STUDI DESAIN PEMANFAATAN DRUM BEKAS MENJADI TANGKI SEPTIK PASANG SURUT

Akhsin Munawar[1], Suparmi

Abstract

Feces waste water disposal which do not qualify cause loss of environmental quality such as interference with the aesthetic form of smell and a polluted environment. There was also other effect such as bacteriological contamination on water resource and the rivers. This condition will not occur if acces to sanitation such as toilets helthy at anytime, either normal or emergency condition. This acces is often faced obstacles, in particular on the discharge into the septic tank and absorption wells for those who live in tidal areas.

Acces healthy toilets is a shared responbility between the government and the public in accordance with PERMENKES No. 3 in 2014 abaout Total Sanitation of Community Based (STMB). Under certain condition the efforts made are often faced with specific problems such as Geographical condition, people I the swamp area, Tidal and or any other emergencies such as natural diseasters, Gathering of people a that, and others. So that, facilities necessary with a special design made with appropriate technology approach.

The study used a prospective cohort study design with the approach of the observation of the physical condition of the septic tank. While the quality by checking the parameters of TSS and BOD wastewater samples were taken from the outlet 4 time examined the laboratory of BLHD in Jambi Province.

TSS content on compartment A of 178 mg/l whereas in compartment B are in the range between 45 mg/l amount up to 310 mg/l BOD content on compartment A of 281 mg/l whereas in compartment in the range between 72 mg/l amount up to 846 mg/l.

The high parameters of TSS and BOD in the test of the 2 nd possible because the decomposition of organic materialby microorganisms isnot optimal. While decreased dramatccally in 3 sampledue to the absence increase feces in a relatively long time.

Altough in general the average TSS and BOD levels are still above the water quality standart of waste in accordance of LH PERMEN No. 3 in 2012 but the septic tank can be used for people in the tidal area of the disposal of feces directly into the environment. Utilizationof drums into a septic tank can lead to the achievement of acces to the toilet in order to achieve the first pillar of STMB.

Further studies are needed to design an experiment that conditioned the continuity of feces waste stream and the addition of various media bioflm.

Keywords : Drums, Septic tank, BOD, TSS, The density of flies, Smell.

PENDAHULUAN

Kondisi lingkungan daerah pasang mengakibatkan faktor kesulitan utama untuk dibangun Tangki Septik dan sumur resapan. Akibatnya akses jamban keluarga yang sehat selalu menjadi permasalahan utama. Rekayasa Tangki Septik dengan pendekatan teknologi tepat guna menjadi kebutuhan mendesak untuk mengatasi permasalahan.

Studi *Basic Human Services* (BHS) di Indonesia tahun 2006 diantaranya menyebutkan Bahwa perilaku masyarakat dalam mencuci tangan adalah (i) setelah buang air besar 12%, (ii) setelah membersihkan tinja bayi dan balita 9%, (iii) sebelum makan 14%, (iv) sebelum memberi makan bayi 7%,

[1] Dosen Politeknik Kesehatan Kemenkes Jambi

dan (v) sebelum menyiapkan makanan 6 %. Sementara studi BHS lainnya terhadap perilaku pengelolaan air minum rumah tangga menunjukan 99,20% merebus air untuk mendapatkan air minum, tetapi 47,50 % dari air tersebut masih mengandung *Eschericia coli*. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap tingginya angka kejadian diare di Indonesia. Hal ini terlihat dari angka kejadian diare nasional pada tahun 2006 sebesar 423 per seribu penduduk pada semua umur dan 16 provinsi mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) diare dengan *Case Fatality Rate (CFR)* sebesar 2,52. Keberadaan *Eschericia coli* di lingkungan mengindikasikan bahwa perilaku masyarakat dalam Buang Air Besar Sembarangan (BABs) masih besar.

Hasil Riskesdas 2013 menunjukkan bahwa rumah tangga di Indonesia menggunakan fasilitas BAB milik sendiri (76,2%), milik bersama (6,7%), dan fasilitas umum (4,2%). Meskipun sebagian besar rumah tangga di Indonesia memiliki fasilitas BAB, masih terdapat rumah tangga yang tidak memiliki fasilitas BAB sehingga melakukan BAB sembarangan, yaitu 12,9%. Lima provinsi tertinggi rumah tangga menggunakan fasilitas BAB milik sendiri adalah Riau (88,4%), Kepulauan Riau (88,1%), Lampung (88,1%), Kalimantan Timur (87,8%), dan DKI Jakarta (86,2%). Lima provinsi dengan rumah tangga yang tidak memiliki fasilitas BAB/BAB sembarangan tertinggi adalah Sulawesi Barat (34,4%), NTB (29,3%), Sulawesi Tengah (28,2%), Papua (27,9%), dan Gorontalo (24,1%) (Buku Riskesdas 2013 dalam Angka).

Berdasarkan karakteristik, proporsi rumah tangga yang menggunakan fasilitas BAB milik sendiri di perkotaan lebih tinggi (84,9%) dibandingkan di perdesaan (67,3%); sedangkan proporsi rumah tangga BAB di fasilitas milik bersama dan umum maupun BAB sembarangan di perdesaan (masing-masing 6,9%; 5,0% dan 20,8%) lebih tinggi dibandingkan dengan di perkotaan (6,6%; 3,5%; dan 5,1%). Semakin tinggi indeks kepemilikan, semakin tinggi juga proporsi rumah tangga yang menggunakan fasilitas BAB milik sendiri. Semakin rendah indeks kepemilikan, proporsi rumah tangga yang melakukan BAB sembarangan semakin tinggi (Buku Riskesdas 2013 Dalam Angka) .

Kondisi seperti ini dapat dikendalikan melalui intervensi terpadu melalui pendekatan sanitasi total. Hal ini dibuktikan melalui hasil studi WHO tahun 2007, yaitu kejadian diare menurun 32% dengan meningkatkan akses masyarakat terhadap sanitasi dasar, 45% dengan perilaku mencuci tangan pakai sabun, dan 39% perilaku pengelolaan air minum yang aman di rumah tangga. Sedangkan dengan mengintegrasikan ke-tiga perilaku intervensi tersebut, kejadian diare menurun sebesar 94%.

Pemerintah telah memberikan perhatian di bidang higiene dan sanitasi dengan menetapkan *Open Defecation Free* (ODF) dan peningkatan perilaku hidup bersih dan sehat. Hal ini sejalan dengan komitmen pemerintah dalam mencapai target *Millennium Development Goals* (MDGs) tahun 2015, yaitu meningkatkan akses air minum dan sanitasi dasar secara berkesinambungan kepada separuh dari proporsi penduduk yang belum mendapatkan akses.

Salah satu sarana yang diperlukan untuk akses terhadap sanitasi adalah Tangki Septik. Air limbah domestik yang berasal dari

usaha dan atau kegiatan permukiman (*real estate*), rumah makan (restauran), perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama boleh dibuang ke air permukaan bila sudah memenuhi persyaratan baku mutu air limbah. Untuk skala pengolahan yang besar ini dapat dilakukan dengan sistem terpusat di satu tempat (*off site system*). Tetapi untuk skala rumah tangga biasanya dibuat oleh perorangan berupa Tangki Septik skala individual (*on site system*) yang pada umumnya masih membutuhkan sarana lain lagi berupa sumur resapan air limbah. Konstruksi seperti ini hanya dapat dibangun di daerah daratan yang tidak tergenang air. Bila tidak ada sumur resapan maka efluen air limbah tersebut akan langsung dibuang ke badan air di sekitarnya. Kondisi demografis yang selalu tergenang air seperti di daerah pasang surut serta kondisi darurat lainnya tidak memungkinkan dibangun Tangki Septik dan sumur resapan seperti daerah lain yang ada di daratan dan tidak tergenang air. Faktor inilah yang menjadi kendala wilayah ini mencapai ODF. Salah satu strategi untuk memecahkan masalah adalah adanya Tangki Septik dan IPAL dengan pendekatan teknologi tepat guna bagi masyarakat di daerah pasang surut.

Pembuangan air tinja langsung ke air permukaan akan menimbulkan pencemaran karena beberapa parameter air limbah yang membebani mikroorganisme dalam proses purifikasi secara alamiah sehingga akan mengakibatkan adanya tumbuhan air yang sangat subur sehingga menutupi permukaan sungai dan pada akhirnya akan mengakibatkan sedimentasi yang berakibat pada pendangkalan sungai.

Penentuan batas maksimal baku mutu air limbah dimaksudkan agar ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah domestik yang akan dibuang atau dilepas ke air permukaan tidak menimbulkan pencemaran. Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 112 tahun 2003 tentang Baku Mutu Limbah Domestik mensyaratkan parameter BOD dan TSS minimal adalah 100 mg/l.

Konstruksi Tangki Septik yang dibuat dari drum berpotensi terjadi kebocoran sehingga dimungkinkan akan dijadikan sebagai tempat hinggap lalat untuk mengambil makanan dari tangki tinja yang bocor tersebut. Hal ini didasarkan pada bionomik lalat yang menyukai bau-bauan yang tidak sedap dan banyaknya zat sebagai sumber makanannya.

Lalat merupakan kelas insekta dari diptera, yang terpenting adalah golonganClyptrata muscodiae bagian dari super family muscodiae.Genus musca spesies yang sering terdapat di sekitar dan di dalam rumah. Tempat yang disenangi lalat untuk berkembang biak umumnya pada sampah – sampah basah, kotoran manusia, binatang dan tumbuh – tumbuhan yang membusuk.

Lalat betina yang bertelur di tempat berkembangbiaknya sampai 50 butir hingga 2.000 butir telur. Lalat kecil umumnya ditemukan di tempat pembuangan sampah, tempat gerobak sampah, truk sampah dan tempat-tempat lain di mana ada sisa makanan disimpan. Telur menetas setelah 2 hari dan larva memerlukan 6 hari atau lebih untuk mencapai pupa, yang berlangsung sampai 7 hari atau lebih sehingga biasanya berlangsung sekitar 2-4 minggu untuk berkembang menjadi lalat dewasa, tergantung pada suhu

(Rozkosny & Gregor dalam Ariyani S, 2011:14).

Lalat berperan sebagai transmisi atau penular penyakit secara mekanis yang menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan. Berbagai penyakit dapat ditularkan lalat seperti penyakit *viral (poliomielitis, hepatitis, trakhoma, infeksi echo virus*). Penyakit lambung dan usus seperti d*ysentr*i, *diare, salmonellosis, cholera*. Penyakit asal protozoa lalat seperti *entamoeba histolyca* dan *e.coli*. (Singgih Harsoyo sigit, 2006:63).

Selain itu pengolahan didalam drum tersebut diharapkan sudah dapat mengisolir gangguan estetika berupa bau-bauan tinja dan bau busuk lainnya. Tetapi karena kemungkinan ada kebocoran maka di sekitar Tangki Septik ini akan keluar bau-bauan yang tidak sedap.

Berdasarkan kendala akses jamban Tangki Septik dan IPAL yang sulit dipenuhi masyarakat di daerah pasang surut dan adanya ketentuan baku mutu air limbah domestik maka diperlukan kajian tentang "Pemanfaatan drum bekas sebagai Tangki Septik di daerah pasang surut" yang dibuat dengan pendekatan teknologi tepat guna. Hal ini karena bahan baku yang diperlukan relatif mudah diperoleh dengan biaya yang terjangkau.

Metode Penelitian

Jenis penelitian deskriptif menggunakan desain studi kohort prospektif untuk mengamati parameter yang berpengaruh dalam aplikasi Tangki Septik yang memenuhi syarat. (Bhisma Murti, 1997: 126). Bentuk skema rancangan penelitian studi kohort prospektif dapat digambarkan sebagai berikut :



Keterangan:

E+ = Terpapar faktor penelitian, Desain Septik yang dikaji

D+ = Mengalami perubahan sesuai baku mutu, output desain aplikabel

D- = Tidak Mengalami perubahan sesuai baku mutu, output desain tidak aplikabel

Perkiraan Tangki Septik

Desain dibuat dengan memanfaatkan drum atau gentong dengan volume sekitar 200 liter yang dilengkapi dengan pipa dan asesoris pipa untuk komponen pelengkap penyempurnaan desain. Volume ini diperkirakan akan mampu dijadikan sebagai media pengolahan tinja dan air limbah dengan perkiraan perhitungan (diasumsikan) sebagai berikut:

a. Volume air limbah (tinja dan air untuk sanitasi) = 10 liter/orang/hari
b. Frekunsi penggunaan Tangki Septik = 1 kali/orang/hari
c. Volume Tangki Septik = 200 liter – freeboard (20 liter) = 180 liter
d. Pengguna Tangki Septik = 5 jiwa/KK

Maka proses yang terjadi dalam Tangki Septik untuk hari ke-1 adalahsebagai berikut:

Waktu tinggal (*detention time*) = 180 liter/(5 orang*10 liter/orang/hari)
= 3,6 hari = 86,4 jam

Dalam desain pengolahan secara *on site system* disyaratkan paling sedikit waktu tinggal (*detention time= td*)adalah 24 jam (Bowo Djoko Marsono, 139) sehingga persyaratan ini sudah sesuai

dengan kriteria perencanaan. Dengan adanya waktu tinggal 86,4 jam maka mikroorganisme diberi kesempatan untuk mendekomposisi beban organik tersebut secara leluasa. Kondisi ini akan berpengaruh pada percepatan proses pengolahan air limbah di kompartemen B tempat untuk pengolahan air limbah tinja.

Perkiraan Kompartemen Pengolahan Air Limbah

Air limbah yang keluar dari kompartemen tangki septik sudah terolah karena sudah mengalami waktu tinggal 86,4 hari air limbah secara grafitasi akan mengalir melalui pipa penghubung ke kompartemen pengolahan air limbah dengan sistem aliran *up flow*. Dipilihnya aliran *upflow* dimaksudkan agar air yang masuk langsung berada di lapisan bawah sehingga akan menghindari air libah yang baru masuk langsung keluar tanpa mengalami pengolahan terlebih dahulu karena belum sempat didekomposisi oleh mikroorganisme secara maksimal akibat tidak tercukupinya waktu tinggal air limbah dalam Kompartemen B.

Perkiraan waktu tinggal air limbah dalam kompartemen pengolahan air limbah (Kompartemen B) adalah sebagai berikut:

a. Volume air limbah (tinja dan air untuk sanitasi) = 10 liter/orang/hari
b. Frekuensi penggunaan Tangki Septik = 1 kali/orang/hari
c. Volume Tangki Septik = 200 liter – freeboard (20 liter) = 180 liter
d. Pengguna Tangki Septik = 5 jiwa/KK
e. Volume tinja yang terolah diasumsikan = 0,5 liter

Waktu tinggal (td) = 180 liter/(5 orang*(10 liter/orang/hari-0,5 liter))
= 3,79 hari = 90,95 jam

Dengan terpenuhinya waktu tinggal maka mikroorganisme dapat mendekomposisi atau mengurai zat organik secara maksimal. Dalam kinetika pertumbuhan bakteri terjadi pembelahan sel ganda karena setiap sel mikroorganisme dalam waktu 12 jam mampu berkembang biak dengan baik.

Persiapan Alat

Peralatan yang diperlukan untuk pembuatan tangki septik dan pelaksanaan penelitian diantaranya adalah:

1. Gergaji elektrik
2. Bor elektrik
3. Formulir o*bserva*si
4. Alat tulis
5. Kamera untuk dokumentasi
6. Jirigen air untuk wadah mengambil sampel air limbah
7. *Fly grill*
8. Meteran
9. Stop watch untuk menghitung lama waktu
10. Counter untuk menghitung lalat yang hinggap pada *fly grill*
11. Palu

Persiapan Bahan Pembuatan Tangki Septikdan Kamar Kecil

Peralatan yang diperlukan untuk pembuatan tangki septik dan pelaksanaan penelitian diantaranya adalah:

1. Lem
2. Gentong 200 liter
3. Pipa PVC (4”; 3”; 2,5” dan 3/4 “)
4. Assesoris pipa yaitu Elbow dan Tee (4”; 3”; 2,5” dan 3/4 “)
5. Paku
6. Botol plastik
7. Tali plastik
8. Ember
9. Material bangunan (Semen, Pasir, Kerikil, Batu bata, Keramik Lantai, Atap,

Langkah-Langkah Dalam Pemeriksaan Parameter TSS

Langkah-langkah dalam pemeriksaan parameter TSS menurut

Standar Nasional Indonesia adalah sebagai berikut :

a. Persiapan Contoh Uji

1. Pisahkan partikel besar yang mengapung
2. Residu yang berlebihan dalam saringan dapat mengering membentuk kerak dan menjebak air, untuk itu batasi contoh uji agar tidak menghasilkan residu lebih dari 200mg
3. untuk contoh uji yang mengandung padatan terlarut tinggi, bilas residu yang menempel dalam kertas saring untuk memastikan zat yang terlarut telah benar benar dihilangkan.
4. Hindari melakukan penyaringan yang lebih lama sebab untuk mencegah penyumbatan oleh zat koloidal yang terperangkap pada saringan.

b. Persiapan Pengujian

Persiapan kertas saring kosong:

1. Letakkan keratas saring pada alat penyaring
2. Bilas kertas saring dengan air suling demineralisasi sebanyak 20 ml berturut-turut sebanyak 3 kali menggunakan alat penyaring (pompa vacum)
3. Ambil kertas saring dan letakkan di cawan porselin
4. Keringkan kertas saring dalam oven pada suhu 103°C sampai 105°C selama 1 jam
5. Dinginkan dalam desikator sampai suhu ruang
6. Timbang dengan timbangan analitik dan catat hasil penimbangan
7. Bila diperlukan ulangi langkah 4,5,6 sampai memperoleh berat konstan
8. Taruh kertas saring dalam desikator atau pada tempat yang bersih.

c. Cara Uji

1. Siapkan kertas saring yang telah diketahui beratnya pada alat penyaring
2. Basahi kertas saring dengan air suling demineralisasi
3. Kocok contoh uji sampai homogen. Volume contoh uji yang diambil disesuaikan (maksimal 1000 ml) sehingga berat residu di kertas saring 2,5 mg sampai 200 mg
4. Saring contoh uji, kemudian bilas kertas saring dengan air suling demineralisasi sebanyak 10 ml dan dilakukan sebanyak 3 kali pembilasan. Contoh uji dengan padatan terlarut yang tinggi memerlukan pembilasan tambahan.
5. Ambil kertas saring dan letakkan di atas cawan porselen.
6. Keringkan kertas saring dalam oven pada suhu 103°C sampai 105°C selama 1 jam
7. Dinginkan dalam desikator sampai suhu ruang
8. Timbang dengan timbangan analitik dan catat hasil penimbangan
9. Bila diperlukan ulangi langkah 6,7 sampai diperoleh berat konstan

Langkah-Langkah Dalam Pemeriksaan ParameterBOD

Langkah-langkah dalam pemeriksaan parameterBOD adalah sebagai berikut:

1. Lakukan pemeriksaan kandungan zat organik (angka permanganate) untuk memperkirakan derajat pengenceran sampel yang akan dilakukan misal angka permanganat =100 mg/l, maka pengencerannya
   a. P1 (pengenceran tinggi)=100/3 = 35 kali
   b. P2 (pengenceran sedang) =100/5 = 20 kali

c. P3 (pengenceran rendah)
=100/7 = 15 kali

2. Buat larutan pengencer
   a. kedalam tiap liter aquades tambahkan 1 ml buffer posfat, 1 ml larutan $MgSO_4$, 1 ml $CaCL_2$, 1 ml Fe Cl_3 dan 1 ml Lar bibit.
   b. Aerasikan selama 30 menit
3. Lakukan pengenceran sampel
   a. Dalam pelaksanaan prosedur ini disiapkan 8 botol oksigen.
   b. Ukur dan catat volume masing-masing botol dalam kondisi tertutup.
   c. Empat buah botol untuk pemeriksaan kandungan oksigen larutan pada hari ke-5 (OT5) setelah sampel dieramkan 5 hari pada temperatur 20 ^{o}C.
   d. Pengenceran tinggi, sedang, dan rendah masing-masing dilakukan pada 2 botol oksigen
   e. Dua botol oksigen sisanya diisi dengan larutan pengencer sebagai blanko
   f. Untuk tiap pengenceran diperlukan sekitar 650-700 ml hasil pengenceran.
   g. Campurkan seluruhnya sampai homogen dan masukkan kedalam botol oksigen sampai penuh, dan catat masing-masing nomor volume botol yang dipakai.
   h. Lakukan dengan cara yang sama untuk pengenceran yang lain.
4. Lakukan Pemeriksaan Kandungan Oksigen Terlarut
   a. Setelah pengenceran selesai, masing-masing botol dipisahkan untuk tiap derajat pengenceran, dan juga untuk blangkonya. Satu bagian disimpan dalam incubator selama 5 hari pada suhu 20 ^{o}C, sedang bagian lain dilakukan pemeriksaan kandungan oksigen terlarut (OT1) dengan prosedur sebagai berikut :
      1) Tambahkan 2 ml larutan MnSO4
      2) Tambahkan 2 ml larutan pereaksi O2
      3) Kocok dengan membolak-balikkan botol hingga larutan homogen dan biarkan selama 5 menit.
      4) Bila terjadi endapan berwarna putih, O2 tidak ada, dan jika terjadi endapan berwarna putih, O2 ada
   b. Bila O2 ada teruskan dengan menambah 2 ml H2SO4 pekat sehingga endapat larutan dan berwarna kuning jerami.
      1) Pindahkan larutan ke labu Erlenmeyer dan titrasi dengan larutan Natrium Thio sulfat hingga warna biru kegelapan
      2) Titrasi dengan larutan Natrium Thio sulfat hingga warna biru kegelapan tepat hilang (catat banyaknya titrasi).
      3) Hitung kandungan oksigen terlarutnya dengan rumus

OT = 1000 / (vol botol -4) x p ml x N x f x ME O

Keterangan :

OT = Oksigen terlarut dalam mg/l sebagai O2

p = Volume titrasi Natrium Thio sulfat dalam ml

N = Konsentrasi Natrium Thio sulfat dalam N

f = Faktor ketelitian konsentrasi Natrium Thio sulfat

ME O = Berat ekivalen oksigen = 8

Vol botol = volume botol oksigen yang diukur dengan cara mengisi botol dengan air sampel penuh, kemudian ditutup dengan tutup botolnya, selanjutnya isinya dituang/diukur dengan gelas ukur.

c. Lakukan pemeriksaan kandungan oksigen terlarut pada sampel dan blanko yang telah selesai diinkubasi selama 5 hari untuk memperoleh OT5
d. Hitung BOD sampel untuk masing-masing pengenceran dengan rumus :

BOD = P { (c-d) – (a-b) }

Keterangan :

P = besar pengenceran
A = OT1 blanko
B = OT5 blanko
C = OT1 sampel dengan pengenceran P
D = OT5 sampel dengan pengenceran P

Langkah-Langkah Dalam Pengukuran Kepadatan lalat

Langkah-langkah dalam pemeriksaan parameterkepadatan lalat adalah sebagai berikut :

1. Menentukan lokasi mulai jarak 1 meter, 3 meter, 5 meter dan 10 meter.
2. Menentukan jarak pengukuran *fly grill* ke tangki septik
3. Menghitung lalat yang hinggap sedikitnya pada setiap 30 detik
4. Pada setiap jarak dilakukan 10 kali pengukuran (1x 30 detik)
5. Ambil 5 pengukuran tertinggi, hitung rata-ratanya
6. Hasil rata-rata dicatat ke formulir pengukuran kepadatan lalat

Langkah-Langkah Dalam Pengukuran Kebauan

Pengukuran tingkat kebauan dilakukan pada sekitar tangki septik dan sekitarnya.Parameter dan teknik sampling yang diambil mengacu pada Kepmen LH Nomor : 50 Tahun 1997 tentang baku mutu tingkat kebauan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan jarak observasi yaitu di jarak 10 meter, 5 meter, 3 meter dan 1 meter dari tangki septik.
2. Pengukuran kebauan dilakukan dengan menguji kebauan terhadap 10 orang yang belum diberitahu tentang apa yang akan dilakukan.
3. 10 orang yang menjadi objek untuk mengukur kebauan berjalan mulai dari jarak 10 meter sampai dengan jarak 1 meter.
4. Setiap jarak observasi ditanyakan apakah ada yang merasa ada bau tertentu.
5. Pengukuran dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali dengan orang yang berbeda.

HASIL PENELITIAN

Keterbatasan penelitian

Pelaksanaan penelitian tidak sama persis dengan metode yang direncanakan sehingga mengakibatkan hasil penelitian yang kurang sempurna. Ketidak sesuaian yang terjadi di lapangan diantaranya adalah:

1. Pembuatan desain
2. Kontinuitas aktifitas buang air besar

Kelemahan dalam pembuatan desain adalah keterbatasan alat dan bahan sehingga sulit mencegah terjadinya kebocoran pada outlet di kompartemen. Selain itu karena gentong yang dipakai adalah merupakan barang yang sudah ada di pasaran maka untuk membuat sekat sebagai penghalang keluarnya limbah tinja yang baru sulit dihindari. Akibatnya air limbah yang diperiksa sebagai sampel dimungkinkan adalah yang belum terolah sempurna.

Kelemahan yang tidak dapat dihindari adalah pada kontinuitas aktifitas buang air besar. Orang yang direncanakan melakukan buang air besar adalah mahasiswa dan keluarga yang bermukin didalam lingkungan kampus. Pada saat pelaksanaan penelitian sering terjadi kekosongan aktifitas buang air besar karena adanya hari libur kuliah sehingga

tidak ada mahasiswa yang ke kampus untuk buang air besar. Kendala yang lain adalah bahwa keluarga yang tinggal di dalam lingkungan kampus pindah rumah sehingga tidak ada aktifitas buang air besar dalam waktu liburan. Hal ini berakibat pada perbedaan substrat yang ada dalam kompartemen sehingga akan berpengaruh pada keberadaan dan aktifitas mikroorganisme.

Data hasil penelitian pemanfaatan gentong yang dijadikan sebagai Tangki Septik dan IPAL dengan parameter TSS dan BOD dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1
Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Dan BOD Dari Outlet Tangki Septik

Para-meter	Sampel ke	Sebelum melewati biofilter		Sesudah melewati biofilter		Perbedaan (mg/l)	Rerata (mg/l)
		Hasil (mg/l)	Tanggal	Hasil (mg/l)	Tanggal		
TSS	1.	178	06 Juni 2015	-	-	-	174
	2.	-	-	310	22 Juli 2015	+132	
	3	-	-	167	31 Juli 2015	-133	
	4	-	-	45	06 Agustus 2015	-122	
BOD	1	281	06 Juni 2015	-	-	-	395
	2	-	-	846	22 Juli 2015	+565	
	3	-	-	266	31 Juli 2015	-580	
	4	-	-	72	06 Agustus 2015	-194	

Sumber :Laboratorium Lingkungan BLHD Provinsi Jambi

Kadar TSS

Total suspended solid atau padatan tersuspensi total (TSS) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2μm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. TSS merupakan salah satu parameter yang penting dalam pengolahan air limbah tinja.TSS menunjukkan kadarkekeruhan pada air akibat padatan tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap. TSS terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, misalnya tanah liat, bahan-bahan organik tertentu, sel-sel mikroorganisme, dan sebagainya (Nasution, 2008).

Berdasarkan tabel 5.1 diketahui bahwa pemeriksaan ke-1 TSS sebelum melewati media biofilter pada tanggal 06 Juni 2015 adalah 178 Mg/l dan pemeriksaan ke-2 setelah melewati media biofilter pada tanggal 22 Juli 2015 adalah 310 Mg/l. Hal ini menunjukkan tidak adanya penurunan kandungan TSS setelah melewati media biofilter dengan persentase -42 %. Pemeriksaan ke-3 setelah melewati media biofilter pada tanggal 06 Agustus 2015 adalah 45 Mg/l. Hal ini menunjukkan adanya penurunanparameter TSS dari pemeriksaan ke-2. Persentase penurunan TSS setelah melewati media biofilter adalah 74,7%.

Terjadinya penurunan yang sangat signifikan pada pemeriksaan ke-3yang keluar dari Kompartemen B dimungkinkan terjadi karena air limbah terproses sangat sempurna. Hal ini terjadi karena pada periode tersebut air limbah yang ada di dalamnya relatif tidak bertambah karena tidak adanya aktifitas orang buang air besar.

Kadar BOD

BOD merupakan salah satu parameter yang penting dalam pengolahan air limbah dan tinja.BOD

(*Biological Oxygen demand*) atau kebutuhan oksigen biologis adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme didalam air lingkungan untuk memecah (mendegradasi) bahan buangan organik yang ada didalam air lingkungan. BOD menyebabkan menurunnya kadar oksigen yang terlarut didalam air sehingga kehidupan didalam air yang membutuhkan oksigen akan terganggu, dalam hal ini akan mengurangi perkembangannya. Selain kematian kehidupan didalam air disebabkan karena kurangnya oksigen didalam air dapat juga disebabkan karena adanya zat beracun yang berada didalam air limbah tersebut.Selain matinya ikan dan bakteri-bakteri didalam air juga dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman atau tumbuhan air. Sebagai akibat matinya bakteri-bakteri, maka peroses penjernihan sendiri yang seharusnya bisa terjadi pada air limbah menjadi terhambat.Sebagai akibat selanjutnya adalah air limbah akan sulit untuk diuraikan (Sugiarto, 1987:48).

Parameter kepadatan lalat

Pengukuran kualitas lingkungan dengan parameterkepadatan lalat yang dilakukan diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 5.2

Hasil Pengukuran Kepadatan Lalat Di Sekitar Tangki Septik

Parameter	Pengukuran hari ke					Rerata
	1	2	3	4	5	
Kepadatan Lalat (ekor / blok grill)	2	1	2	2	1	1,6

Pengukuran kepadatan lalat yang dilkukan sebanyak 5 kali dengan masing-masing pengukuran sebanyak 10 kali diperoleh data rerata 1,6 ekor per blok grill.

1.1.6. Parameter Kebauan

Pengukuran kualitas lingkungan dengan parameter kebauan yang dilakukan diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 5.2

Hasil Pengukuran Jarak Kebauan Ke Arah Tangki Septik

Parameter	Pengukuran hari ke					Rerata
	1	2	3	4	5	
Jarak tercium bau (Meter)	2	1	3	1	2	1,8

Observasi gangguan kebauan yang dilakukan sebanyak 5 kali dengan masing-masing pengukuran dimulai dari jarak 10 meter diperoleh data rerata 1,8 meter dari tangki septik.

PEMBAHASAN

Air Limbah

Air limbah adalah sisa air yang dibuang berasal dari buangan Rumah Tangga, industri, maupun tempat-tempat umum lainnya dan pada umunya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang sangat membahayakan kesehatan manusia dan mengganggu lingkungan hidup sehingga memerlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang kelingkungan. Pengolahan tersebut dapat berupa Tangki Septik.

Dalam penelitian ini Tangki Septik yang dibuat menggunakan media biofilter yang akan membentuk biofilm sehingga menurunkan zat-zat yang berbahaya dan dapat mengganggu lingkungan hidup seperti TSS. Air limbah akan terus dialirkan secara kontinyu sehingga akan membentuk biofilm pada media biofilter dan septik tank.

Biofilm merupakan sekelompok mikroorganisme (bakteri) kompleks yang melekat pada substrat padat.Biofilm terbentuk ketika mikroba perintis mulai menempel pada suatu permukaan media biofilter yang ada dalam Tangki Septik.*Biofilm* membutuhkan periode satu hingga tiga minggu untuk membentuk lapisan biofilm. Selama waktu pertumbuhan biofilm, efisiensi penghilangan dan kebutuhan oksigen akan meningkat *(Center for Affordable Water and Sanitation Technologies, 2010).*

Menurut Suriawiria (1993), Biofilm adalah sekelompok bakteria dan jamur yang menempel pada suatu media untuk mengurai benda-benda organik dan anorganik yang terdapat didalam air buangan. *Bio-filter* adalah reaktor yang dikembangkan dengan prinsip mikroba tumbuh dan berkembang pada suatu media filter dan membentuk lapisan *biofilm*.

Kegunaan *Bio-filter* adalah sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme yang terlibat langsung dalam pengolahan air limbah. Mikroorganisme ini akan melapisi permukaan media membentuk lapisan massa yang tipis yang disebut biofilm. Jika suhu air limbah turun maka aktifitas mikroorganisme juga berkurang, tetapi oleh karena di dalam proses biofilm substrat maupun enzim dapat terdifusi sampai ke bagian dalam lapisan biofilm dan juga lapisan biofilm bertambah tebal maka pengaruh penurunan suhu (suhu rendah) tidak begitu besar.

Pada pengolahan air tinja menggunakan Tangki Septik yang terbuat dari drum plastik dan media biofilter terbuat dari botol plastik. Plastik merupakan polimer rantai panjang atom yang hanya terdiri dari polimer karbon.Lambatnya terjadi pembentukan biofilm pada botol plastik dikarenakan permukaan plastik yang licin sehingga mikroorganisme membutuhkan waktu yang lama untuk menempel pada botol plastik.Keunggulan botol plastik yaitu bahan yang digunakan tahan lama dikarenakan plastik tidak mudah terurai oleh air.

Kadar TSS

TSS merupakan salah satu parameter yang penting dalam pengolahan air limbah tinja.*Total suspended solid* atau padatan tersuspensi total (TSS) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal 2μm atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. TSS menyebabkan kekeruhan pada air akibat padatan tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap.TSS terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, misalnya tanah liat, bahan-bahan organik tertentu, sel-sel mikroorganisme, dan sebagainya (Nasution, 2008).

TSS memberikan **kontribusi** untuk kekeruhan (*turbidity*) dengan membatasi penetrasi cahaya untuk fotosintesis dan visibilitas di perairan.Nilai kekeruhan tidak dapat dikonversi ke nilai TSS.Kekeruhan adalah kecenderungan ukuran sampel untuk menyebarkan cahaya.

Berdasarkan tabel 5.1 dapat diketahui hasil bahwa tidak terjadi penurunan parameter TSS setelah melewati media biofilter dengan hasil 310 Mg/l pada pemeriksaan ke-2 pada tanggal 22 Juli 2015. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *Bio-filter* yang ada didalam Tangki Septik belum dapat menurunkan kadar TSS air limbah tinja. Semakin lama air limbah tinja didalam Tangki Septik maka semakin turun kadar

TSS dalam air limbah tersebut. Dalam penelitian ini air limbah tinja kadar TSS nya belum mengalami penurunan dikarenakan waktu tinggal air limbah tinja didalam Tangki Septik belum optimal sehingga belum terbentuknya biofilm.

Pada pemeriksaan ke-3 tanggal 06 Agustus 2015, terjadi penurunan parameter TSS setelah melewati media biofilter dengan hasil 45 Mg/l. Penurunan terjadi karena mikroorganisme dalam air limbah tinja telah tumbuh secara optimal pada media biofilter. Mikroorganisme tumbuh membutuhkan waktu selama 21 hari agar pembentukan biofilm lebih optimal pada media plastik yang digunakan.

Semakin lama waktu tinggal semakin lama waktu mikroorganisme untuk tumbuh dan menguraikan kandungan yang ada pada air limbah tinja tersebut. Penguraian yang dilakukan oleh mikroorganisme secara optimal akan menurunkan parameter TSS sehingga memenuhi syarat baku mutu air limbah domestik yang boleh dibuang oleh ke lingkungan. Selain waktu tinggal, hal yang harus diperhatikan dalam pembentukan biofilm adalah karakteristik media cairan seperti jumlah media filter yang digunakan, pH dan nutrisi yang tersedia. Jika pH dan nutrisi yang tersedia tidak mencukupi maka pertumbuhan mikroorganisme tidak optimal sehingga penurunan parameter TSS tidak maksimal.Semakin banyak media biofilter yang digunakan semakin banyak tempat untuk mikroorganisme tumbuh.

Dengan penggunaan biofilter dapat menurunkan parameter TSS dalam air limbah tinja sehingga tidak terjadi pencemaran air sungai oleh parameter TSS yang tinggi. Dampak dari kadar TSS yang tinggi dapat mengakibatkan air sungai tercemar seperti kekeruhan. Adanya kekeruhan akan menghambat proses masuknya sinar matahari ke dalam perairan. Sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan proses fotosintesis (fitoplankton) menjadi terhambat. Padahal diketahui bersama, fotosintesis oleh tanaman akan menghasilkan gas O_2 yang banyak di butuhkan oleh organisme lingkungan perairan.

Jika oksigen hanya sedikit maka bakteri *aerobic* akan cepat mati karena suplai oksigennya sedikit dan bakteri *anaerobic* mulai tumbuh. Bakteri *Anaerobic* akan mendekomposisi dan menggunakan oksigen yang di simpan dalam molekul-molekul yang sedang di hancurkan. Hasil dari kegiatan bakteri *anaerobic* dapat membentuk *Hidrogen Sulfida* (H_2S), gas yang berbau-bauan busuk dan berbahaya.

Mikroorganisme membutuhkan periode satu hingga tiga minggu untuk membentuk lapisan biofilm. Selama waktu pertumbuhan biofilm, efisiensi penghilangan dan kebutuhan oksigen akan meningkat (*Center for Affordable Water and Sanitation Technologies, 2010*).

Air limbah mengalami pengolahan setelah melewati biofilter dan akan menjadi sedimen. Sedimen adalah benda padat berupa serbuk yang terpisah dari cairan dan mengendap didasar bejana. Sedimen merupakan hasil proses dari sedimentasi (pengendapan) yaitu salah satu cara pemisahan padatan yang tersuspensi dalam suatu cairan dimana akan terjadi peristiwa turunya partikel – partikel padat yang semula tersebar atau tersuspensi dalam cairan karena adanya gaya berat atau gaya gravitasi.

Proses sedimentasi dioperasikan saat awal pengolahan

air limbah, proses tersebut dapat dilakukan secara biologis dengan memanfaatkan mikroorganisme. Padatan yang berukuran kecil dan mudah mengendap dalam waktu relatif pendek padatan dapat mengendap dengan mudah jika berat jenis padatan jauh lebih besar dibanding berat jenis air.Hasil padatan yang mengendap berupa endapan lumpur (*Sludge*).

Perbandingan Baku Mutu Air Limbah Domestik Dengan Hasil Pemeriksaan Parameter TSS

Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003, Baku mutu air limbah domestik adalah ukuran batas atau kadar unsurpencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannyadalam air limbah domestik yang akan dibuang atau dilepas ke airpermukaan. Baku mutu air limbah domestik diterapkan untuk menentukan kebijaksanaan perlindungan sumberdaya air dalam jangka panjang.

Mutu limbah cair yang akan dibuang kedalam air pada sumber air tidak boleh melampaui baku mutu limbah cair yang telah ditetapkan. Selain itu, tidak boleh mengakibatkan turunnya kualitas air pada sumber penerima limbah.

Pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan ke-1, ke-2 dan ke-3serta rata-rata ternyata secara umum belum memenuhi baku mutu air limbah yang telah ditetapkan karena lebih dari 100 Mg/l. Untuk itu air limbah tersebut perlu pengolahan lebih lanjut seperti penambahan media biofilter dan atau penambahan kompartemen.

Kadar BOD Air Limbah Dari Tangki Septik

BOD merupakan salah satu parameter yang penting dalam pengolahan air limbah dan tinja. BOD (*Biological Oxygen Demand*) atau kebutuhan oksigen biologis adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme didalam air lingkungan untuk memecah (mendegradasi) bahan buangan organik yang ada didalam air lingkungan. BOD menyebabkan menurunnya kadar oksigen yang terlarut didalam air. Akibatnya kehidupan didalam air yang membutuhkan oksigen akan terganggu, dalam hal ini akan mengurangi perkembangannya bahkan terjadi kematian. Sebagai akibat matinya bakteri-bakteri, maka peruses penjernihan sendiri yang seharusnya dapat terjadi pada air limbah menjadi terhambat. Sebagai akibat selanjutnya adalah air limbah akan sulit untuk diuraikan (Sugiarto, 1987:48).

Berdasarkantabel 5.1 dapatdiketahui terjadi kenaikan dan penurunan yang sangat drastis kadar BOD dari yang sebelum yaitu 281 mg/l dan sesudah melewati biofilter yaitu 846 mg/l dan 72 mg/l. Hal ini menunjukan bahwa terjadinya kenaikan kadar BOD yang sangat drastis dari kompartemen B saat pemeriksaan sampel yang ke-1, hal tersebut dimungkinkan karena pada saat pengambilan sampel dari kompartemen tidak optimalnya waktu tinggal.

Waktu tinggal adalah waktu yang diperlukan oleh suatu tahap pengolahan agar tujuan pengolahan dapat dicapai secara optimal.Pada setiap bagian bangunan pengolah mempunyai waktu tinggal yang berbeda-beda, sehingga waktu tinggalini perlu diketahui lamanya pada setiap jenis bangunan pengolah**.**Waktu tinggal sangat berperan untuk pembentukan biofilm, biofilm terbentuk ketika mikroba mulai menempel pada suatu permukaan benda padat (plastik, bebatuan dan lain-lain) di lingkungan

berair. Biofilm membutuhkan periode satu hingga tiga minggu untuk membentuk lapisan biofilm (*Center for Affordable Water and Sanitasion Technologies,* 2010).jika waktu yang dibutuhkan tidak mencukupi maka pembentukan biofilm tidak optimal sehingga tidak terjadinya penurunan pada parameter BOD.

Hasil pemeriksaan sampel yang ke-2 terjadi penurunan kadar BOD yang sangat derastis hingga mencapai 72 mg/l dan memenuhi syarat yang telah di tetap kan oleh Kepmenkes Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 yaitu 100 mg/l. Hal tersebut di karnakan pada saat pengambilan sampel yang ke-2 waktu tinggal untuk pembentukan biofilm terpenuhi secara optimal. Selain itu karena tidak adanya tinja yang masuk kedalam Tangki Septik sehingga air limbah tinja terproses secara lebih sempurna.

Sebagaimana penurunan kadar TSS maka pada kondisi ini juga terjadi pada penurunan BOD. Kondisi tergenangnya air limbah dalam kompartemen B dalam waktu yang lama akan memberi kesempatan mikroorganisme tumbuh lebih maksimal membentuk biofilter lebih banyak sehingga substrat yang ada dilamnya akan terolah lebih sempurna. Kondisi air limbah yang cenderung laminer (tenang) dalam kondisi aerobik dan fakultatif anaerobik tersebut juga akan memacu tumbuhnya beberapa plankton baik pytoplankton maupun *zooplankton* yang akan ikut menentukan proses penurunan kualitas parameter pada air limbah sehingga terjadi penurunan kadar TSS.Tetapi bila aktifitas buang air besar berjalan normal kembali maka kemungkinan akan terjadi kenaikan kadar TSS pada air limbah tersebut**.**

Kepadatan Lalat

Tinjadan limbah cair merupakan bahan buangan yang timbul karena adanya aktifitas kehidupan manusia untuk mempertahankan kehidupan baik sebagai mahluk individu maupun mahluk sosial. Tinja sebagai bahan buangan yang tidk disukai danselalu dihindari keberadaannya karena dapat mengakibatkan bau yang sangat menyengat dan sangat menarik perhatian serangga, khususnya lalat, dan berbagai vektor penyakit yang lain. Apabila pembungan tinja dan limbah cair tidak ditangani sebagaimana mestinya maka dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran permukaan tanah serta air tanah, yang berpotensi menjadi penyebab timbulnya penularan berbagai macam penyakit saluran pencernaan.

Keberadaan Lalat

Kepadatan Lalat di Sekitar Tangki Septik

Pembuangan tinja manusia yang tidak memenuhi syarat kesehatan seringkali berhubungan dengan kurangnya ketersediaan air bersih dan fasilitas kesehatan lainnya, hal yang demikian ini dapat menjadi sumber berbagai penyakit yang ditularkan oleh berbagi vektor penyakit terutama lalat, dan lebih dari 50 jenis infeksi oleh virus, bakteri, protozoa, dan cacing ataupun mikroorganisme dapat ditularkan dan diderita oleh masyarakat.

Pembuangan tinja manusia yang tidak dikelola dengan baik dapat memberikan dampak bagi manusia dan lingkungan.

a. Dampak pembuangan tinja terhadap lingkungan biotik

Dampak air limbah tinja bagi kehidupan vektor.

Air limbah tinja yang di buang ke lingkungan (tanah dan badan air) banyak menimbulkan masalah terutama yang berhubungan dengan vektor, comberan yang terdapat di

dekat rumah sangat cocok untuk bersarang berkembang biaknya lalat, nyamuk dan tikus juga menyenangi tempat-tempat tersebut untuk mencari makanannya. Air limbah yang tergenang di parit, dan badan air yang lain juga merupakan sarang maupun berkembang biaknya beberapa jenis nyamuk.Air limbah yang berhubungan dengan kehidupan vektor di sebut *water related vector.*

b. Dampak pembuangan tinja terhadap lingkungan abiotik

1) Dampak terhadap air dan Tanah

Ada beberapa penyakit yang masuk dalam katagori *water-borne diseases*, atau penyakit-penyakit yang dibawa oleh air, yang masih banyak terdapat di daerah-daerah. Penyakit-penyakit ini dapat menyebar bila mikroba penyebabnya dapat masuk ke dalam sumber air yang dipakai masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sedangkan jenis mikroba yang dapat menyebar lewat air antara lain, bakteri, protozoa dan metazoa. Pencemaran air oleh tinja yang biasa diukur dengan *faecal coliform* telah terjadi dalam skala yang luas, hal ini telah dibuktikan oleh suatu survey sumur contohnya(sumur dangkal di Jakarta), banyak penelitian yang mengindikasikan terjadinya pencemaran tersebut.

2) Jarak Kebauan dari Tangki Septik

Tinja (excreta) manusia dapat mengganggu estetika atau keindahan,kenyamanan dari manusia apabila tinja tersebut tidak ditangani dengan baik. Oleh karena itu keberadaan jamban sangat dibutuhkan agar dapat digunakan oleh masyarakat.

3) Dampak terhadap estetika lingkungan

Dengan semakin banyaknya zat organik yang dibuang ke lingkungan perairan, maka perairan tersebut akan semakin tercemar yang biasanya ditandai dengan bau yang menyengat disamping tumpukan yang dapat mengurangi estetika lingkungan. Masalah limbah minyak atau lemak juga dapat mengurangi estetika.Selain bau, limbah tersebut juga menyebabkan tempat sekitarnya menjadi licin. Sedangkan limbah deterjen atau sabun akan menyebabkan penumpukan busa yang sangat banyak.

4) Pengaruh Tinja Bagi Kesehatan Manusia :

Kualitas tinja seseorang dipengaruhi oleh keadaan setempat, selain fakor fisiologis, juga budaya dan kepercayaan.Ada perbedaan dari isi tinja yang dihasilkan oleh berbagai kalangan masyarakat.Isi dan komposisi tinja tergantung dari beberapa faktor yaitu diet, iklim, dan status kesehatan (Sukarni, 1994).Tinja manusia ialah buangan padat yang kotor dan bau juga media penularan penyakit bagi masyarakat. Kotoran manusia mengandung organisme pathogen yang dibawa air, makanan, lalat menjadi penyakit seperti: Salmonella,Vibrio kolera, Amoeba, Virus, Cacing, Disentri, Poliomyelitis, Ascariasis, dll. Kotoran mengandung agen penyebab infeksi masuk saluran pencernaan (Warsito,1996). Penyakit yang ditimbulkan oleh kotoran manusia dapat digolongkan yaitu:

1. Penyakit Enteric atau saluran pencernaan dan kontaminasi zat racun
2. Penyakit infeksi oleh virus seperti Hepatitis infektiosa
3. Infeksi cacing seperti Schitosomiasis, Ascariasis, Ancilostosomiasis

Hubungan antara pembuangan tinja dengan status kesehatan penduduk bias langsung dan tak langsung. Efek langsung bisa mengurangi insiden penyakit yang

ditularkan karena kontaminasi dengan tinja seperti kolera, disentri, typhus dsb.Efek tidak langsung dari pembuangan tinja berkaitan dengan komponen sanitasi lingkungan seperti menurunnya kondisi higiene lingkungan. Hal ini akan mempengaruhi perkembangan sosial masyarakat dengan mengurangi pencemaran tinja manusia pada sumber air
minum penduduk(Kusnoputranto,1995).

Kotoran dari manusia yang sakit atau carier dari suatu penyakit adalah suatu sumber infeksi. Kotoran yang mengandung agen penyakit dapat ditularkan pada host yang baru antara lain melalui lalat. Untuk mengurangi pencemaran karena tinja diperlukan suatu cara pembuangan tinja yang memenuhi persyaratan sanitasi dan akan memberikan manfaat secara

1. Langsung : Penurunan insiden penyakit typhoid abdominalis, cholera, disentry bacillary,dll.
2. Tidak langsung : Peningkatan kondisi kebersihan lingkungan akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat sehingga terjadi penurunan insiden penyakit-penyakit yang ditularkan melalui air yang tercemar, atau penyakit yang penyebabnya tidak langsung berhubungan dengan air yang tercemar.

5) Kelayakan Tangki Septik

Pemanfaat drum yang didesain menjadi tangki septik memiliki keunggulan yaitu : mudah didapatkan dihampir setiap daerah, terutama pada daerah pasang surut yang menjadi tujuan penerapan tangki septik ini. Selain itu drum ini memiliki nilai jual/harga yang tidak terlalu tinggi sehingga semua kalangan masyarakat mampu membelinya. Meskipun drum juga termasuk benda dengan kategori ringan, sehingga memudahkan dalam pengangkatan/transportasi dan pembuatannya, juga memiliki ketahanan yang relatif tahan lama/awet.

Desain tangki septik yang sederhana memudahkan aplikasi dalam pembuatan dan penggunaannya. Meskipun desain yang sederhana, namun alat ini merupakan media/tempat yang baik bagi mikroorganisme pengurai, sehingga memberikan manfaat sangat besar. Bila proses pembuatan dan penggunaannya baik, maka akan memiliki peran yang sangat berarti dalam memutus mata rantai penularan penyakit dan menciptakan nilai estetika yang tinggi (menghilangkan bau dan keindahan).

SIMPULAN

1. Drum bekas yang didisain sebagai kompartemen A dapat berfungsi sebagai Tangki Septik dan Kompartemen B sebagai IPAL sehingga mampu merubah bentuk fisik tinja serta menurunkan kualitas air limbah.
2. Kadar TSS pada kompartemen A sebesar 178 mg/l sedangkan pada Kompartemen B berada pada range antara 45 mg/l sampai dengan sebesar 310 mg/l.
3. Kadar BOD pada kompartemen A sebesar 281 mg/l sedangkan pada Kompartemen B berada pada range antara 72 mg/l sampai dengan sebesar 846 mg/l.
4. Tingginya parameter TSS dan BOD dimungkinkan karena tidak berfungsinya secara optimal mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik yang terkandung dalam limbah tinja.
5. Rendahnya parameter TSS dan BOD dimungkinkan karena lebih optimalnya mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik yang terkandung dalam limbah tinja.

Saran

Masih diperlukan penelitian lanjutan dengan disain eksperimen yang mengkondisikan kontinuitas aliran air limbah tinja dan penambahan media biofilm.

DAFTAR PUSTAKA

Adnani, H, 2011. ***ILmu Kesehatan Masyarakat***. Yogyakarta. Nuha Medika.

Arifin, S, 2012. ***Hukum Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Di Indonesi***a.Softmedia. Jakarta.

Alex S. ***Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik***. PB. Jakarta.Chayatin & Mubarak, 2009.Pengolahan Tinja dan Air Limbah, Rineka Cipta, Jakarta

CAWST. 2010. ***Summary of Fields and Laboratory Testing For The Biofilter***. Center For Affordable Water and Sanitation Technologies (CAWST).

Chandra, B, 2007. ***Pengantar Kesehatan Lingkungan***. Buku Kedokteran. EGC. Jakarta.

Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman, 2012. ***Materi Bidang Air Limbah Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP***. Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.

Hidayat, AA, 2007. ***Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisis Data***. Salemba Medika. Jakarta.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 112. 2003. ***Baku Mutu Air Limbah Domestik***. Jakarta.

Marsono Djoko. B, Pengolahan Biologis, Surabaya, Ikatan Alumni ITS.

Marsono, BD, 1995. ***Teknik Pengolahan Air Limbah Secara Biologis***. Media Informasi Alumni Teknik Lingkungan ITS. Surabaya.

Mubarak, WI & Chayatin, N, 2009. ***Ilmu Kesehatan Masyarakat : Teori dan Aplikasi***. Salemba Medika. Jakarta.

Murti, B, 1997. ***Prinsip dan Metode Penelitian Riset Epidemiologi***.Edisi Ke-1.Gadjah Mada University Press.YogyakartaNotoatmodjo. S, 2011.Kesehatan lingkungan Ilmu dan seni, Jakarta, Rineka Cipta.

Notoatmodjo, S, 2003. ***Ilmu Kesehatan Masyarakat, Prinsip-prinsip Dasar***. Cet. ke-2, Jakarta : Rineka Cipta. 2003.

Soemirat,J, 2011. Kesehatan Lingkungan , Yogyakarta, Gamapress

Soeparman dan Suparmin, 2002.***Pembuangan Tinja Dan Limbah Cair***. Cetakan Ke-2, Penerbit : Kedokteran EGC, Jakarta.

Siregar, AS, 2009. ***Instalasi Pengolahan Air Limbah***.Kanisius.Yogyakarta.

Sugiharto, 1987, ***Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah***, UI-PRESS, Jakarta.

Sumantri, A, 2013.***Kesehatan Lingkungan***. Edisi Revisi. Kencana Predana Media Grup. Jakarta.

Suriawiria, U, 1996. ***Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis***.Penerbit Alumni. Bandung

Wardhana, WA, 2009. Dampak Pencemaran Lingkungan, Yogyakarta, Andi Offset

Zulkifli, A, 2014.***Pengelolaan Limbah Berkelanjutan***. Graha Ilmu. Yogyakarta.