

MAKALAH
PEMBUANGAN AIR LIMBAH RUMAH TANGGA
DI PERKOTAAN

MILIK PERPUSTAKAAN IKIP PADANG	
DITERIMA TGL. :	04-12-96
SUMBER / HARGA :	K /
KOLERSI :	K1
NO. INVENTARIS :	1311/K/96 p. (1)
KLASIFIKASI :	363.72 BAH / 1



OLEH

Drs. SYAMSUL BAHRI

FAKULTAS PENDIDIKAN DAN TEKNOLOGI KEJURUAN

IKIP PADANG

1996

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam Pelita V dan sebelumnya. Pemerintah Republik Indonesia telah memberikan perhatian yang lebih besar terhadap pembangunan perkotaan, khususnya didalam penyediaan prasarana perkotaan, baik untuk kota propinsi, kota besar, kota sedang, kota kecil maupun wilayah pedesaan. Program penyediaan air bersih dalam akhir Pelita V merencanakan bahwa pencapaian cakupan pelayanan air bersih melalui sistem perpipaan untuk daerah perkotaan adalah sebesar 80 %, namun keadaan ini masih belum dicapai bahkan pada umumnya tingkat pelayanan masih dibawah 10 %. Peningkatan kebutuhan air setiap tahun terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan pesatnya kegiatan ekonomi pada berbagai sektor.

- Laju pertumbuhan penduduk Indonesia selama periode tahun 1980 s/d 2000 diperkirakan berkisar antara 1,8 % s/d 1,9 %. Untuk daerah perkotaan laju pertumbuhan penduduk selama periode 1980 s/d 1990 adalah 5,4 %, sedangkan laju pertumbuhan penduduk diperkotaan selama periode 1990 s/d 2000 diperkirakan 4,3 %. Melihat angka-angka diatas merupakan petunjuk bahwa laju peningkatan jumlah penduduk diperkotaan cukup tinggi. Dengan laju pertumbuhan penduduk yang begitu besar, maka masalah pencemaran yang diakibatkan pembuangan air limbah akan semakin meningkat pula. Problem pencemaran terjadi apabila air limbah yang dibuang memberikan dampak pada turunnya kualitas air. Pencemaran air sungai dapat diduga secara kualitatif berdasarkan kenampakan fisiknya yaitu air sungai yang semula jernih sebelum memasuki perkotaan, tetapi kemudian setelah memasuki pusat-pusat perkotaan airnya menjadi keruh, berwarna kehitam-hitaman bahkan sering berbau busuk.

Pencemaran yang disebabkan air limbah pada akhirnya akan mempengaruhi lingkungan fisik manusia dan dapat menimbulkan pengaruh yang merugikan pada perkembangan

jasmani, kesehatan dan ketahanan hidupnya. Lebih dari 60 % dari seluruh penyakit berkaitan dengan penggunaan air dan pembuangan air limbah. Air yang mengandung organisme hidup seperti bakteri dan virus, dan unsur-unsur yang mati seperti mineral dan garam, dapat mengakibatkan penyakit atau memberi pengaruh yang merugikan. Walaupun umur harapan hidup manusia tergantung dari banyak sekali faktor yang mempengaruhi, misalnya tingkat pendidikan dan ekonomi, namun keadaan lingkungan yang sehat dan penyediaan air yang bersih termasuk pembuangan air limbah yang baik, merupakan faktor dominan yang sangat besar pengaruhnya.

Pembuangan limbah manusia secara higienis dan aman merupakan hal yang sangat diperlukan untuk kesehatan. Karena lingkungan yang kotor, rusak dan tercemar dapat menimbulkan penyakit dan pencemaran lingkungan. Permasalahan sekarang adalah bagaimanakah teknologi yang tepat untuk pembuangan air limbah. Untuk makalah ini pembuangan air limbah yang dimaksud hanyalah pada air limbah rumah tangga.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

BAB II

AIR LIMBAH

Air limbah merupakan air bekas yang sudah tidak terpakai lagi sebagai hasil dari adanya berbagai kegiatan manusia dan air limpahan dipermukaan tanah maupun air rembesan didalam tanah yang terjadi sebagai akibat turunnya hujan. Air limbah tersebut biasanya dibuang kesuatu tempat atau media lain yang berfungsi sebagai penerima, seperti : tanah, badan air (sungai, selokan/saluran).

Jenis dan macam air limbah dapat dikelompokkan berdasarkan sumber penghasil atau penyebab air limbah tersebut, secara umum jenis dan macam air limbah dapat dikelompokkan menjadi :

1. Air Limbah Rumah Tangga (ALRT)

Air limbah yang berasal dari kegiatan penghunian, seperti Rumah tinggal, Hotel, Sekolah, Kampus, Perkantoran, Pertokoan, Pasar dan Fasilitas-fasilitas pelayanan umum.

2. Air Limbah Industri

Air limbah yang berasal dari kegiatan industri, seperti Pabrik industri logam, tekstil, kulit, susu kaleng, industri kimia dan lainnya.

3. Air Limbah Limpasan dan Rembesan Air Hujan

Air Limbah yang melimpas diatas permukaan tanah dan meresap kedalam tanah sebagai akibat terjadinya hujan.

A. Sifat dan Karakteristik Air Limbah

Kualitas air limbah dapat diketahui melalui beberapa sifat-sifatnya (Darmanto, 1996) antara lain :

1. Sifat Fisik

- a. Bahan padat : terapung, tersuspensi, terlarut dan mengendap, yang mengendap terdiri dari ; pasir dan lumpur kasar, lumpur halus, lumpur koloid.

- b. Warna : coklat muda, berumur 6 jam.
 abu-abu tua, merupakan air limbah yang sedang mengalami pembusukan, hitam, air limbah sudah membusuk oleh bakteri anaerob
- c. Bau : terasa bau busuk pada saat air limbah terurai pada kondisi anaerob.
- d. Suhu : suhu air limbah biasanya lebih tinggi dari suhu air bersih.

2. Sifat Kimia

- a. Organik : minyak, lemak, protein dan karbonat
- b. Anorganik : Sulfat, Clorida, Nitrogen, Fosfor, Belerang dan Logam berat (Fe, Al, Mn, Mg dan Pb)
- c. Gas-gas : Hidrogen sulfida, CO₂ (carbon dioksida), O₂ (oksigen) dan Metan

3. Sifat Biologis

Berbagai jenis mikro organisme terdapat di dalam air limbah jenis tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

No Kelompok Besar	Anggota
1. Binatang	- bertulang belakang (rotifers) - kerang-kerangan (crustaceas)
2. Tumbuh-tumbuhan	- lumut dan pakis
3. Protista	- bakteri (mikro organisme)*

Pengelompokkan bakteri (mikro organisme) adalah

- a. Berdasarkan kebutuhan O₂ bakteri dikelompokkan menjadi :- bakteri aerob, yang hidupnya membutuhkan O₂
 - bakteri anaerob, dapat hidup tanpa O₂
- b. Berdasarkan bahaya/penyakit :
- bakteri pathogen
 - bakteri non pathogen

c. Bakteri fakultatif dapat hidup dengan atau tanpa O_2 :

- hewan bersel satu (protozoa)
- ganggang
- fungsi/jamur

B. Parameter Air Limbah

Parameter derajat pengotoran air limbah ditentukan oleh kandungan O_2 yang terdapat pada air limbah. Beberapa parameter air limbah yang sering digunakan (Bukit, NT dan AJ, Anwar, 1972) adalah :

1. BOD (Biochemical Oxygen Demand)

Kebutuhan oksigen biokimia adalah banyaknya oksigen terlarut dalam ppm atau mg/lt yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan benda organik dalam waktu 5 hari pada suhu $20^{\circ}C$ (di dalam laboratorium).

2. COD (chemical Oxygen Demand)

Kebutuhan oksigen kimiawi adalah banyaknya kondisi khusus untuk menguraikan benda organik secara kimiawi.

3. DO (Dissolveds Oxygen)

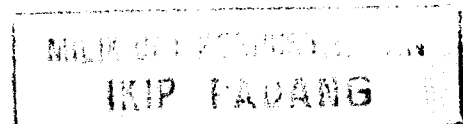
Oksigen terlarut adalah banyaknya oksigen yang terkandung didalam air dalam satuan mg/lt

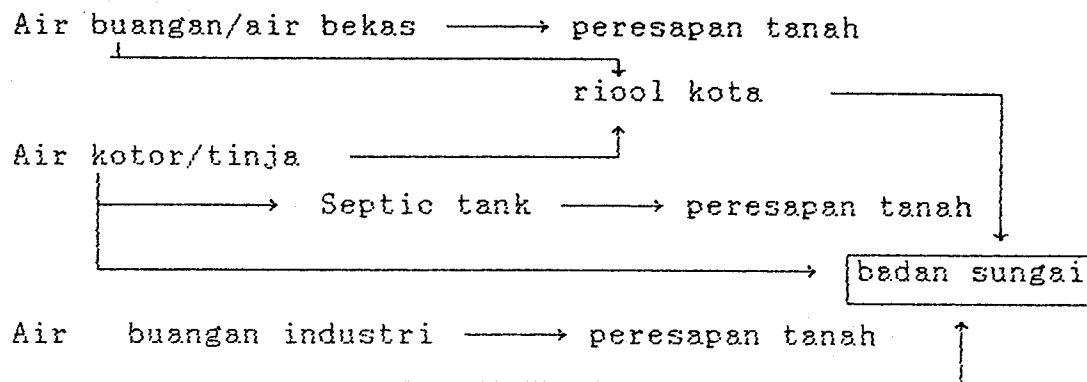
Ketiga satuan diatas digunakan sebagai parameter dari derajat pengotoran/pencemaran air limbah. Semakin kecil angka DO derajat pengotoran/pencemaran air limbah semakin kecil.

C. Penanganan Air Limbah

Penanganan air limbah yang berasal dari rumah tangga dan industri pada umumnya dilakukan dengan membuangnya ke media tertentu, seperti : tanah, dengan diresapkan dan badan sungai.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat diagram berikut :





Permasalahan yang timbul saat ini terutama mengenai, adanya pencemaran air sungai sebagai akibat dari buangan air limbah ke badan sungai yang bersangkutan dan pencemaran air tanah sebagai akibat dibuangnya air limbah ke tanah dengan cara diresapkan.

Usaha yang perlu dilakukan dalam mengatasi hal tersebut adalah dengan melakukan pengelolaan yang baik terhadap masing-masing jenis air limbah yang dibuang mulai dari pembuangan/penghasil limbah sampai pengolahan dan penyelesaian akhir air limbahnya. Beberapa cara pengelolaan air limbah untuk masing-masing jenisnya akan diuraikan dalam sub bab selanjutnya.

D. Air Limbah Rumah Tangga

Air limbah rumah tangga merupakan air buangan yang sudah tidak terpakai dari suatu kegiatan penghunian, meliputi : rumah tinggal, hotel, sekolah, kampus, perkantoran, dan fasilitas pelayanan umum. Air limbah rumah tangga untuk masing-masing kegiatan hunian dikelompokkan menjadi :

- air buangan kamar mandi
- air buangan WC : air kotor/tinja
- air buangan cucian : dapur

x1. Penguraian Alam secara anaerobik dan aerobik

Bahan organik dalam air limbah akan mengalami penguraian/pembusukan secara anaerobik maupun aerobik.

a. Secara Anaerobik

Apabila didalam air limbah tidak terdapat O_2 terlarut (besarnya $O_2 = 0$), maka binatang dan tumbuh-tumbuhan didalam air akan mati.

Bakteri anaerobik dan fakultatif akan mengubah/menguraikan bahan organik menjadi senyawa organik, sederhana seperti :

Karbon dioksida (CO_2)	} → menimbulkan bau busuk yang cukup menyengat
Metan (CH_4)	
Hidrogen Sulfida (H_2S)	
Amonia (NH_3)	
Gas-gas berbau	

Air limbah menjadi keruh, kotor dan berbau busuk menyengat serta terjadi pengendapan lumpur cukup besar terjadi pencemaran.

b. Secara Aerobik

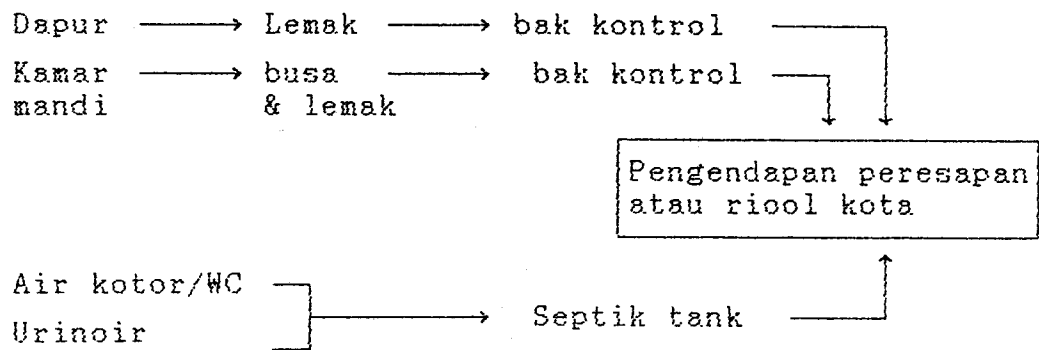
Apabila didalam air limbah tersedia O_2 terlarut yang cukup maka bakteri aerob dan fakultatif akan menggunakan O_2 untuk mengoksidasi bahan organik (proses penguraian/pembusukan) menjadi energi, gas, bakteri baru bahan bangunan akhir yang stabil seperti :

Karbon dioksida (CO_2)
 Nitrat (NO_3)
 Sulfat (SO_4)
 x Senyawa Organik yang stabil

✓ 2. Sistem Penanganan Air Limbah Rumah Tangga

Sistem penanganan/pembuangan air kotor dan air buangan rumah tangga adalah sebagai berikut :

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
 IKIP PADANG



Untuk kota-kota besar (Yogyakarta, Surabaya, Jakarta, Bandung) pada umumnya pembuangan air kotor dari WC, Urinoir, maupun air buangan rumah tangga dari rumah-rumah penduduk, dilayani/dibuang langsung ke jaringan riool kota yang dikelola oleh pemerintah daerah.

E. KUANTITAS DAN KUALITAS AIR LIMBAH RUMAH TANGGA

Kuantitas air limbah rumah tangga adalah banyaknya air limbah rumah tangga akan dipengaruhi oleh :

1. Kebutuhan air bersih perkapita dan kepadatan penduduk. Jumlah air bersih yang dibutuhkan perkapita akan selalu diikuti dengan persentasi jumlah air limbah yang dibuang

2. Keadaan perkembangan daerah dan lingkungan.

Cara membuang air limbah rumah tangga untuk suatu daerah dengan perkembangan daerah yang berbeda akan berlainan seperti ; daerah kota, urban dan pedesaan, begitu pula untuk daerah dengan kondisi lingkungan yang berbeda seperti :

Jawa barat dengan kolam ikannya,

Kalimantan dengan jamban apungnya,

Perbedaan cara membuang air limbah tersebut akan mempengaruhi jumlah air limbah yang dibuang

3. Keserempakan Pembuangan

Pemakai air demikian juga membuangnya tidak dapat berlangsung secara merata sepanjang hari, sehingga perlu ditentukan pemakaian maksimum dalam sehari.

Dengan mengingat banyaknya variasi besaran maupun jumlah air limbah yang dibuang, maka pada umumnya untuk kepentingan perencanaan ditentukan besarnya berkisar 60-70 % dari banyaknya air bersih yang dibutuhkan.

Khusus untuk air buangan WC/air kotor/tinja, dalam perencanaan septic tank sering digunakan besaran 25 lt/hari/orang

Kualitas air limbah rumah tangga dapat diketahui melalui kualitas air limbah rumah tangga dapat diketahui melalui besarnya konsentrasi BOD pada air limbah tersebut, yaitu sebesar 100 - 400 mg/lt, rata-rata 250 mg/lt.

BAB III

PEMBUANGAN AIR LIMBAH

A. Pertimbangan Dalam Pemilihan Teknologi Pembuangan Air Limbah

Untuk Menetapkan teknologi air limbah yang tepat banyak faktor-faktor untuk masing-masing daerah. Faktor-faktor yang menjadi dasar perhitungan dalam pemilihan teknologi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kepadatan Penduduk

Faktor ini dapat menjadi indikator tersedia atau tidaknya lahan yang cukup untuk membangun sistem pembuangan setempat. Biasanya jika kepadatan > 300 juta/ha maka sistem on site (setempat) sudah tidak sesuai untuk diterapkan.

2. Penyediaan air bersih

Faktor yang sangat penting karena tersedia atau tidaknya akan menentukan kelancaran operasi sistem. Sistem off site (terpusat) sanitation memerlukan penyediaan air bersih yang relatif lebih terjamin dibandingkan dengan sistem on site (setempat) karena sistem ini memerlukan penggelontoran dengan baik.

3. Keadaan Tanah

Keadaan tanah yang tidak dapat meresapkan air tidak mungkin diterapkan untuk sistem on site (setempat) sanitation karena sistem peresapan dapat dipastikan tidak dapat berjalan dengan baik.

4. Kedalaman Air Tanah

Air tanah yang dangkal tidak cocok untuk diterapkan pada sistem on site (setempat) sanitation, karena sistem peresapan tidak dapat berjalan dengan baik. Selain itu enfluesn dari sistem on site (setempat) ini akan mencemari air tanah dangkal terutama jika air tanah tersebut dipergunakan sebagai sumber air minum.

5. Keadaan Topografi

Kemiringan tanah akan memperngaruhi pemilihan teknologi air limbah. Kemiringan $< 2\%$ akan menyulitkan dalam penerapan sistem of site (terpusat) sanitation/sewerage karena penanaman pipa pada baghian hilir akan dalam sekali atau jika terpaksa akan dilakukan sistem pemompaan.

6. Kemampuan Membangun

Faktor ini tergantung pada kemampuan setiap daerah untuk membangun teknologi yang dipilih. Ada kemungkinan teknologi yang telah dipilih tidak dapat diterapkan karena ketidak-mampuan tenaga-tenaga setempat untuk membangun, atau minimal penerapan akan mundur waktunya hingga tenaga-tenaga daerah telah cukup mampu untuk membangun.

7. Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat

Faktor ini dapat diabaikan, mengingat teknologi yang dipilih akan tergantung dari kesiapan masyarakat untuk menerimanya. Selsin itu perhitungan ekonomi sangat berpengaruh sekali karena satu sisi teknologi memerlukan biaya yang tinggi dibanding sisi lainnya.

B. METODA PEMILIHAN TEKNOLOGI

Dalam pemilihan teknologi pembuangan air limbah yang akan diterapkan, metode pemilihanyang dapat digunakan adalah seperti dibawah ini, faktor-faktor yang menjadi dasar-dasar pertimbangan pemilihan tersebut adalah :

1. Sistem Jaringan Air Limbah Konvensional

Sistem ini hanya cocok apabila memenuhi kondisi sebagai berikut :

- a. Kepadatan penduduk > 300 jiwa/ha,
- b. Sarana air bersih terpusat sudah tersedia,
- c. Kemiringan permukaan tanah $> 2\%$,
- d. Mempunyai kemampuan membangun jaringan saluran air limbah.

2. Sistem tangki septik dengan bidang resapan atau cubluk yang kelak dapat dikembangkan lebih lanjut dengan jaringan saluran air limbah (intermediate disposal).

Sistem ini hanya cocok apabila memenuhi kondisi sebagai berikut :

- a. Kepadatan penduduk > 150 jiwa/ha,
- b. Sarana air bersih sudah tersedia baik terpusat, maupun dari sumur dangkal,
- c. Sifat tanah adalah impermeable dan kedalaman air tanah < 1,5 m,
- d. Kemiringan permukaan tanah < 2 %
- e. Tidak punya kemampuan untuk membangun small bore sewer

3. Sistem tangki septik dengan jaringan pipa berdiameter kecil (small bore sewer)

Sistem ini hanya cocok untuk kondisi sebagai berikut :

- a. Kepadatan penduduk > 150 jiwa/ha
- b. Sarana air bersih sudah tersedia baik terpusat, maupun dari sumur dangkal,
- c. Sifat tanah adalah impermeable dan kedalaman air tanah < 1,5 m,
- d. Kemiringan permukaan tanah < 2 %
- e. Mempunyai kemampuan untuk membangun tangki septik (small bore sewer).

4. Sistem tangki septik dengan bidang resapan atau cubluk yang dapat ditingkatkan menjadi small bore sewer.

Sistem ini hanya cocok apabila memenuhi kondisi sebagai berikut :

- a. Kepadatan penduduk > 300 jiwa/ha,
- b. Sarana air bersih sudah tersedia baik terpusat, maupun dari sumur dangkal,
- c. Sifat tanah adalah impermeable dan kedalaman air tanah < 1,5 m

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

5. Sistem tangki septik dengan bidang resapan yang diperbaiki.

Sistem ini hanya cocok untuk kondisi sebagai berikut :

- a. Kepadatan penduduk < 150 jiwa/ha
- b. Sarana air bersih sudah tersedia baik terpusat, maupun dari sumur dangkal,
- c. Sifat tanah adalah impermeable dan kedalaman air tanah > 1,5 m.

C. Sistem Pembuangan Terpusat (off site sanitation)

Pada pembuangan terpusat, air limbah dialirkan ke saluran air limbah kota yang mengalir menuju bangunan pengolahan air limbah.

1. Perencanaan Program Sanitasi

Perencanaan program sanitasi merupakan proses dimana teknologi sanitasi yang tepat guna untuk suatu masyarakat disuatu daerah tertentu diperkenalkan, dipilih, dirancang, dan diterapkan. Sehingga memberikan dampak yang maksimum terhadap kesehatan.

Dalam perencanaan program sanitasi yang tepat guna dan diterima oleh masyarakat diperlukan keterlibatan berbagai disiplin ilmu, antara lain dalam bidang :

- a. Teknik Penyehatan,
- b. Kesehatan Masyarakat,
- c. Ekonomi,
- d. Perilaku/kemasyarakatan,
- e. Masyarakat.

Selain itu diperlukan waktu yang lama untuk memutuskan teknologi yang akan diterapkan. Karena untuk hal itu harus dilakukan melalui beberapa tahapan agar diperoleh suatu teknologi yang dapat dioperasikan yang diambil dari sejumlah alternatif/pilihan yang luas, yang memberikan beban ekonomi yang paling sedikit, menambah keuntungan kesehatan dan diseleksi

setelah dilakukan yang aktif diantara mereka yang berkepentingan.

Sebelum dilakukan suatu perancangan hendaknya terlebih dahulu dikumpulkan beberapa informasi yang diperlukan dalam memilih dan merancang sarana pembuangan air kotor. Sebagai pedoman, disajikan informasi yang diperlukan. Untuk memudahkan perancangan program sanitasi pada gambar 5 ditunjukkan tahapan-tahapan yang harus dilakukan dan kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan oleh masing-masing tenaga ahli sesuai dengan ilmunya. Informasi penting yang diperlukan untuk pemilihan dan disain dari sistem sanitasi.

2. Kelebihan dan Kekurangan

Didalam memilih suatu sarana air limbah yang sesuai di suatu wilayah/daerah tertentu, perlu dikaji secara mendalam dari berbagai segi

- a. Teknologi
- b. Kondisi Sosial
- c. Lingkungan
- d. Ekonomi

Sebelum kita menemukan sistem yang diterapkan terlebih dahulu kita tinjau kelebihan dan kekurangan masing-masing sistem tersebut.

Adapun kelebihan dari sistem pembuangan terpusat ini adalah :

- a. Menampung semua air limbah
- b. Tidak mencemari air tanah dan badan air
- c. Cocok untuk daerah dengan kepadatan yang tinggi
- d. Masa guna lebih panjang

Sedangkan kekurangan dengan sistem ini adalah :

- a. Biaya investasi, operasi dan pemeliharaan relatif tinggi
- b. Manfaat penuh diperoleh setelah selesai dalam

jangka panjang

- c. Merupakan teknologi tinggi
- d. Tidak bisa dilaksanakan perorangan
- e. Perlu manajemen dan operasi serta pemeliharaan

D. Sistem Pembuangan Setempat (on site sanitation)

Sistem pembuangan air limbah setempat masih banyak digunakan tidak hanya oleh masyarakat kita, karena biaya rendah, bisa dilaksanakan oleh masing-masing keluarga dan bisa cepat dimanfaatkan.

Pembuatan suatu sistem pembuangan air limbah setempat yang baik, tentunya harus memenuhi persyaratan-persyaratan tertentu sehingga dapat diterapkan pada kondisi masyarakat setempat. Persyaratan-persyaratan tersebut merupakan paduan antara kriteria sosial, ekonomi, dan teknis. Pada bab ini akan dibahas beberapa jenis sistem pembuangan air limbah yang dapat digunakan di Indonesia.

1. Jenis-jenis Sistem Pembuangan Air Limbah Setempat

Berdasarkan strukturnya, sistem pembuangan air limbah setempat dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu :

a. Struktur Bangunan Bagian Atas

Yang dimaksud dengan struktur atas adalah bangunan kakus yang terdiri dari dinding dan atap. Struktur bagian atas adalah untuk melindungi si-pemakai dari kakusnya terhadap cuaca. Dalam pembuatannya, perlu diperhitungkan segi arsitekturnya baik bentuk perletakan maupun luas yang cukup memungkinkan keleluasaannya bergerak bagi si-pemakai. Jamban bersama atau MCK umum adalah contoh bangunan yang dipergunakan secara komuni. Masalah yang sering dihadapi jamban umum atau MCK adalah rasa tanggung jawab dalam pemeliharaan. Sehingga dalam pembangunan jamban

umum atau MCK umum perlu diperhatikan mengenai instruksi dan manajemen pengelolaannya.

b. Struktur Bangunan bagian Bawah

Yang dimaksud dengan bangunan bagian bawah meliputi tempat jongkok dan sarana pengolahan/-pembuangan air limbah seperti septik tank atau cubluk dan lain-lain.

Fungsi struktur bagian bawah adalah sebagai tempat pembuangan/pengolahan air limbah yang mengalir dari bangunan atas atau sumber lainnya seperti dari dapur dan sebagainya.

2. Septik Tank dan Resapan

Tangki septi adalah suatu ruangan atau beberapa kopartemen ruangan yang kedap air yang berfungsi menampung/mengolah air limbah rumah tangga dengan kecepatan air yang lambat sehingga memberi kesempatan untuk penggunaan bahan-bahan organik oleh jasad anaerobik membentuk bahan-bahan larut air dan gas.

Effluen dari tangki septik masih mengandung jasad-jasad renik dan zat-zat organik maka perlu pengolahan lebih lanjut berupa gudang atau sumur resapan. Dalam penerapannya tangki septik memerlukan air dalam yang cukup, kondisi tanah yang permeable dan air tanah yang cukup dalam untuk diterapkan didaerah yang mempunyai sistem pengadaan air baik terpusat maupun sumur dangkal, kepadatan penduduk rendah dan kondisi tanah yang dapat meluluskan air.

Konstruksi Tangki Septik

Berdasarkan ruangnya, tangki septik terdiri dari tiga jenis, yaitu :

- a. Tangki septik dengan satu ruang biasanya untuk pemakaian 1 kk,
- b. Tangki septik dengan dua ruang,
- c. Tangki septik dengan tiga ruang.

Pada tangki septik dengan dua ruang, ruang 1

1131/K/96 (1)
36372
11/11 17
A1

berfungsi sebagai tangki pembusuk dan ruang 2 sebagai ruang lumpur hasil proses pembusukan baik lumpur baru maupun yang lama.

Tangki septik dengan tiga ruang terutama digunakan untuk menampung seluruh air limbah rumah tangga (kakus, dapur, bekas cucian dan mandi). Ruang 1 berfungsi sebagai ruang pembusuk dan penampung lumpur dari air limbah (kotoran manusia) yang masuk.

Para ruang 2 terdapat 2 kemungkinan operasi, yaitu :

- 1). Tidak terdapat penambahan beban, sehingga air limbah dari ruang 1 dihasilkan terlebih dahulu. Pada ruang 3 terdapat penambahan beban aliran air kotor (non kotoran manusia) dari luar.
- 2). Air kotor (non kotoran manusia) dimasukkan ke ruang 2 dan selanjutnya pada ruang 3 bersama-sama mengatasi stabilisasi sebelum dialirkan kebidang resapan (lihat gambar). Kelengkapan dari pada kontruksi septik tank umumnya adalah pipa vent dan manhole yang berfungsi sebagai lubang kontrol dan lubang untuk pengambilan lumpur, pipa inlet dan pipa outlet.

3. Proses Pembusukan Pada Tangki Septik

Air limbah (baik air kotor maupun kotoran manusia) masuk kedalam tangki septik yang dengan sendirinya akan terjadi pemisahan antara bagian yang padat dan bagian yang cairnya. Proses pembusukan dalam tangki memerlukan waktu antara 1 - 3 hari, yang dialirkan kebidang resapan. Bagian yang padat (tinja) mengendap secara biologis dalam kondisi anareobik, sebagai hasilnya akan terbentuk gas (CH_4) dan penyusutan tinja pada ruang lumpur. Untuk mengatasi akumulasi gas maka dibuat vent pada tangki septik dan endapan lumpur hasil pembusukan perlu dilakukan pembersihan dengan waktu antara (1 - 5

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

tahun) sesuai dengan perencanaan kapasitas ruang lumpur.

Pada bagian atas cairan akan terdapat busa (sain) dan lain sebagainya sehingga perlu diberi ruang kosong antara permukaan cairan dan bagian atas tangki septik.

Tangki septik mempunyai kemampuan menyesuaikan diri dalam menerima macam-macam buangan rumah tinggal. Anggapan bahwa air cucian yang memakai sabun (bekas cucian pakaian), detergen syathetik bila dimasukkan kedalam tangki septik akan menghambat proses pembusukan adalah tidak benar.

Dengan adanya sabun, detergen dalam tangki septik hanya menghentikan/membunuh sebagian kecil bakteri saja.

4. Bidang Resapan

Bidang resapan adalah suatu bidang yang menerima resapan air dari septik tangki yang berupa suatu lubang dan perpipaan yang dilapisi dengan batu, kerikil, pasir dan ijuk dimana air limbah melewati sebelum merembes kedalam tanah secara horizontal.

Bentuk lain adalah berupa sumur resapan atau disebut dengan Seepage Pit. Gambar typical bidang resapan dan sumur resapan septik pada sumber sesuai dengan fungsinya sebagai bidang resapan, maka sebelum memutuskan untuk menerapkan tangki septik sebagai bidang resapan, maka sebelum memutuskan kemampuan untuk meresap air dan baik atau tidak dinyatakan dalam angka perkulasi, yaitu waktu yang diperlukan (menit) untuk menentuka air setinggi 1 cm, sehingga angka perkulasi mempunyai satuan menit/cm.

Untuk mendapatkan angka perkulasi perlu dilakukan percobaan perkulasi pada lokasi diman abidang resapan akan diterapkan. Dari angka yang didapat, maka dapat dihitung panjang bidang resapan yang

diperlukan.

5. Kapasitas Septik Tank

Septik tank direncanakan terdiri dari ruang lumpur, ruang basah (ruang cairan) dan ruang udara. Biasanya kapasitas septik tank tergantung pada beberapa faktor, yaitu :

- a. Besarnya aliran air limbah masuk,
- b. Jumlah pemakai, maksimal 300 orang minimal 4 orang,
- c. Produksi lumpur per-orang per-tahun minimal 4 orang.

6. Operasi dan Pemeliharaan Septik Tank

Kita telah mengenal beberapa fasilitas pembuangan air limbah seperti septik tank dan bidang/resapan, ataupun MCK umum. Walaupun teknologi ini adalah teknologi yang sederhana, tetapi jika kita tidak mengoperasikan dan memeliharanya dengan baik akan mengakibatkan umur pemakaian yang pendek.

a. Operasi Pengaliran Tangki Septik

Hal yang penting adalah pengoperasian pada saat pertukaran pemakaian. Hal ini akan mempengaruhi keberhasilan proses antara septik tank yang terdiri dari 1 ruang dengan 2 ruang atau 3 ruang.

1). Tangki septik dengan satu ruangan

Tangki septik ini tidak mempunyai sekat dalam ruangan tangki, merupakan bentuk standar tangki septik dan jenis yang paling ekonomis. Air buangan yang masuk dari jamban akan berada beberapa saat dalam tangki untuk kemudian keluar dari tangki untuk kemudian keluar dari tangki melalui pipa keluar menuju bidang resapan.

2). Tangki septik dengan dua ruangan

Tangki septik dua ruangan mempunyai satu dalam ruangan tangki, diharapkan dapat meng-

hasilkan air buangan yang lebih jernih. Pada ruangan pertama benda padat memungkinkan untuk dapat mengendap dengan lebih baik. Dengan adanya ruangan kedua, air buangan yang dihasilkan relatif lebih jernih dan diharapkan pori-pori bidang resapan tidak cepat tersumbat sehingga dapat memperpanjang usia bidang resapan.

3). Tangki septik dengan tiga ruangan

Tangki septik tiga ruangan mempunyai dua sekat sehingga ruangan tangki terbagi menjadi tiga bagian dan dapat melayani buangan yang berasal dari jamban/plat jongkok atau buangan dari mandi dan cuci. Ruangan pertama dan kedua melayani air buangan yang berasal dari jamban dan ruangan ketiga melayani air buangan dari mandi dan cuci.

Pemisahan ruangan dimaksudkan agar tidak terjadi pengenceran yang berlebihan terhadap air buangan yang berasal dari jamban dan agar proses yang berlangsung tidak terganggu oleh hentakan hidrolis sehingga dapat mengurangi atau memperkecil kemungkinan mengapungnya kembali kotoran yang telah mengendap dan terbawanya zat padat ke ruangan yang kedua.

Fungsi dan kegunaan pembagian ruangan agar lumpur aktif hanya mengisi ruangan pertama, dan mencegah mengalirnya benda padat melayang/suspended solid ke dalam ruangan kedua, serta mencegah terjadinya aliran pintas, karena aliran semakin baik apabila menempuh jarak yang sepanjang mungkin.

b. Pemeliharaan Tangki Septik

1). Pengukuran Lumpur

Dianjurkan untuk memeriksa ketinggian lumpur dalam tangki setiap tahun. Pemeriksaan dapat dilakukan secara sederhana yaitu dengan meng-

gunakan tongkat yang dibungkus dengan kain bekas, lihat gambar 4. Ketinggian lumpur akan jelas membekas pada kain bekas. Apabila lumpur yang terkumpul sudah lebih dari separuh tangki, maka tangki harus dikuras.

Bila tangki menjadi penuh tanpa kita ketshui maka hal ini akan menyebabkan arus balik dari air limbah, jamban menjadi luber dan sulit digelontor, selanjutnya bila keadaan ini tetap berlanjut maka bidang resapan juga akan mengalami kerusakan karena tersumbat seluruhnya, hingga memerlukan biaya untuk penggantian/pemindahan tempat, yang biasanya lebih mahal dari pada pengurusan tangki.

2). Pemeriksaan Berkala

Seperti telah disebutkan diatas, pemeriksaan secara berkala perlu dilakukan pada tangki septik untuk mengetahui apakah tangki sudah perlu dikuras atau belum. Bila hal inii tidak dilakukan maka kemungkinan pada suatu saat tangki menjadi penuh, jamban sukar digelontor, timbul bau dan kemungkinan parit/-bidang resapan telah penuh. Bila hal ini benar-benar terjadi maka perlu pembuatan bidang resapan yang baru, yang biaya pembuatannya lebih mahal dari biaya pengosongan tangki/pengurusan tangki. Di pemukiman dengan kepadatan tinggi, pemeliharaan yang kurang baik akan membahayakan kesehatan masyarakat.

3). Pengosongan/Pengurusan Tangki

Bila tangki telah penuh, hubungi instansi yang melayani pengosongan/pengurusan tinja agar tangki septik dapat dikuras dengan segera. Pengurusan/penyedotan ini dilakukan dengan menggunakan tangki penyedot.

Kapasitas tangki penyedot ukuran standar umumnya 4-6 m³ dengan panjang sekitar 7 m dan

lebar 3 - 4 m, dan ada yang ukurannya lebih kecil 2 - 3 m³, tetapi ini masih terlalu besar sehingga sulit kedaerah atau lokasi yang penduduknya padat, namun saat ini telah ada tangki penyedot dengan kapasitas efektif 500 liter yang dapat dilepas dari truk penarik dan didorong dengan tenaga manusia masuk ke gang-gang. Bila didaerah tidak terdapat pelayanan penyedotan tangki septik, maka pembuangan dapat dilakukan setempat.

C. Pembuangan Setempat

Lumpur dalam tangki septik mengandung tinja yang masih berbahaya dan lumpur yang belum membusuk. Lumpur ini sebaiknya jangan dibuang keselokan, sungai atau badan air lainnya sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut. Salah satu cara sederhana yang dapat dilakukan adalah dengan ditimbun, dengan tanah penutup minimum setebal 30 cm. Tangki septik tidak boleh dikuras sampai kosong, sebagian lumpur tetap tinggal didalam tangki, sehingga proses pembusukan terus berlangsung dan membantu proses pembusukan awal.

1). Lokasi Pembuangan

Carilah lokasi pembuangan yang cukup jauh dari sumur sehingga mencegah pengotoran limpur terhadap air sumur atau air permukaan lainnya. Dan galilah lubang, dengan ukuran yang memadai agar dapat menampung lumpur yang dikuras dengan baik.

2). Pengosongan/penyedotan

Bukalah semua lubang kontrol tangki septik terlebih dahulu agar hawa dalam tangki septik dapat keluar seluruhnya sehingga aman bagi orang bila memasuki tangki septik.

Kuraslah lumpur dalam tangki dengan menggunakan ember atau alat lain yang sesuai melalui lubang kontrol. Usahakanlah agar ukuran ember tidak terlalu besar sehingga tidak terlalu berat bagi orang

yang akan mengangkat ke tempat pembuangan dan tidak terjadi tumpahan lumpur sepanjang pengangkutan.

Usahakan sedapat mungkin agar lumpur/tinja tidak mengenai langsung tubuh atau kulit. Bila keadaan memaksa orang harus masuk kedalam tangki, usahakan agar permukaan air/tinja cukup rendah dengan melakukan pengurasan lebih lanjut. Sebagian lumpur disisakan dalam tangki agar proses pembusukan dapat terus berlangsung dan dapat membantu awal tinja yang baru.

3). Pengurusan dengan Penampung

Lubang yang telah terisi tinja kemudian ditutup dengan tanah dengan ketebalan paling sedikit 30 cm dan biarkan lubang penampung, setelah satu tahun lumpur yang membusuk dapat digunakan rabuk dan pupuk tanaman.

7. Daerah Muka Air Tanah Tinggi

Pada keadaan dimana muka air tanahnya tinggi, sistem cubluk tangki konvensional tidak dapat diterapkan karena akan menyebabkan kontaminasi langsung terhadap air tanah dan mengakibatkan air tanah tersebut tercemar. Pemecahan teknologi pembuangan untuk daerah dengan muka air tanah tinggi digunakan resapan gundukan/resapan yang ditinggikan.

Aliran peresapan air limbah pada resapan model ini berlangsung dari atas kebawah. Pipa distribusi air bekas berada + 60 cm diatas muka tanah asli yang bagian atasnya telah digaru dan diberi/dicampur pasir. Dengan dicampur pasir diharapkan bahwa daya serap tanah menjadi bertambah besar dan meningkat bila dibandingkan dengan tanah aslinya.

Agar aliran air limbah dapat mengalir secara merata, pipa distribusi diletakkan diatas lapisan kerikil dengan ketebalan 15 - 20 cm. Diatas pipa distribusi

ini diberi lapisan ijuk untuk mencegah tanah tidak masuk kedalam pipa.

Gundukan dibuat dengan kemiringan yang cukup agar tidak mudah runtuh, dan untuk lapisan penutup gundukan agar menjadi lebih stabil (mantap) dapat digunakan lapisan tanah yang dicampur dengan tanah liat atau diberi lapisan/gebalan rumput.

8. Cubluk

Cubluk didefinisikan sebagai suatu lubang baik yang digali maupun yang dibor pada kedalaman tertentu, berdinding, berlubang-lubang yang digunakan untuk menampung tinja (kotoran manusia).

Bagian-bagian prinsip pada cubluk adalah :

- a. Atap dan dinding kakus
- b. Dasar bangunan kakus
- c. Lantai lubang cubluk
- d. Bibir lubang cubluk
- e. Lubang cubluk

Jenis yang banyak dikembangkan adalah cubluk tunggal dengan cubluk kembar. Jamban bercubluk tunggal adalah jamban yang dilengkapi oleh salah satu cubluk. Jamban bercubluk kembar adalah jamban yang dilengkapi oleh dua kembar adalah jamban yang dilengkapi oleh dalam pengoperasiannya.

a. Pemakaian dan pengosongan cubluk tunggal

Pengoperasian sangat sederhana yaitu air buangan dari jamban dialirkan kedalam cubluk. Lumpur tinja akan terkumpul dan cairannya akan meresap kedalam tanah. Pada saat cubluk telah penuh keluar dan/kosongkan. Pekerjaan ini harus dilakukan secara aman dan hati-hati karena masih dapat membahayakan kesehatan. Kelemahan cubluk tunggal lainnya yaitu setelah penuh cubluk tidak dapat digunakan sehingga harus menunggu sampai selesai dikosongkan kembali.

b. Pemakaian dan Pengosongan Cubluk Kembar

Pada pemakaian cubluk kembar pemakaian/pengisian cubluk secara bergantian :

- 1). Bila cubluk pertama akan dipakai terlebih dahulu maka lubang pipa yang mengarah ke cubluk yang kedua ditutup dahulu dengan cara menutup lubang pipa cubluk yang kedua dikotak pembagi aliran dengan menggunakan batu-bata.
- 2). Setelah cubluk pertama penuh (memakan waktu kurang lebih 2 - 3 tahun) maka aliran buangan dari pelat jongkok harus dialihkan ke cubluk dengan memindahkan batu bata menutup dari lubang pipa cubluk kedua ke lubang cubluk pertama, sehingga aliran air buangan dari pelat jongkok mengalir ke lubang kedua.
- 3). Air buangan yang berada pada cubluk pertama dibiarkan sambil menunggu cubluk kedua terisi penuh. Bila cubluk kedua telah terisi penuh (setelah selama kurang lebih 2 - 3 tahun). Maka cubluk pertama dapat dikosongkan.
- 4). Cubluk pertama telah dikosongkan dapat dipakai lagi. Untuk itu bata penutup lubang pipa cubluk kedua, dan sekarang arah aliran air buangan dapat mengisi kembali ke cubluk pertama dan cubluk kedua dibiarkan menunggu pengosongan bila cubluk pertama telah penuh.

Pengosongan Cubluk Kembar

Bila cubluk pertama tidak dapat lagi menerima air buangan dari :

- Periksa bak kontrol, apakah cubluk sudah penuh atau saluran pembuangan mampat.
- Bila saluran pembuangan mampat bersihkan saluran tersebut supaya aliran lancar lagi
- Lihat tanggal pembuatan cubluk, apakah sudah tiba saatnya untuk memindahkan aliran pembuangan ke cubluk kedua.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

Bila cubluk sudah penuh, lakukan hal berikut ini :

- Bukalah tutup bak kontrol (kotak pembagi aliran)
- Geserlah tutup cubluk perlahan-lahan dengan hati-hati, gunakan linggis
- Keluarkan isi cubluk yang sudah menjadi kompos

Pekerjaan ini tidak membahayakan kesehatan, kompos selanjutnya dapat dipakai sebagai pupuk tanaman dan bukalah bak kontrol dan alihkan saluran cubluk kedua.

Pemaksian kedua cubluk secara bergantian menjamin jamban dapat selalu dipakai, dengan teratur pula tersedia kompos yang dapat digunakan pupuk tanaman.

9. Kelebihan dan kekurangan sistem pembuangan setempat (on site) adalah :

Kelebihannya :

- a. Biaya rendah
- b. Penyediaan dilakukan oleh masyarakat
- c. Merupakan teknologi sederhana
- d. Bisa dilaksanakan oleh masing-masing keluarga
- e. Operasi dan pemeliharaan dilakukan oleh masyarakat
- f. Bisa cepat dimanfaatkan

Kekurangannya :

- a. Belum tentu diterapkan diseluruh daerah
- b. Pelaksanaan operasi dan pemeliharaan sukar diawasi
- c. Biasanya tidak menampung air buangan dari kamar mandi, dapur dan bekas cuci.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dengan semakin majunya peradaban manusia khususnya diperkotaan maka kualitas kehidupan manusia semakin meningkat. Tuntutan kualitas kehidupan yang meningkat tersebut secara langsung maupun tidak langsung dapat mengakibatkan pencemaran terhadap sumber-sumber alam termasuk didalamnya air. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang tepat untuk pembuangan air limbah. Untuk pembuangan air limbah rumah tangga bisa dilakukan dengan sistem pembuangan terpusat atau sistem pembuangan setempat. Kedua sistem mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, untuk itu dibutuhkan pertimbangan dalam pemilihan teknologi yang sesuai dengan dibutuhkan.

B. Saran

Manusia membutuhkan air yang bebas dari unsur-unsur yang dapat menyebabkan penyakit air limbah yang dibuang secara tidak tepat atau belum dikelola dengan benar, sehingga lingkungan tidak mampu menampung buangan tersebut dan menimbulkan pencemaran. Untuk itu disarankan pada semua anggota masyarakat khususnya yang bermukim diperkotaan, agar dapat membuang air limbah rumah tangganya pada pembuangan yang layak dan tidak menimbulkan pencemaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Bukit, NT dan AJ. Anwar, 1972, Penyusunan Standar Kualitas Air Nasional, Majalah P.U. No. 6, Jakarta.
- Darmanto, 1996, Kesehatan Lingkungan, Penerbit Angkasa, Bandung.