JRL	Vol.9	No.2	Hal. 79 - 88	Jakarta, Desember 2016	ISSN : 2085.3866 No.376/AU1/P2MBI/07/2011

APLIKASI TEKNOLOGI BIOFILTER UNTUK MENGOLAH AIR LIMBAH DOMESTIK GEDUNG PERKANTORAN

I k b a l
Pusat Tekologi Lingkungan
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Email: irkh2000@yahoo.com

Abstrak

Dikota-kota besar, air limbah domestik memberi kontribusi jumlah air limbah terbesar dibanding jumlah air limbah industri. Diwilayah propinsi DKI Jakarta, jumlah air domestik mencapai sekitar 80% dari total air limbah yang dihasilkan. Aktifitas gedung perkantoran merupakan salah satu penghasil air limbah domestik dalam jumlah cukup besar. Air limbah perkantoran berasal dari air “flushing toilet”, kamar mandi, kantin dan air wudhu. Polutan utama air limbah domestik adalah senyawa-senyawa organik, maka teknologi yang tepat digunakan untuk mengolahnya adalah proses biologi dengan memanfaatkan mikroorganisme atau mikroba yang ada di alam. Gedung kantor Sophie Paris Indonesia dalam upaya pencegahan pencemaran lingkungan oleh air limbah yang dihasilkannya, telah membangun dan mengoperasikan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) jenis “Biotek”, yaitu septik tank yang dilengkapi dengan blower udara. Meningkatnya jumlah air limbah karena bertambahnya jumlah karyawan, menimbulkan banyak masalah pada IPAL yang ada, seperti naiknya konsentrasi Amonia dan polutan organik (COD, BOD). Untuk mengatasi masalah ini, manajemen Sophie Paris Indonesia telah menambah satu unit bioreaktor “Biofilter” pada IPAL yang sudah ada. Biofilter ditempatkan setelah unit Biotek. Penambahan Biofilter ini mampu mengatasi masalah yang ada. Dari beberapa kali pengujian laboratorium, kualitas air olahan selalu memenuhi Baku Mutu. Konsentrasi Amonia dan polutan organik berada jauh dibawah batas maksimum yang dipersyaratan. Pengelola gedung Sophie Paris Indonesia juga sudah melakukan swapantau operasional IPAL dan analisa berkala ke laboratorium yang terakreditasi.

Kata kunci : air limbah domestik, instalasi pengolahan air limbah, polutan organik, *biofilter*, Baku Mutu.

APPLICATION OF BIOFILTER TECHNOLOGY FOR THE TREATMENT OF OFFICE BUILDING DOMESTIC WASTEWATER

Abstract

In big cities, domestic wastewater contributes the largest amount of waste water compared to the amount of industrial waste water. DKI Jakarta provincial region, the amount of domestic water reaches about 80% of the total wastewater generated. Office building activity is one of the largest domestic waste water in large enough quantities. Office waste water originates from the water "flushing toilet", shower, canteen and water for ablution. The main pollutant of domestic waste water are organic compounds, then the appropriate technology is used to process biological process by using microorganisms or microbe that exist in nature. Sophie Paris Indonesia office building in the prevention of environmental pollution by waste water it generates, has built and operated the wastewater treatment plant (WWTP) type of "Biotech", ie septic tank is equipped with air blower. Increasing the amount of wastewater because of the increasing number of employees, cause a lot of problems in the existing WWTP, such as rising concentrations of ammonia and organic pollutants (COD, BOD). To overcome this problem, the management of Sophie Paris Indonesia has added a bioreactor unit "biofilter" on the existing WWTP. Biofilter is placed after Biotech unit. The addition of a biofilter is capable to overcome the existing problems. From several times of laboratory testing, the quality of treated water always meets the Quality Standard. The concentration of ammonia and organic pollutants are far below the maximum limit. Sophie Paris Indonesia building also has conducted self-monitoring of WWTP operation and periodic analysis to an accredited laboratory.

Keywords : *domestic waste water, waste water treatment plants, organic pollutants, biofilter, Water Quality Standard.*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

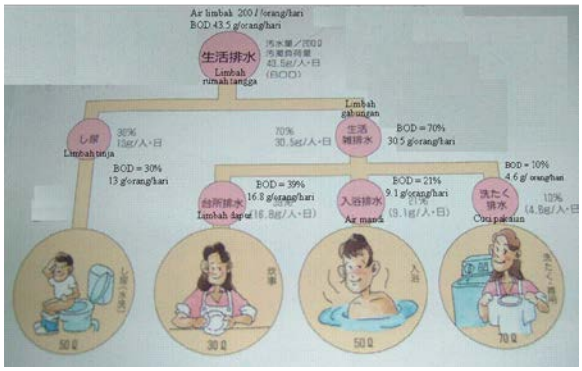
Gedung perkantoran adalah salah satu tempat penghasilkan air limbah domestik dalam jumlah cukup besar. Didalam Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 122 tahun 2005 tertera, untuk kegiatan gedung perkantoran, setiap satu orang karyawan dalam satu hari memerlukan air bersih sekitar 50 l/orang/hari. Air ini sebagian besar digunakan untuk “flushing toilet” disamping untuk wudhu, cuci tangan dan aktifitas didapur atau di kantin. Pada kegiatan ini, air bersih yang digunakan, praktis akan terbuang sebagai air limbah yang berpotensi mencemari lingkungan.

Usaha-usaha pengendalian pencemaran di Indonesia sampai saat ini masih mengalami banyak kendala. Hal ini disebabkan beberapa hal antara lain kurangnya kesadaran bahwa pengelolaan limbah merupakan investasi jangka panjang yang harus dilakukan, kurangnya informasi teknologi instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang efektif dan efisien, kurangnya kemampuan sumber daya manusia (SDM) yang menguasai teknologi pengolahan limbah serta terbatasnya dana yang tersedia. Khusus untuk daerah DKI Jakarta, sempitnya lahan juga merupakan satu kendala (Nugroho. R, dkk, 2013).

Berdasarkan sumbernya, air limbah dikelompokkan menjadi 3, yaitu air limbah dari kegiatan industri manufakturing, air limbah dari rumah tangga (air limbah domestik) dan air limbah dari kegiatan industri komersial (perkantoran, perhotelan, restoran dan pertokoan). Jumlah dan komposisi masing-masing air limbah sangat berbeda pada tiap-tiap daerah.

Sebagai gambaran, pada tahun 1989 DKI Jakarta setiap hari memproduksi air limbah sebanyak 1.316.113 m3, dengan komposisi air limbah industri 105.437 m3/hari, air limbah domestik 1.038.205 m3/hari dan air limbah dari daerah komersial termasuk didalamnya gedung perkantoran sebanyak 448.933 m3/hari. Jumlah ini diperkirakan naik sampai 2 kali lipat pada tahun 2010. Dari total air limbah, air limbah domestik dari pemukiman mencapai sekitar 79%, dan perkirakan turun menjadi 73% pada tahun 2010. Namun sebaliknya air limbah komersial dan industri naik masing-masing dari 13% dan 8% pada tahun 1989 menjadi 17% dan 10% pada tahun 2010. Khusus untuk industri di wilayah Jakarta Timur, perkiraan jumlah air limbahnya naik hampir 3 kali lipat pada tahun 2010. Jumlah ini menempati urutan kedua setelah Jakarta Utara. Kenaikan jumlah air limbah yang cukup signifikat menggambarkan tingginya laju industrialisasi di wilayah ini dalam kurun waktu 20 tahun terakhir. Seperti diketahui, hampir semua air limbah di wilayah DKI Jakarta pada akhirnya mengalir ke sungai. Dengan meningkatnya jumlah limbah, maka beban pencemar yang diterima sungai-sungai di wilayah DKI Jakarta juga bertambah (Ikbal, 2012).

Secara garis besar air limbah dapat diklasifikasikan menjadi 2 jenis, yaitu air limbah industri dan air limbah domestik. Air limbah industri adalah air limbah yang berasal dari proses produksi dalam suatu kegiatan industri manufakturing atau pabrik. Sedangkan air limbah domestik, seperti terlihat pada Gambar 1 adalah air limbah yang dihasilkan dari aktifitas manusia sehari-hari, meliputi: toilet, dapur dan kantin, kamar mandi dan air pencucian pakaian. Tempat-tempat berkumpulnya orang banyak seperti gedung perkantoran merupakan sumber penghasil air limbah domestik dalam jumlah yang besar. Meskipun konsentrasi bahan pencemar (polutan) yang dikandung air limbah domestik tidak sebesar konsentrasi polutan air limbah industri tetapi karena jumlahnya yang sangat besar maka, apabila tidak diolah dengan baik, tetap akan mencemari lingkungan, baik lingkungan perairan maupun lingkungan pemukiman.



Gambar 1. Sumber dan Komposisi Air Limbah Domestik

Air limbah domestik maupun industri, sebelum dibuang harus dilakukan proses pengolahan terlebih dahulu dan cara pengolahannya pun perlu disesuaikan dengan karakteristik dari polutan yang ada pada limbah tersebut. Pengolahan air limbah bertujuan untuk menghilangkan parameter pencemar yang ada di dalam air limbah sampai batas

yang diperbolehkan untuk dibuang ke badan air sesuai dengan syarat baku mutu yang diizinkan (Setiyono, dkk, 2012).

Gedung perkantoran Sophie Paris Indonesia terletak di kawasan Lebak Bulus, Jakarta Selatan. Untuk mengolah air limbah yang dihasilkannya, gedung perkantoran Sophie Paris Indonesia sudah memiliki unit pengolahan air limbah berupa septik tank konvensional. Seiring berjalannya waktu dan bertambahnya debit air limbah, septik tank yang ada sudah tidak mampu mengolah air limbah yang masuk. Ini ditandai dengan masih tingginya konsentrasi beberapa parameter yang diukur, seperti konsentrasi senyawa Amoniak dan konsentrasi COD yang jauh melampaui Baku Mutu yang ditetapkan.

Untuk meningkat kualitas air buangan, manajemen gedung kantor Sophie Paris Indonesia melakukan perbaikan, yaitu dengan menambah 1 unit Biofilter Anaerob – Aerob, berkapasitas 15 m3/hari. Angka ini diambil dari data-data jumlah penggunaan air bulanan yang diperoleh dari manajemen PT. Sophie Paris Indonesia. Target air hasil olahan IPAL adalah minimal memenuhi Baku Mutu yang ditetapkan oleh pemerintah, sesuai dengan Peraturan Gubernur Propinsi DKI Jakarta No. 122 tahun 2005 seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Domestik*

PARAMETER	SATUAN	BESARAN
pH	-	6 – 9
KmnO4	mg/l	85
TSS	mg/l	50
Amoniak	mg/l	10
Minyak & Lemak	mg/l	20
Senyawa Biru Metilen	mg/l	2
COD	mg/l	80
BOD	mg/l	50

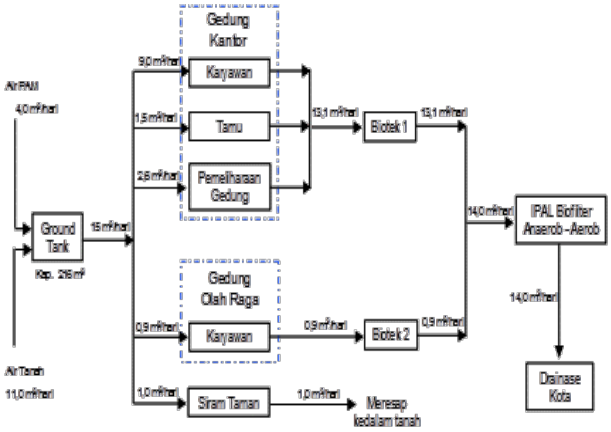
*Peraturan Gubernur Propinsi DKI Jakarta No. 122 tahun 2005.

1.2. Tujuan

Tujuan dari kegiatan ini ini adalah untuk melihat dan mengetahui kinerja IPAL PT. Sophie Paris Indonesia setelah penambahan satu unit Biofilter Anaerob-Aerob.

II. PENGELOLAAN AIR LIMBAH GEDUNG SOPHIE PARIS INDONESIA

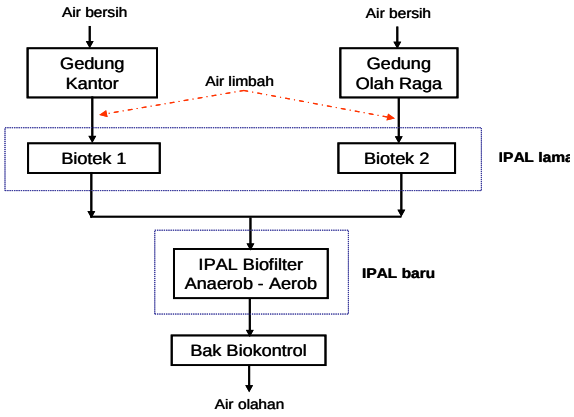
1.3. Pengumpulan Air Limbah



Gambar 2 Neraca Air Gedung Sophie Paris Indonesia

Air limbah gedung PT. Sophie Paris Indonesia berasal dari toilet, kamar mandi dan wastafel para karyawan. Sistem pengaliran dan pengumpulan air limbah domestik di dilakukan secara gravitasi karena adanya perbedaan ketinggian antara sumber-sumber air limbah dengan unit penampung yaitu septik tank berupa tangki fiber yang disebut “biotek”. PT. Sophie Paris Indonesia memiliki 2 unit biotek, masing-masing terdapat dibawah gudang bengkel (Biotek 1) dan dibawah gedung olah raga (Biotek 2). Sebelum ada perbaikan sistem pengolahan air limbah, dari kedua biotek ini air limbah dialirkan ke saluran drainase umum yang ada disekitar gedung.

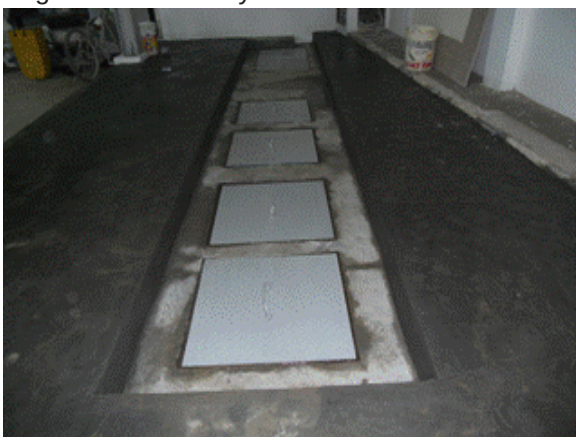
Pada Gambar 2 disajikan Neraca Air Gedung Sophie Paris Indonesia. Total pemakaian air bersih sekitar 15 m3/hari, yang berasal dari air tanah dan air PDAM. Air bersih digunakan untuk keperluan domestik karyawan dan tamu, pemeliharaan gedung dan untuk siram taman. Diagram alir pemakaian air bersih dan pengolahan air limbah Gedung Sophie Paris Indonesia seperti terlihat pada Gambar 3. Air limbah domestik dari gedung kantor mengalir masuk biotek 1 dan air limbah dari ruangan olah raga masuk ke biotek 2. Outlet dari kedua unit biotek ini dipompa masuk IPAL Biofilter untuk diolah lebih lanjut sebelum mengalir keluar menuju badan penerima air (drainase kota).



Gambar 3 Diagram Alir Pemakaian Air Bersih dan Pengolahan Air Limbah

1.4. Pengolahan Air Limbah (sebelum ada IPAL Baru)

Air limbah domestik gedung PT. Sophie Paris Indonesia, yaitu air limbah dari kamar mandi, toilet dan wastafel dialirkan masuk biotek dan disini dilakukan pengolahan seadanya. Gambar 4 adalah gedung PT. Sophie Paris Indonesia. Unit Biotek yang Biotek terbuat dari fiber, memiliki beberapa ruangan. Ruangan 1 berfungsi sebagai pengumpul air limbah dari beberapa sumber dan ruang pemisah kotoran-kotoran (sampah, plastik, kertas) yang mengalir masuk. Ruang kedua untuk pengolahan biologi, dilengkapi aerator untuk mensuplai udara dari blower. Ruang ketiga untuk pengendapan sisa-sisa padatan yang masih tersisa dan ruang keempat berfungsi sebagai ruang penampung air olahan sebelum dialirkan keluar. Ruang keempat ini dilengkapi pompa untuk mengalirkan air olahan keluar. Air limbah hasil pengolahan Biotek tersebut disalurkan ke saluran pembuangan yang ada di sekitarnya.



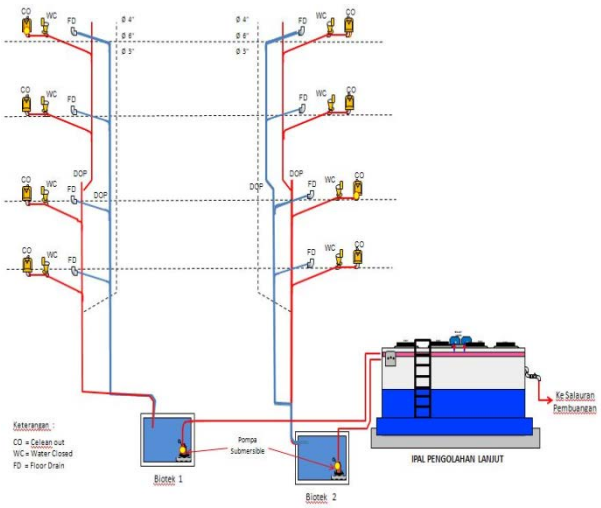
Gambar 4. Foto Unit Biotek (IPAL AMA)

Dari hasil analisa laboratorium yang dilakukan, diketahui bahwa air hasil olahan biotek tidak lagi dapat memenuhi baku mutu yang ditetapkan pemerintah, seperti tertuang dalam Peraturan Gubernur Propinsi DKI Jakarta No. 122 tahun 2005. Hal ini disebabkan karena mengikuti perkembangan kegiatan yang ada di Gedung Sophie Paris Indonesia, maka kebutuhan air bersih karyawan dan tamu juga meningkat sehingga jumlah air limbah juga bertambah. Hal ini menyebabkan biotek yang ada sudah tidak memadai, artinya jumlah air limbah yang masuk sudah melebihi kapasitas atau kemampuan biotek untuk mengolahnya, sehingga kualitas air olahan tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Untuk mengatasi permasalahan ini, maka perlu dilakukan perbaikan terhadap sistem yang lama yaitu dengan menambah satu unit IPAL baru.

1.5. Pengolahan Air Limbah (setelah ada IPAL Baru)

Untuk meningkatkan kualitas air hasil olahan unit yang sudah ada, maka dilakukan perbaikan atau penyempurnaan terhadap sistem biotek yang telah dipasang. Pada perbaikan ini, sistem biotek dikombinasi dengan proses biofilter, yakni air hasil olahan atau outlet biotek diproses lebih lanjut didalam bioreaktor sistem biofilter. Teknologi biofilter yang diterapkan adalah gabungan proses anaerobik dan aerobik. Proses anaerobik adalah pengolahan air limbah tanpa udara sedangkan proses aerobik dilakukan dalam kondisi adanya udara atau oksigen. Proses biofilter ini dikembangkan oleh peneliti di Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) dan telah banyak diaplikasikan untuk mengolah air limbah, baik air limbah domestik maupun air limbah industri.

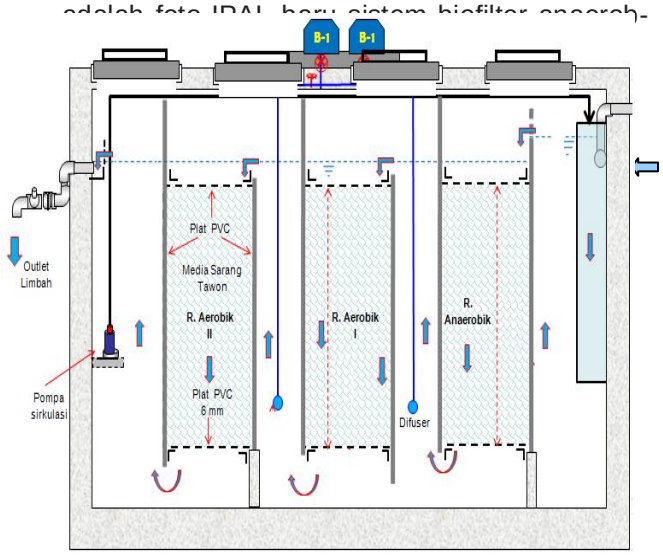
Pada sistem yang telah disempurnakan ini, unit biotek difungsikan sebagai unit pengolahan awal (pretreatment) dan biofilter sebagai unit pengolahan lanjut. Untuk itu, air olahan biotek dialirkan dengan pompa kedalam biofilter, kemudian disini diproses lebih lanjut sampai kualitasnya bagus dan memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan. Ilustrasi pengolahan air limbah domestik kombinasi proses biotek dengan teknologi biofilter yang dimiliki gedung PT. Sophie Paris Indonesia saat ini seperti terlihat pada Gambar 5 berikut.



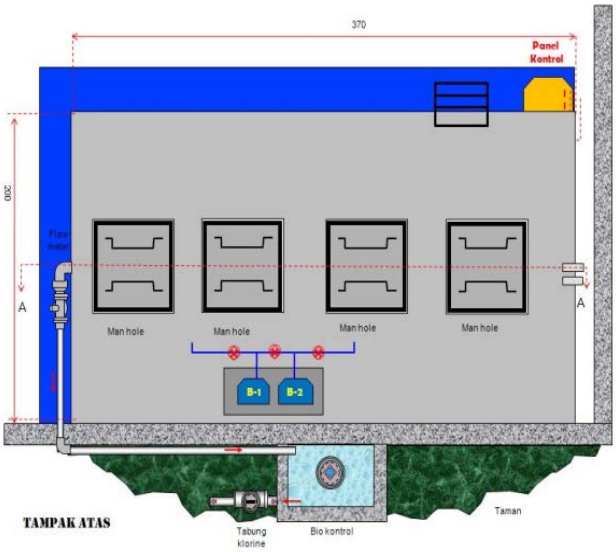
Gambar 5. Diagram Alir Proses Pengaliran dan Pengolahan Air Limbah (Setelah ada IPAL baru)

1.6. IPAL Baru Sistem Biofilter Anaerob-Aerob

IPAL domestik baru gedung PT. Sophie Paris Indonesia menggunakan teknologi biofilter anaerob-aerob. IPAL baru ini berfungsikan untuk mengolah lebih lanjut air limbah dari unit biotek. Skema IPAL baru sistem biofilter yang dibangun adalah seperti terlihat pada Gambar 6 (tampak samping) dan pada Gambar 7 (tampak atas). Sedangkan Gambar 8 adalah foto IPAL baru sistem biofilter anaerob-



Gambar 6. Skema IPAL Baru Sistem Biofilter Anaerob-Aerob (tampak samping)



Gambar 7. Skema IPAL Baru Sistem Biofilter Anaerob-Aerob (tampak atas)

IPAL baru memiliki beberapa ruangan dan peralatan. Berikut dijelaskan nama dan fungsi dari ruangan dan alat tersebut seperti berikut (Ikbal, dkk, 2013):

1) Bak pengendap awal.
   Ruangan ini berfungsi tempat mengendapkan sisa-sisa padatan yang terikut bersama air limbah yang dipompa dari unit biotek. Endapan ini sangat dihindarkan, karena endapan dapat menyumbat rongga media isin biofilter.
2) Bioreaktor anaerobik (anoxic)
   Ruangan ini berfungsi tempat menguraikan polutan-polutan organik secara anaerob (kondisi tanpa udara). Mikroba yang bekerja disini adalah mikroba anaerob yang tidak membutuhkan udara bebas. Ruangan ini diisi media tipe "sarang tawon" tempat tumbuh, melekat dan berkembang biak mikroba.
3) Aerasi 1
   Ruangan ini berfungsi tempat aerasi atau menyuplai udara kedalam air limbah. Ruangan ini dilengkapi difuser udara untuk pensuplai udara dari unit blower. Udara diperlukan
4) Bioreaktor aerobik 1
   Ruangan ini berfungsi tempat menguraikan polutan-polutan organik yang masih tersisa secara aerob. Mikroba yang bekerja disini adalah mikroba aerob yang membutuhkan

udara. Seperti halnya bioreaktor anaerob, bioreaktor aerob ini juga diisi media tipe “sarang tawon” untuk tempat tumbuh, melekat dan berkembang biak mikroba.

5) Aerasi 2
   Fungsi dan peralatan yang ada dalam ruangan ini sama seperti ruangan aerasi 1.
6) Bioreaktor aerobik 2
   Fungsi & peralatan yang ada dalam ruangan ini sama seperti ruangan bioreaktor aerobik 1.
7) Bak pengendap akhir
   Ruangan ini berfungsi tempat mengendapkan mikroba yang ikut mengalir dari bioreaktor 2. Disini mikroba akan mengendap secara gravitasi karena perbedaan berat jenis. Endapan mikroba ini dikembalikan lagi kebagian inlet air limbah dengan bantuan pompa.
8) Pompa sirkulasi
   Ruangan pengendap akhir dilengkapi 2 unit pompa sirkulasi yang bekerja terus menerus secara bergantian mengalirkan endapan mikroba kebagian inlet air limbah. Pompa sirkulasi dilengkapi timer.
9) Blower udara
   IPAL memiliki 2 unit blower yang harus hidup terus secara bergantian, diatur dengan timer. Blower berfungsi untuk mensuplai udara kedalam bak-bak aerasi. Udara dibutuhkan oleh mikroorganisme (mikroba) untuk menguraikan polutan organik melalui reaksi oksidasi dan untuk bernafas mikroba. Blower udara ditempatkan diatas IPAL baru.

Gambar 8 Foto IPAL Baru Gedung Sophie Paris Indonesia

1.7. Pengolahan Air Limbah setelah ada IPAL Baru

Skema pengolahan air limbah Gedung Sophie Paris Indonesia setah dibangun IPAL baru adalah seperti pada Gambar 9.

Air limbah outlet biotek yang ada dipompa ke IPAL masuk ke bak pengendap awal, untuk mengendapkan partikel lumpur, pasir dan kotoran lainnya yang mungkin masih terbawa. Selain sebagai bak pengendapan, juga berfungsi sebagai bak pengontrol aliran, serta bak pengurai senyawa organik yang berbentuk padatan, pengurai lumpur (sludge digestion) dan penampung lumpur.

Air limpasan dari bak pengendap awal selanjutnya dialirkan ke bioreaktor anaerob dengan arah aliran dari atas ke bawah. Di dalam bioreaktor anaerob tersebut diisi dengan media dari bahan plastik tipe sarang tawon. 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 mikroorganisme. Mikroorganisme inilah yang akan menguraikan zat organik yang belum sempat terurai pada bak pengendap.

Air limpasan dari bak bioreaktor anaerob mengalir ke bak aerasi kemudian masuk bioreaktor aerob yang juga diisi dengan media biofilter. Mikro organisme aerob yang tumbuh dan menempel pada permukaan media akan menguraikan zat organik sisa yang ada dalam air limbah. Dengan demikian air limbah akan kontak dengan mikroorgainisme 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). Pada IPAL baru gedung Sophie ini terdapat dua buah ruang aerasi dan dua buah bioreaktor aerobik yang dipasang secara seri.

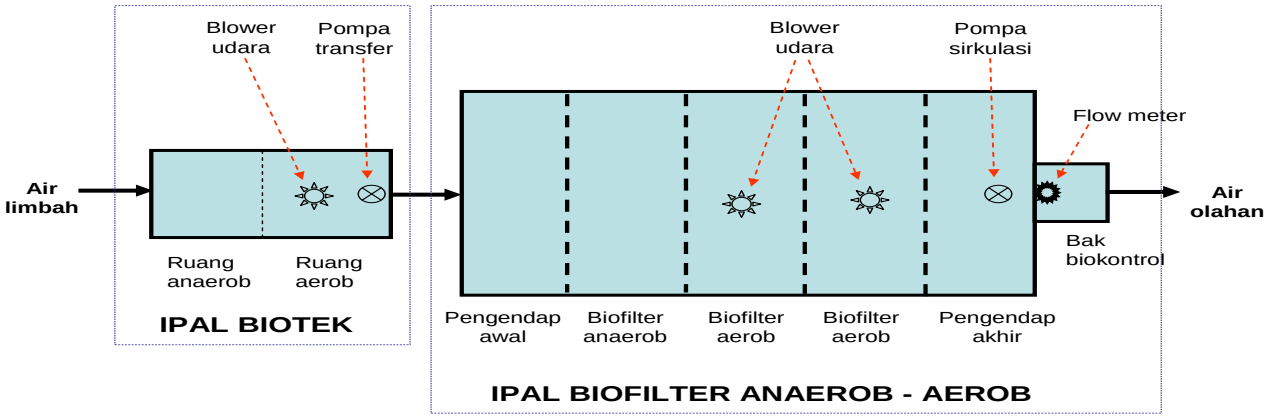
Dari ruang bioreaktor aerobik 2, air olahan mengalir masuk bak pengendap akhir. Di dalam bak pengendap akhir, mikroba yang terbawa aliran air diendapkan kemudian dipompa masuk bagian inlet air limbah dengan pompa sirkulasi lumpur. Sedangkan air limpasan (over flow) mengalir ke bak biokontrol yang berada diluar bangunan IPAL baru. Ruang kontrol berupa kolam ikan dan dapat difungsikan sebagai indikator kualitas buangan harian outlet IPAL. Dari sini air olahan yang telah dikontrol dialirkan ke saluran drainase

setelah melewati tabung klorinator untuk membunuh mikroba yang bersifat phatogen.

Beberapa keunggulan pengolahan air limbah dengan IPAL sistem Biofilter antara lain adalah (Said, N.I, 1995):

a. Pengoperasiannya mudah
   Di dalam proses pengolahan air limbah dengan sistem biofilter tidak terjadi masalah "bulking" seperti pada proses lumpur aktif (activated sludge process) karena tidak ada proses sirkulasi lumpur (return of sludge). Oleh karena itu pengelolaaanya sangat mudah.

b. Lumpur yang dihasilkan sedikit
   Dibandingakan dengan proses lumpur aktif, lumpur yang dihasilkan pada proses biofilter relatif lebih kecil. Di dalam proses lumpur aktif antara 30 – 60 % dari BOD yang dihilangkan (removal BOD) diubah menjadi lumpur aktif (biomasa) sedangkan pada proses biofilter hanya sekitar 10-30 %. Hal ini disebabkan karena pada proses biofilter rantai makanan lebih panjang dan melibatkan aktifitas mikroorganisme dengan orde yang lebih tinggi dibandingkan pada proses lumpur aktif.



IPAL BIOTEK

IPAL BIOFILTER ANAEROB - AEROB

Gambar 9. Skema Pengolahan Air Limbah dan Foto Rangkai IPAL Gedung Sophie Paris Indonesia

c. Dapat digunakan untuk pengolahan air limbah yang mengandung polutan organik konsentrasi rendah maupun berkonsentrasi tinggi. Oleh karena di dalam proses pengolahan air limbah dengan sistem biofilm mikroorganisme atau mikroba melekat pada permukaan medium penyangga maka pengontrolan terhadap mikroorganisme atau mikroba lebih mudah. Sehingga proses biofilter tersebut cocok digunakan untuk mengolah air limbah dengan konsentrasi rendah maupun konsentrasi tinggi.

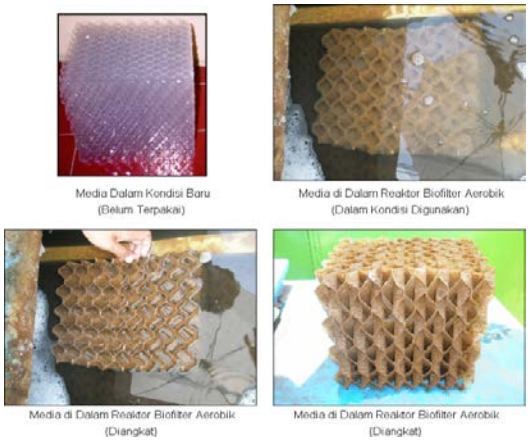
d. Tahan terhadap fluktuasi jumlah air limbah

maupun fluktuasi konsentrasi.

Di dalam proses biofilter mikroorganisme melekat pada permukaan unggun media, akibatnya konsentrasi biomassa dari mikroorganisme per satuan volume relatif besar sehingga relatif tahan terhadap fluktuasi beban organik maupun fluktuasi beban hidrolik.

e. Pengaruh penurunan suhu terhadap efisiensi pengolahan kecil.

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 yang kaya mikroba dan juga lapisan biofilm bertambah tebal maka pengaruh penurunan suhu (suhu rendah) tidak begitu besar.



Gambar 10. Foto Media Isian Biofilter Tipe "Sarang Tawon" dalam IPAL Biofilter

III. MONITORING KINERJA IPAL

Setelah IPAL beroperasi, maka perlu dilakukan monitoring dan swapantau IPAL untuk melihat hasil kenerja IPAL. Parameter swapantau yang diharuskan BPLHD meliputi debit air limbah, pH, TSS dan organik. Hasil swapantau ini secara berkala setiap 3 bulan sekali harus disampaikan kekantor BPLHD. Untuk keperluan monitoring dan swapantau, pada outlet IPAL telah disediakan tempat pengambilan sampel air olahan IPAL, yakni sebelum air olahan masuk bak kontrol biologi. Bak ini diisi ikan sebagai kontrol biologi terhadap kualitas air olahan IPAL. Keberadaan ikan ini menjadi salah satu indikator yang menandakan kualitas air olahan apakah sudah bagus atau belum.

Disamping melakukan monitoring dan swapantau sendiri, manajemen PT. Gedung Sophie Paris Indonesia secara berkala setiap 3 bulan sekali juga harus mengirimkan sampel air olahan IPAL ke Laboratorium Lingkungan BPLHD untuk dianalisa. Tabel 2 adalah hasil analisa berkala yang dilakukan. Pengambilan sampel dilakukan 2 kali dalam jarak waktu sekitar 1 bulan.

Tabel 2. Hasil Analisa Air Olahan IPAL Baru

PARAMETER	UNIT	HASIL ANALISA		BM*
		I	II	
pH	-	6,1	6,6	6 – 9
KmnO4	mg/l	16,0	23,9	85
TSS	mg/l	3,0	5,0	50
Amoniak	mg/l	9,6	8,3	10
Minyak & Lemak	mg/l	<1,13	<1,13	20
Senyawa Biru Metilen	mg/l	0,06	0,03	2
COD	mg/l	<40	<40	80
BOD	mg/l	6,0	10,6	50

*Per. Gub. Propinsi DKI Jakarta No. 122 tahun 2005.

Dari tabel ini terlihat, dari 2 kali analisa yang dilakukan, konsentrasi semua parameter yang dipersyaratkan, nilainya jauh dibawah baku mutu yang ditetapkan pemerintah dalam Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 122 tahun 2005. Hal ini menunjukkan kualitas air olahan IPAL Gedung kantor Sophie Paris Indonesia sudah sangat baik, artinya IPAL sudah berfungsi optimal.

IV. PENUTUP

Perbaikan pengolahan air limbah domestik Gedung Kantor Sophie Paris Indonesia dengan penambahan reaktor Biofilter dapat mengatasi masalah yang selama ini dihadapi. Dari 2 kali sampling dan analisa yang dilakukan, hasilnya menunjukkan semua parameter yang dipersyaratkan sudah memenuhi baku mutu yang ditetapkan pemerintah. Ini menunjukkan teknologi Biofilter sangat effektif dan cocok diaplikan untuk untuk mengolah air limbah domestik. Diharapkan kinerja IPAL yang sudah baik ini dapat tetap dipertahankan.

DAFTAR PUSTAKA

Gubernur DKI Jakarta, "Peraturan Gubernur DKI Jakarta No 122 tahun 2005 tentang Pengolahan Air Limbah Domestik di

Wilayah DKI Jakarta". 2005.
Nugroho, R. dkk," Buku Panduan Operasional IPAL Domestik Rumah sakit UKI Jakarta". Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT 2013.
Ikbal "Pengelolaan Lingkungan untuk Industri Skala Kecil", Makalah Pelatihan Peningkatan Kompetensi AMDAL dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup. Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah Provinsi DKI Jakarta, Juli 2012.
Setiyono, dkk., "Buku Panduan Operasional IPAL Domestik Gedung PT. Indosat. Tbk.". Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT. 2012
Ikbal, dkk., "Buku Panduan Operasional IPAL Domestik Gedung Kantor Sophie Paris, Jakarta". Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT. 2013.
Said, N.I., "Sistem Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Skala Individual Tangki Septik Filter Up Flow". Majalah Analisis Sistem Nomor 3, Tahun II. 1995.