

Tinjauan Limbah Cair Mall Jambi Town Square PT. Temas Alvindo Jambi

Guntar M. Saragih

Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Batanghari
e-mail: saragihguntar@gmail.com

ABSTRAK

Mall Jambi Town Square (Jamtos) PT. Temas Alvindo menggunakan IPAL Biofilter Anaerob-Aerob untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan. IPAL Biofilter Anaerob-Aerob yang digunakan terdiri dari 1. Inlet (*grease trap*); 2. Bak *Primary*; 3. Bak *Sludge*; 4. *Equalization*; 5. *Polishing*; 6. *Biodetox*; 7. Bak *Clarifier*; 8. Bak *clorination*; 9. Bak *effluent*. IPAL yang tersedia mampu menampung limbah cair sejumlah 120 m³/hari, sementara limbah cair yang dihasilkan dari semua aktivitas dari Mall Jamtos sebesar 88,43 m³/hari. Kualitas limbah cair di inlet yang tidak memenuhi baku mutu yaitu BOD₅ 804 mg/L; COD 2.078 mg/L dan TSS 479 mg/L serta Total Coliform 4.100. Limbah cair yang memenuhi adalah Minyak dan Lemak = 2,4 mg/L; Amoniak = 9,78 mg/L, dan pH = 5,35. Kualitas limbah cair di outlet yang tidak memenuhi baku mutu yaitu BOD 423 mg/L; COD 1.054 mg/L dan TSS 32 mg/L serta Total Coliform 3.100. Parameter yang memenuhi adalah Minyak dan Lemak < 2 mg/L; Amoniak 8,51 mg/L, dan pH 6,38.

Kata kunci : Biofilter; Limbah cair; Mall Jambi Town Square.

ABSTRACT

Mall of Jambi Town Square (Jamtos) PT. Temas Alvindo uses Biofilter Anaerob-Aerob to do treatment for its wastewater used consisting of 1. Inlet (*grease trap*); 2. *Primary basin*; 3. *Sludge basin*; 4. *Equalization tank*; 5. *Polishing*; 6. *Biodetox*; 7. *Clarifier basin*; 8. *Clorination*; 9. *Effluent*. This installation capacity for wastewater is 120 m³ per day, meanwhile total of wastewater from its activities in a day is 43 m³. Some parameters of wastewater in inlet which is still above the limit concentration of standard regulation were BOD₅ 804 mg/L; COD 2.078 mg/L; TSS 479 mg/L and Total Coliform 4.100. The parameters concentration of outlet does not meet the threshold limit value in standard regulation, which were BOD 423 mg/L; COD 1.054 mg/L; TSS 32 mg/L and Total Coliform 3.100. However, oil and grease; ammonium and pH were below the threshold limit value.

Key words : Biofilter; Mall of Jambi Town Square; Wastewater.

1. Pendahuluan

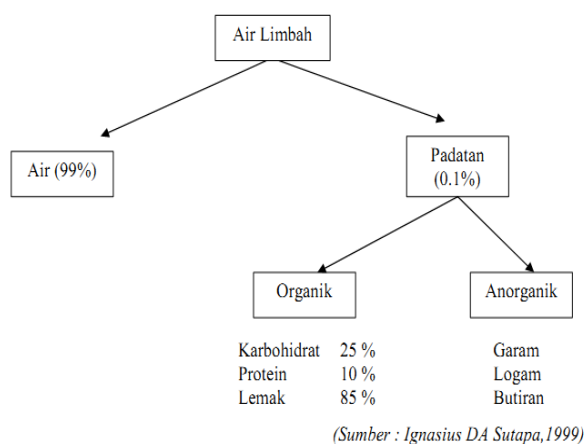
Perkembangan suatu kota selalu diiringi dengan pembangunan sarana dan prasarana perkotaan. Salah satu sarana perkotaan yang pembangunannya cukup pesat adalah pusat perbelanjaan modern atau mall. Mall digunakan sebagai sarana berbelanja pengganti pasar tradisional dan sekaligus sebagai sarana tempat hiburan bagi pengunjung.

Keberadaan mall dapat berdampak positif dan negatif terhadap lingkungan hidup. Dampak negatif dimaksud adanya limbah yang dihasilkan dari sisa kegiatan yaitu sampah, limbah cair dan limbah gas yang berpotensi mencemari lingkungan. Untuk mengurangi dampak negatif dari limbah diperlukan pengelolaan yang disesuaikan dengan karakteristik limbah sehingga menghasilkan *effluent* sesuai baku mutu lingkungan.

Salah satu jenis limbah mall yang mencemari lingkungan adalah limbah cair. Oleh karenanya limbah

cair mall harus diolah pada suatu instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Salah satu mall yang beroperasi di kota Jambi adalah Mall Jambi Town Square (Jamtos) milik PT. Temas Alvindo. Limbah cair yang dihasilkan diolah pada IPAL dengan sistem *Biofilter Anaerob-Aerob*. Hasil pengolahan limbah cair dimaksud diharapkan dapat memenuhi standar baku mutu limbah cair sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Limbah Cair.

Sesuai dengan sumbernya, maka air limbah mempunyai komposisi sangat bervariasi dari setiap tempat dan setiap saat. Akan tetapi secara garis besar zat-zat yang terdapat di dalam air limbah dapat dikomposisikan seperti pada Gambar 1. Limbah cair sisa aktivitas manusia terdiri dari 99% zat dalam bentuk air dan 0,1% zat berbentuk padatan serta 0,9% zat dalam bentuk gas dan bakteri. Salah satu sifat air adalah sebagai pelarut maka limbah cair akan mengandung beberapa parameter, sesuai dengan penggunaan air.



Gambar 1. Komposisi zat-zat yang terkandung di dalam air limbah.

Parameter limbah cair perlu diketahui agar dapat ditentukan apakah air tersebut sudah tercemar dan dapat dikatakan limbah cair. Menurut Kusnopranto (2001), beberapa parameter yang digunakan dalam pengukuran kualitas limbah cair antara lain adalah : 1. Kandungan zat padat; 2. Kandungan zat organik; 3. Kandungan zat anorganik; 4. Kandungan gas; 5. Kandungan bakteriologis; 6. pH; 7. Suhu.

2. Metode Penelitian

2.1. Karakteristik Limbah Cair

Menurut Kusnopranto (2001), untuk mengolah limbah cair, perlu diketahui karakteristiknya untuk menentukan metode pengolahan yang tepat. Secara garis besar karakteristik limbah air digolongkan sebagai berikut :

1. Karakteristik Fisik

Sebagian besar terdiri dari air dan sebagian kecil terdiri dari bahan-bahan padat dan suspensi. Terutama air limbah rumah tangga, biasanya berwarna suram seperti larutan sabun, sedikit berbau. Kadang mengandung sisa kertas, bekas cucian beras dan sayur, bagian-bagian tinja, dan sebagainya.

2. Karakteristik Kimiawi

Biasanya air buangan mengandung campuran zat-zat kimia anorganik yang berasal dari air bersih serta bermacam-macam zat organik berasal dari penguraian tinja, urine dan sampah lainnya. Umumnya bersifat basa pada waktu masih baru dan cenderung ke asam apabila sudah mulai membusuk.

3. Karakteristik bakteriologis

Bakteri patogen yang terdapat dalam limbah cair biasanya termasuk golongan E.coli.

2.2. Teknik Pengolahan Limbah Cair

Pengolahan limbah dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Secara Alami

Pengolahan limbah cair secara alamiah dapat dilakukan dengan pembuatan kolam stabilisasi. Dalam kolam stabilisasi, air limbah diolah secara alamiah

untuk menetralkan zat-zat pencemar sebelum dialirkan ke kolam stabilisasi yang umum digunakan adalah kolam anaerobik, kolam fakultatif (pengolahan air limbah yang tercemar bahan organik pekat), dan kolam maturasi (pemusnahan mikroorganisme patogen).

2. Secara Buatan

Pengolahan limbah cair dengan buatan alat dilakukan pada IPAL. Pengolahan ini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu *primary treatment* (pengolahan pertama), *secondary treatment* (pengolahan kedua), dan *tertiary treatment* (pengolahan lanjutan).

- Primary Treatment* merupakan pengolahan pertama yang bertujuan untuk memisahkan zat padat dan zat cair dengan menggunakan filter (saringan) dan bak sedimentasi. Beberapa alat yang digunakan adalah saringan pasir lambat, saringan pasir cepat, saringan multimedia, percol filter, mikrostaining, dan vacuum filter.
- Secondary Treatment* merupakan pengolahan kedua bertujuan untuk mengkoagulasikan, menghilangkan koloid, dan menstabilisasikan zat organik dalam limbah. Pengolahan limbah rumah tangga bertujuan untuk mengurangi kandungan bahan organik, nutrisi nitrogen, dan fosfor. Penguraian bahan organik ini dilakukan oleh makhluk hidup secara aerobik (menggunakan oksigen) dan anaerobik (tanpa oksigen). Secara aerobik, penguraian bahan organik dilakukan mikroorganisme dengan bantuan oksigen sebagai electron acceptor dalam limbah cair. Selain itu aktivitas aerobik ini dilakukan dengan bantuan lumpur aktif (*activated sludge*) yang banyak mengandung bakteri pengurai. Hasil akhir aktivitas aerobik sempurna adalah CO₂, uap air, dan *excess sludge*.
- Tertiary Treatment* merupakan lanjutan dari pengolahan kedua, yaitu penghilangan nutrisi atau unsur hara, khususnya nitrat dan posfat, serta penambahan klor untuk membunuh mikroorganisme patogen.

Tabel 1. Standar Baku Mutu Limbah Cair

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum*
pH	-	6-9
BOD	mg/l	30
COD	mg/l	100
TSS	mg/l	30
Minyak & Lemak	mg/l	5
Amoniak	mg/l	10
Total Coliform	Jumlah/ 100 mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

* Permen LHK No. P.68/Menlhk-Setjen/2016

Agar dapat memenuhi baku mutu, industri harus menerapkan prinsip pengendalian limbah secara cermat dan terpadu baik didalam proses produksi dan setelah proses produksi. Pengendalian dalam proses produksi bertujuan untuk meminimalkan volume limbah yang ditimbulkan, juga konsentrasi dan toksisitas kontaminannya. Pengendalian setelah proses produksi dimaksudkan untuk menurunkan kadar bahan pencemar sehingga pada akhirnya air tersebut memenuhi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh Peraturan Menteri

Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Baku Mutu Limbah Cair.

2.3. Metode Pengolahan Limbah Cair

Metode pengolahan limbah cair yang telah dikembangkan secara umum terbagi 3 metode pengolahan :

1. Pengolahan secara fisika

Pengolahan secara fisika pada umumnya bertujuan agar bahan-bahan tersuspensi berukuran besar dan yang mudah mengendap atau bahan-bahan yang terapung dapat disisihkan. Penyaringan (*screening*) untuk menyisihkan bahan tersuspensi yang berukuran besar. Bahan tersuspensi yang mudah mengendap dapat disisihkan secara mudah dengan proses pengendapan. Parameter desain utama untuk proses pengendapan tersebut adalah kecepatan mengendap. Proses flotasi banyak digunakan untuk menyisihkan bahan-bahan yang mengapung seperti minyak dan lemak agar tidak mengganggu proses pengolahan berikutnya. Flotasi juga dapat digunakan sebagai cara penyisihan bahan-bahan tersuspensi (*clarification*) atau pemekatan lumpur endapan (*sludge thickening*) dengan memberikan aliran udara ke atas (*air flotation*)

2. Pengolahan Secara kimiawi

Pengolahan secara kimia dilakukan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak mudah mengendap (koloid), logam-logam berat, senyawa fosfor, dan zat organik beracun; dengan membubuhkan bahan kimia tertentu yang diperlukan. Penyisihan bahan-bahan tersebut pada prinsipnya berlangsung melalui perubahan sifat bahan-bahan, yaitu dari tak dapat diendapkan menjadi mudah diendapkan (*flokulasi-kogulasi*) dengan atau tanpa reaksi oksidasi-reduksi. Pengendapan bahan tersuspensi yang tak mudah larut dilakukan dengan membubuhkan elektrolit yang mempunyai muatan yang berlawanan dengan muatan koloidnya sehingga terjadi netralisasi muatan koloid, dan pengendapan. Penyisihan logam berat dan senyawa fosfor dilakukan dengan membubuhkan larutan alkali (air kapur) sehingga terbentuk endapan hidroksida logam-logam atau pengendapan hidroksiapatit.

3. Pengolahan secara biologi

Semua air limbah yang biodegradable dapat diolah secara biologi. Pengolahan secara biologi dipandang sebagai pengolahan yang paling murah dan efisien. Pada dasarnya, reaktor pengolahan secara biologi dapat dibedakan atas dua jenis yaitu :

1. Reaktor pertumbuhan tersuspensi (*suspended growth reaktor*)
2. Reaktor pertumbuhan lekat (*attached growth reaktor*)

Seluruh modifikasi ini dapat menghasilkan efisiensi penurunan. Ditinjau dari segi lingkungan dimana berlangsung proses penguraian secara biologi, proses ini dapat dibedakan menjadi dua jenis:

1. Proses aerob, yang berlangsung dengan hadirnya oksigen

2. Proses anaerob, yang berlangsung tanpa adanya oksigen

Apabila BOD limbah cair tidak melebihi 400 mg/l, proses aerob masih dapat dianggap lebih ekonomis dari anaerob. Pada BOD lebih tinggi dari 4000 mg/l, proses anaerob menjadi lebih ekonomis.

2.4. Teknologi Proses Pengolahan Limbah Cair dengan Biofilter Anaerob-Aerob

Saat ini telah banyak ditemukan teknologi proses pengolahan limbah cair, diantaranya adalah pengolahan limbah cair dengan Proses Reaktor Biologis Putar, Pengolahan Limbah Cair Dengan Proses Lumpur Aktif, Pengolahan Limbah Cair Dengan Proses Biofilter "Up Flow", Pengolahan Limbah Cair Dengan Proses Aerasi Kontak, Pengolahan Dengan Sistem Biofilter Anaerob-Aerob. Proses biofilter anaerob-aerob merupakan pengembangan dari proses proses biofilter anaerob dengan proses aerasi kontak. Pengolahan air limbah dengan proses biofilter anaerob-aerob terdiri dari beberapa bagian yakni bak pengendap awal, biofilter anaerob (*anoxic*), biofilter aerob, bak pengendap akhir.

Air limbah yang berasal dari rumah tangga dialirkan melalui saringan kasar (*bar screen*) untuk menyaring sampah yang berukuran besar seperti sampah daun, kertas, plastik. Setelah melalui screen, limbah cair dialirkan ke bak pengendap awal, untuk mengendapkan partikel lumpur, pasir dan kotoran lainnya. Selain sebagai bak pengendapan, juga berfungsi sebagai bak pengontrol aliran, serta bak pengurai senyawa organik yang berbentuk padatan, *sludge digestion* (pengurai lumpur) dan penampung lumpur.

Air limpasan dari bak pengendap awal selanjutnya dialirkan ke bak kontak anaerob dengan arah aliran dari atas ke dan bawah ke atas. Di dalam bak kontak anaerob tersebut diisi dengan media plastik atau kerikil/batu split. Jumlah bak kontak anaerob ini bisa dibuat lebih dari satu sesuai dengan kualitas dan jumlah air baku yang akan diolah. Penguraian zat-zat organik yang ada dalam air limbah dilakukan oleh bakteri anaerobik atau fakultatif aerobik setelah beberapa hari operasi, pada permukaan media filter akan tumbuh lapisan film mikro-organisme. Mikro-organisme inilah yang akan menguraikan zat organik yang belum sempat terurai pada bak pengendap.

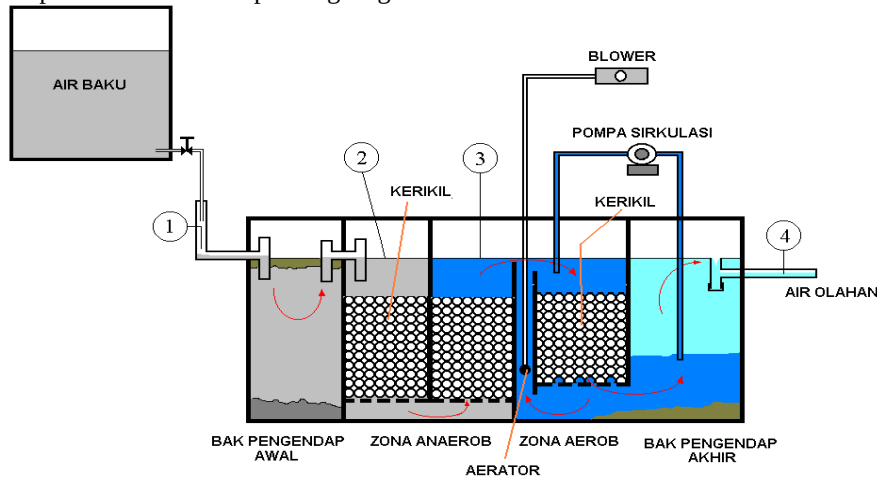
Air limpasan dari bak kontak anaerob dialirkan ke bak kontak aerob. Di dalam bak kontak aerob ini diisi dengan media dari bahan kerikil, plastik (*polyethylene*), batu apung atau bahan serat, sambil diaerasi atau dihembus dengan udara sehingga mikro organisme yang ada akan menguraikan zat organik yang ada dalam limbah cair serta tumbuh dan menempel pada permukaan media.

Dengan demikian limbah cair akan kontak dengan mikro-organisme yang tersuspensi dalam air maupun yang menempel pada permukaan media yang mana hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi penguraian zat organik, deterjen serta mempercepat proses nitrifikasi, sehingga efisiensi penghilangan ammonia menjadi lebih

besar. Proses ini sering di namakan Aerasi Kontak (*Contact Aeration*).

Dari bak aerasi, air dialirkan ke bak pengendap akhir. Di dalam bak ini lumpur aktif yang mengandung massa mikro-organisme diendapkan dan dipompa kembali ke bagian inlet bak aerasi dengan pompa sirkulasi lumpur. Air limpasan (*over flow*) dialirkan ke bak khlorinasi. Di dalam bak kontaktor khlor ini air limbah dikontakkan dengan senyawa khlor untuk membunuh mikro-organisme patogen. Air olahan, yakni air yang keluar setelah proses khlorinasi dapat langsung

dibuang ke sungai atau saluran umum. Dengan kombinasi proses anaerob dan aerob tersebut selain dapat menurunkan zat organik (BOD, COD), ammonia, deterjen, padatan tersuspensi (SS), fosfat dan lainnya. Proses pengolahan air limbah dengan sistem biofilter anaerob-aerob seperti Gambar 2.2



Gambar 2. Diagram proses pengolahan limbah cair domestik dengan proses biofilter anaerob-aerob (Said dan Wahjoni, 1999)

Proses dengan Biofilter "Anaerob-Aerob" ini mempunyai beberapa keuntungan yakni:

1. Adanya air buangan yang melalui media kerikil yang terdapat pada biofilter mengakibatkan timbulnya lapisan lendir yang menyelimuti kerikil atau disebut *biological film*. Air limbah yang masih mengandung zat organik yang belum teruraikan pada bak pengendap bila melalui lapisan lendir akan mengalami proses penguraian secara biologis. Efisiensi biofilter tergantung dari luas kontak antara air limbah dengan mikro-organisme yang menempel pada permukaan media filter. Makin luas bidang kontakannya maka efisiensi penurunan konsentrasi zat BOD makin besar. Selain mengurangi konsentrasi BOD dan COD, cara ini dapat juga mengurangi konsentrasi padatan tersuspensi (SS), deterjen (MBAS), ammonium dan posphor.
2. Biofilter juga berfungsi sebagai media penyaring, limbah cair yang mengandung suspended solids dan bakteri *E.coli* akan berkurang konsentrasinya. Efisiensi penyaringan akan sangat besar karena dengan adanya penyaringan dengan sistem aliran dari bawah ke atas akan mengurangi kecepatan partikel yang terdapat pada air buangan dan partikel yang tidak terbawa aliran ke atas akan mengendapkan di dasar bak filter. Sistem biofilter anaerob-aerob operasinya mudah dan tanpa memakai bahan kimia serta tanpa membutuhkan energi. Proses ini cocok digunakan untuk mengolah limbah cair dengan kapasitas yang tidak terlalu besar.
3. Dengan kombinasi proses "Anaerob-Aerob", efisiensi penghilangan senyawa fospor menjadi

lebih besar bila dibandingkan dengan proses anaerob atau proses aerob saja. Selama berada pada kondisi anaerob, senyawa fospor anorganik yang ada dalam sel-sel mikroorganisme akan keluar sebagai akibat hidrolisa senyawa fospor. Energi yang dihasilkan digunakan untuk menyerap BOD (senyawa organik) yang ada di dalam limbah cair. Efisiensi penghilangan BOD akan berjalan baik apabila perbandingan antara BOD dan fospor (P) lebih besar 10. Selama berada pada kondisi aerob, senyawa fospor terlarut akan diserap oleh bakteri/mikroorganisme dan akan sintesa menjadi polyphosphat dengan menggunakan energi yang dihasil oleh proses oksidasi senyawa BOD. Dengan demikian dengan kombinasi proses anaerob-aerob dapat menghilangkan BOD maupun fospor dengan baik. Proses ini dapat digunakan untuk pengolahan limbah cair dengan beban organik yang cukup besar.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Mall Jambi Town Square (Jamtos) PT. Temas Alvindo, terletak di Jalan A. Bakarudin nomor 88 Kota Jambi. Mall Jamtos menggunakan IPAL Biofilter Anaerob-Aerob untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan. IPAL Biofilter Anaerob-Aerob yang digunakan terdiri dari : 1. Inlet (*grease trap*); 2. Bak Primary; 3. Bak Sludge; 4. Equalization; 5. Polishing; 6. Biodetox; 7. Bak Clarifier; 8. Bak clorination; 9. Bak effluent.

IPAL yang tersedia mampu menampung limbah cair sejumlah 120 m³/hari, sementara limbah cair yang dihasilkan dari semua aktivitas dari Mall Jamtos sebesar 88,43 m³/hari. Kualitas inlet dan outlet limbah cair dari IPAL Mall Jamtos PT. Temas Alvindo Kota Jambi diuji di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Jambi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Dari hasil uji laboratorium terhadap limbah cair dari outlet IPAL menunjukkan bahwa ada 4 (empat) parameter yang tidak memenuhi baku mutu berdasarkan Permen LHK Nomor P.68/Menlhk-Setjen/2016. Untuk melihat perbedaan besaran hasil Uji Kualitas Limbah Cair Inlet dan Outlet IPAL Mall Jamtos PT. Temas Alvindo ditunjukkan dalam grafik seperti di gambar 3.

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Limbah Cair Inlet IPAL

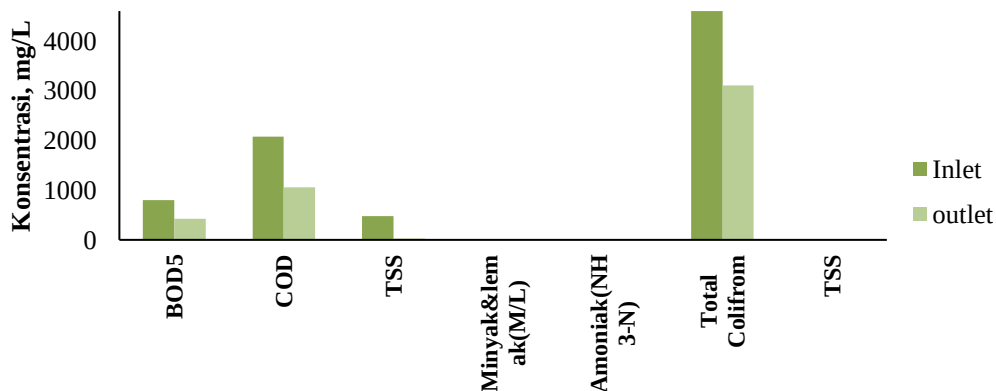
No	Parameter	Satuan	Hasil Uji
1.	BOD ₅	mg/L	804
2.	COD	mg/L	2078
3.	TSS	mg/L	479
4.	Minyak & Lemak	mg/L	2.4
5.	Amoniak (NH ₃ -N)	mg/L	9.78
6.	Total Coliform	mg/L	4600
7	pH	-	5.35

Sumber: Data Primer, 2017

Tabel 3. Hasil Uji Kualitas Limbah Cair Outlet IPAL

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Outlet	Keterangan
1.	BOD ₅	mg/L	30	423	Tidak memenuhi
2.	COD	mg/L	100	1054	Tidak memenuhi
3.	TSS	mg/L	30	32	Tidak memenuhi
4.	Minyak & Lemak	mg/L	5	< 2	Memenuhi
5.	Amoniak (NH ₃ -N)	mg/L	10	8.51	Memenuhi
6.	Total Coliform	mg/L	3000	3100	Tidak memenuhi
7	pH	-	6.0-9.0	6.38	Memenuhi

Sumber : Data Primer, 2017



Gambar 3. Hasil uji kualitas limbah cair inlet dan outlet IPAL Mall Jamtos PT. Temas Alvindo

3.2. Pembahasan

1. Sumber Limbah Cair

Air bersih yang dibutuhkan mall Jamtos PT. Temas Alvindo bersumber dari Perusahaan Daerah Air Minum Kota Jambi. Limbah cair yang dihasilkan oleh kegiatan mall Jamtos berasal dari kamar mandi, dapur, dan dari wastafel dengan volume mencapai 88,43 m³

per hari. Salah satu tujuannya adalah untuk memenuhi Pasal 4 ayat 2 butir a. Limbah cair yang berasal dari WC dialirkan ke *septic tank*. Limbah cair di *septic tank* tidak diolah, hanya saja bila *septic tank* penuh, akan disedot oleh pihak terkait untuk dibuang di tempat yang telah ditentukan oleh instansi berwenang sesuai dengan ketentuan Pemerintah Daerah Kota Jambi. Air

limpasan hujan tidak masuk ke IPAL, tapi disalurkan langsung ke drainase perkotaan tanpa harus dikelola.

2. Volume Limbah Cair Mall Jamtos

Limbah cair yang dihasilkan diolah di IPAL yang berkapasitas 120 m³/hari. Debit limbah cair yang akan diolah ditetapkan sebesar 80% dari kebutuhan air bersih. Volume limbah cair Mall Jamtos yang dihasilkan sebanyak 88,43 m³/hari yang dialirkan ke IPAL. Limbah cair ini mengalir dari inlet ke outlet. Waktu pengaliran dari inlet ke outlet (waktu retensi) sekitar 30 menit. Jumlah bak IPAL dari inlet ke outlet sebanyak 9 (sembilan) bak. Dengan demikian, limbah cair sejumlah 88,43 m³/hari tersebut mengisi ke 9 bak IPAL. IPAL yang disediakan Mall Jamtos untuk mengolah limbah cair yang dihasilkannya berkapasitas 120 m³/hari. Dengan demikian, IPAL yang tersedia masih mampu menampung volume limbah cair yang dihasilkan bila waktu retensinya hanya 30 menit.

3. Proses Pengolahan Limbah Cair

IPAL Mall Jamtos PT. Temas Alvindo menggunakan sistem *biofilter anaerob-aerob* yang mengacu kepada RSNi Pd-T-04-2005-C. Limbah cair diolah mengikuti memisahkan bak-bak IPAL sebagai berikut :

1. Grease Trap

Pada setiap tenan atau dapur yang terdapat di mall Jamtos sudah memiliki grease trap..Bak Grease trap merupakan bak pertama dari IPAL. Dalam bak *grease trap* terdapat *screen* yang berfungsi sebagai penyaring padatan berukuran besar agar tidak terbawa pada bak pengolahan selanjutnya. Dengan tertangkapnya padatan yang berukuran besar ini akan terjadi proses yang optimal di bak *primary*. *Grease trap* mall Jamtos penyangkanya tidak optimal, ini terlihat dari sisa padatan yang tertangkap di grease trap. Perawatan grease trap tidak kontiniu sehingga BOD dan COD di inlet IPAL tinggi.

2. Bak Primary.

Bak *Primary* berfungsi untuk penampungan limbah cair dari bak grease trap atau limbah cair yang masuk mula-mula melewati penyaringan dan pemisahan partikel tersuspensi kasar/kotoran yang besar terbawa dalam limbah cair agar tidak masuk ke proses selanjutnya ke bak sludge. Bahan-bahan kasar/kotoran diangkut secara manual dan dibuang sebagai sampah.

3. Bak Sludge.

Bak sludge berfungsi sebagai pengendap lumpur yang tidak tersaring di penampungan sementara untuk melanjutkan proses pengolahan pada *primary tank*.

4. Bak Ekualisasi

Bak ekualisasi berfungsi sebagai pengadukan untuk mencengah pengendapan padatan, mencegah timbulnya bau dan dapat menurunkan konsentrasi total COD dan menyebarkan debit aliran agar dalam proses mikro-organisme tidak terjadi fluktuasi aliran yang akan berakibat kurang optimalnya pengolahan. Dari bak equalisasi,

limbah cair masuk ke dalam bak polishing untuk proses selanjutnya.

5. *Polishing*Bak polishing berfungsi sebagai bak pengendapan lumpur, pasir, dan kotoran lainnya. Bak polishing mampu menguraikan senyawa organik yang berbentuk padatan dan penampungan lumpur. BOD, COD, dan TSS belum memenuhi baku mutu yang disebabkan menumpuknya lumpur pada bak ini, perlu diperhatikan untuk selalu mengangkut lumpur agar tidak terbawa ke proses pengolahan selanjutnya.

6. Biodetox

Bak biodetox merupakan bak pengembang biakan bakteri dengan menggunakan media sarang tawon. Fungsi sarang tawon untuk menghidupkan bakteri dan ditambah lumpur aktif. Pada bak biodetox dilengkapi pompa oksigen yang berfungsi menyediakan oksigen pada bakteri. Biodetox merupakan sistem pengolahan limbah secara aerobik dengan menggunakan sistem *fixed bed cascade*. Sistem ini mempunyai keunikan dalam aliran air dan desain rumah bakteri. Di biodetox, kapasitas blower ditambah agar pertumbuhan bakteri aerob lebih cepat dan lebih banyak, sehingga kemampuan bakteri untuk menurunkan COD, BOD, NH₃ dan TSS lebih maksimal.

7. Clarifier

Bak ini berfungsi untuk melakukan proses pengendapan lumpur, kotoran dan minyak dapat dipisahkan agar beban proses pengolahan limbah cair dapat berkurang. Proses ini termasuk proses pengolahan secara kimia karena menggunakan bantuan zat kimia seperti kougulan, penyeimbang kadar asam dan basa dalam pengolahannya. Di dalam bak ini lumpur aktif yang mengandung massa mikro-organisme diendapkan dan dipompa kembali ke bagian inlet dengan pompa sirkulasi. Pada bak ini banyak lumpur yang tertumpuk yang mengakibatkan terbawa ke proses pengolahan selanjutnya, kurangnya perawatan dan pengangkutan lumpur. Air limpasan dari bak polishing dialirkan ke bak khlorinasi.

8. Bak Chlorination.

Bak *Chlorination* berfungsi untuk mengontakkan klorin dengan air hasil olahan menggunakan kaporit untuk membunuh bakteri, tawas untuk menurunkan PO₄, dan zeolit dapat menurunkan NH₃ pospat.

9. Bak Effluent.

Bak Effluent adalah bak terakhir pada IPAL, berfungsi untuk pengumpul limbah cair yang sudah diolah, yang selanjutnya akan dibuang ke lingkungan. IPAL Mall Jamtos beroperasi dengan waktu retensi selama 30 menit. Artinya perjalanan limbah cair mengalir dari inlet ke outlet IPAL hanya memerlukan waktu 30 menit. Ketentuan waktu retensi pada IPAL yang seharusnya seperti rumus :

$$\begin{aligned}\text{waktu retensi (tR)} &= \frac{\text{debit Limbah}}{\text{volume tangki}} \times 24 \text{ jam} \\ \text{waktu retensi (tR)} &= \frac{88,43 \text{ m}^3/\text{hari}}{120 \text{ m}^3/\text{hari}} \times 24 \text{ jam} = 17,6 \text{ jam}\end{aligned}$$

Jika dilihat dari waktu retensi hasil proses IPAL tidak optimal karena terjadi pengurangan waktu retensi dalam pengolahan limbah cair, sehingga mengakibatkan kualitas limbah cair pada outlet masih di atas standar baku mutu. Bila waktu retensi sesuai perhitungan diterapkan maka volume IPAL harus dipebesar.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Volume limbah cair sebanyak 88,43 m³ per hari.
2. Poses pengolahan limbah cair dengan menggunakan IPAL sistem Biofilter Anaerob-aerob yang terdiri dai 9 bak. Kualitas limbah cair di inlet yang tidak memenuhi baku mutu yaitu : BOD₅ = 804 mg/L; COD = 2.078 mg/L dan TSS = 479 mg/L serta Total Coliform = 4.100. Limbah cair yang memenuhi adalah Minyak dan Lemak = 2,4 mg/L; Amoniak = 9,78 mg/L, dan pH = 5,35.
3. Kualitas limbah cair di outlet yang tidak memenuhi baku mutu yaitu : BOD = 423 mg/L; COD = 1.054 mg/L dan TSS = 32 mg/L serta Total Coliform = 3.100. Parameter yang memenuhi adalah Minyak dan Lemak < 2 mg/L; Amoniak = 8,51 mg/L, dan pH = 6,38

Daftar Pustaka

- BSN. SNI Pd-T-04-2005-C tentang *Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Biofilter*. Jakarta
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Jambi. (2017). *Hasil Uji Laboratorium Limbah Cair Mall Jamtos*. Jambi
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Permen LHK No: P.68/Menlhk-Setjen/2016 *Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- PT. Cheminusa. (2015), *Engineering Pembuatan Water Treatment dan Waste Water Treatment*. Jakarta.
- PT. Temas Alvindo. (2017). *Dokumen AMDAL Pengembangan Mall Jamtos Jambi*. Jambi
- Said, N.I. (1999). *Kesehatan Masyarakat dan Teknologi Peningkatan Kualitas Air*. Jakarta: Direktorat Teknologi Lingkungan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.