

STUDI INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH DOMESTIK MENGGUNAKAN ANAEROBIC BAFFLED REACTOR

Sucipto

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan

Abstract

Dalam upaya meningkatkan kesehatan di yayasan daut taqwa diperlukan perencanaan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dengan harapan air limbah tidak mencemari lingkungan. Sebelum perencanaan IPAL dilaksanakan, maka terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data primer maupun sekunder yang diperlukan untuk perhitungan dalam perencanaan IPAL. air limbah ini diolah dengan teknologi Anaerobic Baffled Reactor (ABR). ABR ini digunakan dengan pertimbangan bahwa pengoperasiannya mudah, lahan tidak harus luas, biaya terjangkau, dan dapat menurunkan kadar air limbah. sesuai perencanaan, teknologi ABR dapat menurunkan BOD₅ dari 380,65 mg/l menjadi 42 mg/l dan COD dari 585,62 mg/l menjadi 78 mg/l. hal ini menunjukkan bahwa ABR sangat efisien dapat menurunkan konsentrasi pencemar dan sesuai dengan KepMenLH No. 112 Tahun 2003, sehingga kualitas air limbah lebih baik dan lebih aman untuk dialirkan ke saluran irigasi / persawahan di sekitar pesantren. selain itu, lumpur yang dihasilkan dapat dikeringkan dan kemudian dapat dijadikan pupuk organik.

Keywords: Anaerobic Baffled Reactor (ABR), pengolahan air limbah pesantren, air limbah domestik

ISTILAH ISTILAH YANG DIGUNAKAN PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH

- Tinja (*excreta*), adalah bahan buangan yang dikeluarkan dari tubuh manusia.
- Kotoran rumah tangga (*domestic sewage*), adalah air yang telah dipergunakan oleh rumah tangga atau pemukiman seperti kamar mandi, tempat cuci, WC, serta tempat memasak.
- Air limbah (*wastewater*), adalah kotoran yang berasal dari masyarakat, rumah tangga, industri, air tanah, dan air permukaan serta buangan lainnya.
- Saluran air limbah (*sewer*), adalah perlengkapan pengelolaan air limbah, bisa berupa pipa ataupun selokan yang dipergunakan untuk membawa air buangan dari sumbernya sampai ke tempat pengelolaan atau ke tempat pembuangan.
- Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), adalah satuan dari metode pengolahan air limbah, penyaluran air limbah serta unit-unit bangunan pengolah air limbah yang digunakan untuk mengolah air limbah dengan tujuan untuk mengurangi BOD, partikel tercampur, membunuh organisme patogen, menghilangkan bahan nutrisi, komponen bahan beracun serta bahan yang tidak dapat didegradasikan.
- Anaerobic Baffled Reactor (ABR), adalah salah satu sistem pengolah air limbah tertutup yang pada prinsipnya air limbah yang masuk dialirkan melewati dinding-dinding yang diatur bersaft-saft.
- BOD₅ (*Biochemical Oxygen Demand*), adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau miligram/liter (mg/l) yang diperlukan untuk menguraikan benda organik oleh bakteri, sehingga limbah tersebut menjadi jernih kembali.
- COD (*Chemical Oxygen Demand*), adalah banyaknya oksigen dalam ppm atau miligram/liter yang dibutuhkan dalam kondisi khusus untuk menguraikan benda organik secara kimiawi.
- Benda Organik (*organic matter*), adalah zat yang pada umumnya merupakan bagian dari binatang atau tumbuh-tumbuhan dengan komponen

utamanya adalah karbon, protein, dan lemak/lipid.

- Effluent, cairan yang keluar dari salah satu bangunan pengolah secara keseluruhan.
- Lumpur (*sludge*), adalah jumlah endapan yang tersisa setelah mengalami penguapan pada suhu 103^0-105^0C dari suatu limbah.
- Settleable solid, adalah lumpur yang mengendap dengan sendirinya pada kondisi tenang selama 1 jam.
- TSS (*Total Suspended Solid*), adalah jumlah lumpur kering dalam mg/l yang ada di dalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membrane berukuran 0,45 mikron.
- Waktu tinggal (*detention time*), adalah waktu yang diperlukan oleh suatu tahap pengolahan agar tujuan pengolahn dapat dicapai secara maksimal.
- Lubang pemeriksaan (*man hole*), adalah lubang yang diletakkan di atas saluran. penempatan lubang saluran ini dimaksudkan untuk melakukan pemeriksaan, pemeliharaan, dan perbaikan saluran air limbah.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan air bersih secara terus menerus dapat menyebabkan kapasitas air bersih berkurang, dan kapasitas air limbah meningkat. Lingkungan air mempunyai kemampuan untuk melakukan *self purification*. Dengan demikian, dibutuhkan sebuah sistem pengolahan air limbah domestik yang sederhana dan efektif dengan biaya yang relatif murah, serta tidak memerlukan lahan yang luas.

Yayasan darut taqwa sengonagung, purwosari, pasuruan merupakan salah satu kawasan pemukiman yang jumlah penghuninya banyak, terdiri dari 10 asrama, serta bangunan-banguna pendidikan lainnya. Untuk mengelola air limbah domestik di yayasan darut taqwa, perencanaan instalasi air limbah (IPAL) cocok sebagai tempat/proyek percontohan.

Adapun manfaat dari IPAL sendiri sangat banyak. Lumpur hasil pengolahan air limbah dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair atau pupuk kompos. Output dari pengolahan air limbah ini, yakni berupa air yang kembali bersih dapat dimanfaatkan untuk pertanian.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah dalam perencanaan ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa debit dan konsentrasi air limbah domestik di lingkungan yayasan darut taqwa?
2. Bagaimana kondisi existing pengolahan air limbah di lingkungan yayasan darut taqwa?
3. Bagaimana perencanaan IPAL yang praktis, ekonomis serta ramah lingkungan di lingkungan yayasan darut taqwa?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari perencanaan ini meliputi:

1. Menghitung debit dan menganalisa konsentrasi air limbah domestik di lingkungan yayasan darut taqwa.
2. Merencanakan unit IPAL yang praktis, ekonomis serta ramah lingkungan di lingkungan yayasan darut taqwa.
3. Meningkatkan kepedulian santri dan masyarakat setempat dalam mengendalikan pencemaran air limbah domestik serta melestarikan lingkungan yang bersih dan sehat.
4. Meningkatkan kesehatan dan kebersihan lingkungan yayasan darut taqwa.

1.4 Ruang Lingkup

ruang lingkup dari studi ini meliputi:

1. Obyek dari penelitian ini adalah air limbah yang berasal dari lingkungan asrama E, F (putra) dan D (putri) yayasan darut taqwa.
2. IPAL yang direncanakan unit pengolah air limbah dengan sistem Anaerobic Baffled Reactor (ABR) beserta sistem penyalurannya yang terpisah. diman sistem ABR ini merupakan sistem pengolahan tertutup tanpa memerlukan oksigen.
3. parameter yang dipakai dalam perencanaan instalasi air limbah ini mengacu pada KepMenLH nomor

112 tahun 2003 tentang baku mutu air limbah domestik, yakni pH, BOD (mg/l), TSS (mg/l), minyak dan lemak (mg/l).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Air Limbah

Air limbah adalah sisa hasil usaha atau kegiatan yang berwujud cair (Peraturan Pemerintah NO. 82 Tahun 2001).

2.2 Komponen Air Limbah

metcalf dan Eddy (1981), mengemukakan bahwa komponen air limbah berasal dari beberapa tempat antara lain:

1. Air limbah rumah tangga yaitu limbah yang berasal dari kegiatan suatu rumah tangga antara lain air bekas cucian, mandi, maupun dapur.
2. Air limbah yang berasal dari daerah komersial adalah limbah yang berasal dari perhotelan, gedung, kantor, dan lain-lain.
3. Air limbah yang berasal dari lembaga-lembaga sosial adalah limbah yang berasal dari rumah sakit, poliklinik, ruang penjara, dan lain-lain.

2.3 Komposisi Air Limbah

secara garis besar zat-zat yang terdapat dalam air limbah dapat dikelompokkan seperti berikut ini:

- Air (99,9%)
- Padat (0,1%). padat dibagi 2:
 - Organik
 - Anorganik

2.4 Parameter Air Limbah

Parameter air limbah didasarkan pada keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, No.112 tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, yang tercantum pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Baku Mutu Air Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
BOD	mg/l	100
TSS	Mg/l	100
Minyak dan Lemak	Mg/l	10

Sumber : Menteri Negara Lingkungan Hidup No.112 Tahun 2003

2.5 Instalasi Pengolahan Air limbah

Instalasi pengolahan air limbah (IPAL) merupakan instalasi yang direncanakan untuk mengolah air limbah dengan tujuan untuk mengurangi BOD, partikel tercampur, serta bahan yang tidak dapat didegradasikan.

2.5.1 klasifikasi Metode Pengolahan Air Limbah

Menurut Sugiharto (2008), menjelaskan bahwa metode-metode pengolahan air limbah diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Unit operasi fisik
Contoh unit-unit operasi yang banyak dipakai adalah penyaringan (*screening*), pengadukan, flokulasi, sedimentasi, pengapungan (*flotation*), penyaringan (*filtration*) dan transfer gas.
2. Unit proses kimia
Presipitasi, adsorpsi dan desinfeksi adalah sebagian contoh-contoh unit proses kimia yang banyak dipakai.
3. Unit proses biologis
Adalah suatu metode pengolahan dimana pemisahan kontaminan terjadi karena aktivitas biologis..

2.5.2 Sistem Penyaluran Air Limbah

Menurut Sugiharto (2008), pengumpulan dan penyaluran air limbah dari sumbernya adalah langkah pertama dalam pengolahan air limbah yang efektif. Pipa untuk mengumpulkan dan memindahkan air limbah jauh dari sumber timbulnya disebut dengan sewer. Jaringan pipa sewer dalam suatu wilayah disebut dengan sistem penyaluran air limbah.

2.5.3 Kategori Unit Pengolah Air Limbah

Munurut Sugiharto (2008), pada suatu sistem pengolahan air limbah (khususnya domestik), unit-unit operasi dan proses dikombinasikan untuk mencapai suatu taraf (level) pengolahan. Keseluruhan sistem dapat dikategorikan menjadi:

1. Pengolahan pendahuluan (*preliminary treatment*) untuk memisahkan kostituen air limbah yang dapat menimbulkan masalah operasi dan pemeliharaan dalam keseluruhan

- sistem operasi dan proses pengolahannya.
2. Pengolahan pertama (*primary treatment*) untuk mengurangi beban pengolahan kedua.
 3. Pengolahan kedua (*secondary treatment*) untuk memisahkan bahan organik dan padatan tersuspensi yang dapat terdegradasi secara biologis.
 4. Pengolahan lanjutan (*advanced treatment*) untuk memisahkan konstituen-konstituen tertentu, misalnya nutrient.

2.6 Kriteria Sistem Penyaluran Air Limbah

Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam perencanaan menggunakan sistem penyaluran air limbah dengan sistem pengaliran secara gravitasi menurut Metcalf dan Eddy (1981) adalah :

1. Evaluasi dari beberapa alternative desain.
2. Evaluasi dari poenggunaan curved sewers.
3. Pemilihan penetapan komponen-komponen pelengkap dan saluram air limbah secara tepat.

BAB III

METODE PENELITIAN

1. Identifikasi Masalah

Pesantren Darut Taqwa belum mempunyai sistem sanitasi yang baik dan sesuai dengan pedoman pemerintah

2. Studi Literatur

- Karakteristik air limbah
- Parameter air limbah
- Instalasi pengolahan air limbah
- Metode pengolahan air limbah
- Sistem penyaluran air limbah
- Kriteria sistem penyaluran air limbah
- Unit pengolah air limbah

3. Pengumpulan data primer dan sekunder

- a. Perhitungan debit air limbah
- b. Parameter BOD₅, COD, dan TSS
- c. Peraturan perundangan yang berlaku tentang baku mutu limbah cair domestik.
- d. Luas lahan diambil dari lay out pesantren darut taqwa.

4. Pembahasan meliputi:

- a. Perhitungan debit air limbah
- b. Denah dan perpipaannya
- c. Perencanaan sistem penyaluran air limbah
- d. Pemilihan metode yang efektif dan efisien

e. Alternatif-alternatif untuk peningkatan efisiensi pengolahan

f. Gambar desain

5. Kesimpulan dan saran

Diharapkan perencanaan ini dapat direalisasikan dengan tujuan terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat.

BAB IV

PERENCANAAN ABR (Anaerobic Baffled Reactor)

5.1 Volume Air Limbah

• Perhitungan debit limbah tinja

$$V_{\text{tinja}} = \frac{m}{\rho}$$

$$= 500(\text{gr/ org/ hari})/1,02 \text{ kg/liter}$$

$$= 0,49 \text{ lt/org/hari}$$

- Asrama E & F (putra) = 463 org x 0,49 lt/org/hr = 226,96 lt/hr = 0,227 m³/hr

- Asrama D (putri) = 300 org x 0,49 lt/org/hr = 147,06 lt/hr = 0,147 m³/hr

- Total Q_{tinja} putra & putri = 0,374 m³/hr

• perhitungan volume tinja

- massa TSS (putra) = 0,227 m³/hr x 26236,5 mg/l x 10⁻³ kg/hr = 5,96 kg/hari

- massa TSS (putri) = 0,147 m³/hr x 30994,5 mg/l x 10⁻³ kg/hr = 4,56 kg/hr

- Total TSS = 10,52 kg/hr

- Berat Jenis = 1,02 kg/lt

$$V_{\text{tinja}} = \text{total TSS/berat jenis}$$

$$= 10,52/1,02 = 10,31 \text{ lt/hr}$$

• Perhitungan volume air limbah yang diolah kedalam IPAL

= total grey water (survey) + total volume tinja

$$= 74,96 \text{ m}^3 + 10,31 \text{ lt}$$

$$= 74,96 \text{ m}^3 + 0,01031 \text{ m}^3$$

$$= 74,97 = 75 \text{ m}^3$$

• Perhitungan dimensi pipa :

- EF (jarak existing) = 17,09 m

$$Q_{\text{putra}} = 39,26 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$V = 0,75 \text{ m/dt}$$

$$Q = A \cdot V = 39,26 \text{ m}^3/\text{hr} = A (0,75 \times 86400)$$

$$39,26 \text{ m}^3 = A \times 64800 \text{ m}$$

$$39,26 \text{ m}^3 / 64800 \text{ m} = A$$

$$A = 6,06 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A = 0,25 \times 3,14 \times D^2$$

$$6,06 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,25 \times 3,14 \times D^2$$

$$D^2 = 7,7 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$D = 0,028 \text{ m} = 2,8 \text{ cm}$$

- **D1**, jarak existing = 13,75

$$Q_{\text{putri}} = 5,95 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$V = 0,75 \text{ m/dt}$$

$$Q = A \cdot V = 5,95 \text{ m}^3/\text{hr} = A (0,75 \times 86400)$$

$$5,95 \text{ m}^3 = A \times 64800 \text{ m}$$

$$5,95 \text{ m}^3 / 64800 \text{ m} = A$$

$$A = 0,92 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A = 0,25 \times 3,14 \times D^2$$

$$0,92 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,25 \times 3,14 \times D^2$$

$$D^2 = 1,2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$D = 0,011 \text{ m} = 1,1 \text{ cm}$$

• **D2**, jarak existing = 12,44 m

$$Q_{\text{putri}} = 11,9 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$V = 0,75 \text{ m/dt}$$

$$Q = A \cdot V = 11,9 \text{ m}^3/\text{hr} = A (0,75 \times 86400)$$

$$11,9 \text{ m}^3 = A \times 64800 \text{ m}$$

$$11,9 \text{ m}^3 / 64800 \text{ m} = A$$

$$A = 1,84 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A = 0,25 \times 3,14 \times D^2$$

$$1,84 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,25 \times 3,14 \times D^2$$

$$D^2 = 2,3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$D = 0,026 \text{ m} = 1,5 \text{ cm}$$

• **D3**, jarak existing = 10 m

$$Q_{\text{putri}} = 17,8 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$V = 0,75 \text{ m/dt}$$

$$Q = A \cdot V = 17,8 \text{ m}^3/\text{hr} = A (0,75 \times 86400)$$

$$17,8 \text{ m}^3 = A \times 64800 \text{ m}$$

$$17,8 \text{ m}^3 / 64800 \text{ m} = A$$

$$A = 2,76 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A = 0,25 \times 3,14 \times D^2$$

$$2,76 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,25 \times 3,14 \times D^2$$

$$D^2 = 3,5 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$D = 0,019 \text{ m} = 1,9 \text{ cm}$$

Diperoleh diameter pipa : EF = 2,8 cm / D1 = 1,1 cm / D2 = 1,5 cm / D3 = 1,9 cm. maka untuk dilapangan digunakan pipa berdiameter 10 cm.

5.2 kemiringan pipa

• **titik EF**

$$\text{Panjang pipa} = 17,09 \text{ m}$$

$$\text{kemiringan pipa (S)} = 1,08 \text{ m} / 17,09 \text{ m} = 0,063$$

$$\text{diameter pipa (D)} = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$\text{jari-jari pipa (r)} = 0,5 \text{ D} = 0,5(0,1) = 0,05 \text{ m}$$

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$V = 1/0,013 (0,603 \times 0,05)^{2/3} \times 0,06^{1/2}$$

$$V = 76,9231 \times 0,0969 \times 0,2449$$

$$V = 1,87 \text{ m/dt (memenuhi)}$$

• **titik D1**

$$\text{Panjang pipa} = 13,75 \text{ m}$$

$$\text{kemiringan pipa (S)} = 1,08 \text{ m} / 13,75 \text{ m} = 0,079$$

$$\text{diameter pipa (D)} = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$\text{jari-jari pipa (r)} = 0,5 \text{ D} = 0,5(0,1) = 0,05 \text{ m}$$

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$V = 1/0,013 (0,603 \times 0,05)^{2/3} \times 0,08^{1/2}$$

$$V = 76,9231 \times 0,0969 \times 0,2803$$

$$V = 2,08 \text{ m/dt (memenuhi)}$$

• **titik D2**

$$\text{Panjang pipa} = 12,44 \text{ m}$$

$$\text{kemiringan pipa (S)} = 1,08 \text{ m} / 12,44 \text{ m} = 0,087$$

$$\text{diameter pipa (D)} = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$\text{jari-jari pipa (r)} = 0,5 \text{ D} = 0,5(0,1) = 0,05 \text{ m}$$

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$V = 1/0,013 (0,603 \times 0,05)^{2/3} \times 0,09^{1/2}$$

$$V = 76,9231 \times 0,0969 \times 0,2946$$

$$V = 2,19 \text{ m/dt (memenuhi)}$$

• **titik D3**

$$\text{Panjang pipa} = 12,76 \text{ m}$$

$$\text{kemiringan pipa (S)} = 1,08 \text{ m} / 12,76 \text{ m} = 0,085$$

$$\text{diameter pipa (D)} = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$\text{jari-jari pipa (r)} = 0,5 \text{ D} = 0,5(0,1) = 0,05 \text{ m}$$

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$V = 1/0,013 (0,603 \times 0,05)^{2/3} \times 0,085^{1/2}$$

$$V = 76,9231 \times 0,0969 \times 0,2909$$

$$V = 2,16 \text{ m/dt (memenuhi)}$$

Tabel 5.1 perhitungan kemiringan pipa yang direncanakan

No	posisi	Jarak (m)	Kemiringan (m/m)	%
1	EF	17,09	0,063	6,3
2	D1	13,75	0,079	7,9
3	D2	12,44	0,087	8,7
4	D3	12,76	0,085	8,5

sumber: Hasil Perhitungan

5.3 Desain ABR

• Data hasil penelitian

$$Q \text{ air limbah} = 75 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{BOD}_5 \text{ influen} = 380,65 \text{ mg/l}$$

$$\text{COD influen} = \text{BOD}_5 / 0,65 = 380,65 / 0,65 = 585,62 \text{ mg/l}$$

• Kriteria perencanaan

$$\text{waktu aliran air limbah} = 12 \text{ jam}$$

$$\text{aliran puncak maksimal} = (\text{aliran air limbah harian} / \text{waktu aliran air limbah}) = 146 \text{ m}^3/\text{hari} : 12 = 6,25 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Perbandingan COD & BOD₅ = 585,62/380,65 = 1,54

Rasio SS/COD di dalam settler = 0,42 mg/l

suhu digester terendah = 25°C

Interval pengurusan = 12 bulan

HRT di dalam settler = 1,5 jam

- Data pengolahan
 - Rata-rata pembuangan COD di dalam settler = (rasio SS/COD : 0,6) x (HRT settler - 1) x ((0,1 : 2) + 0,3)) = (0,42/0,6) x (1,5 - 1) x ((0,1/2) + 0,3)) = 0,23 = 23%
 - Rata-rata pembuangan BOD₅ di dalam settler = rata-rata pembuangan COD/1,06 = 0,23/1,06 = 0,24 = 24%
 - COD yang masuk ke dalam baffled reactor = COD existing x (1 - rata-rata pembuangan COD) = 585,62 x (1 - 0,23) = 452 mg/l
 - BOD₅ yang masuk ke dalam baffled reactor = BOD₅ existing (1 - rata-rata pembuangan BOD₅) = 380,65 x (1 - 0,24) = 289 mg/l
 - Rasio COD/ BOD₅ setelah settler = COD di baffled reactor/ BOD₅ di baffled reactor = 452/289 = 1,57
- Desain settler
 - Lebar = 2,8 m
 - Tinggi = 2,5 m
 - Rata-rata akumulasi lumpur = 0,005 (1 - de' sludging interval x 0,014) = 0,005 (1 - 12 x 0,014) = 0,0042
 - panjang settler = (0,0042 (380,65 x 289) : 1000 x 30 x 12 x 75 + 1,5 x 6,25) : 2,8 : 2,5 = 2,81
- Desain ABR
 - kecepatan aliran naik maksimal = 1,8 m/jam
 - jumlah ruang aliran naik = 5 ruang
 - kedalaman ruang = 2,5 m
 - panjang ruang = kedalaman x 0,5 = 1,25 m
 - luas ruang aliran naik = puncak aliran maksimal/kecepatan aliran naik maksimal = 6,25 m³/jam/1,8 m/jam = 3,47 m²
 - lebar ruang = luas ruang aliran naik/panjang ruang = 3,47/1,25 = 2,78 m
 - kecepatan aliran = puncak aliran maksimal/panjang ruang/lebar ruang = 6,25 m³/jam/1,25 m/2,8 m = 1,79 m/jam
 - lebar saft aliran turun = 0,5 m (ditentukan)

- volume baffled reactor = (lebar saft aliran turun + panjang ruang) x jumlah ruang x kedalaman ruang x lebar ruang = (0,5 + 1,25) x 5 x 2,5 x 2,8 = 61,25 m³

- HRT di dalam baffled reactor = volume baffled reactor : (aliran air limbah harian : 24) : 105% = 61,25 m³ : (75 m³/hari : 24) : 105% = 19 jam

- Proses organik (BOD₅) = BOD₅ di baffled reactor x aliran puncak maksimal harian x 24 : volume baffled reactor : 1000 = 289 x 6,25 x 24 : 61,25 : 1000 = 0,71 kg/m³ detik

➤ Bak pengering lumpur

• Data Perencanaan

- Total massa TSS = 10,52 kg/hari

- interval pengurusan lumpur = 12 bulan

- Berat jenis lumpur tinja = 1,02 kg/l

• perhitungan dimensi bak pengering lumpur

- total massa TSS 1 tahun = 10,52 x 365 hari = 3839,8 kg

- V = M/p = 3839,8 kg : 1,02 kg/l = 3764,5 lt = 3,7645 m³

- V = luas x tinggi = 3,76 m³ = luas x 0,2, luas = 3,76 : 0,2 = 18,8

- Ditentukan : - panjang = 10 m

- lebar = 1,88 m

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

debit air limbah dari asrama E, F, dan D adalah 75 m³/hari. setelah dianalisa, didapatkan teknologi ABR dapat menurunkan BOD₅ dari 380,65 mg/l menjadi 42 mg/l, COD dari 585 mg/l menjadi 78 mg/l. didapatkan dimensi ABR sebagai berikut:

panjang = 10,77 m

lebar = 3,26 m

kedalaman = 2,92 m

volume lumpur yang dihasilkan adalah 3,76 m³ dengan dimensi bak lumpur sebagai berikut:

Panjang = 10 m

Lebar = 1,88 m

Kedalaman = 1,1 m

6.2 Saran

berdasarkan hasil analisa perencanaan IPAL dengan teknologi ABR tersebut, maka direkomendasikan kepada pihak yayasan Darut Taqwa untuk merealisasikan pembangunan IPAL tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. *UU RI No.112 Tahun 2003 tentang baku mutu air limbah domestik*. kementerian lingkungan hidup. Jakarta.
- Marsono B. D. 1995. *Teknik Pengolahan Air Limbah Secara Biologis*. Teknik Lingkungan ITS. Surabaya.
- Barber W. P. dan David C. stuckey. 1999. *The Use of The Anaerobic Baffled Reactor (ABR) for Wastewater Treatment : A Review*. Water Resources: 33. 1559-1578.
- Metcalf dan Eddy. 1981. *Wastewater Engineering Collection and Pumping Of Wastewater*. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Siregar, Sakti A. 2005. *Instalasi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta. Kanisius.