

EVALUASI PERBANDINGAN KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK SISTEM BIOFILTER ANAEROBIK-AEROBIK DI PROVINSI DKI JAKARTA

Benny Kusdinar¹, Aryan Pranaadi², Nandira Prameswari²

¹Dosen Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Sekolah Tinggi Teknologi Sapta Taruna,

²Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Sekolah Tinggi Teknologi Sapta Taruna

Email: bennykusdinar.1808@gmail.com

Abstrak

Penelitian tentang perbandingan kinerja pengolahan air limbah domestik telah dilakukan pada IPALD Waduk Cimanggis di Jakarta Timur dengan IPALD DLH Semper Barat di Jakarta Utara yang menggunakan sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik. Metode yang digunakan deskriptif kualitatif dan didukung data kuantitatif. Analisis data menggunakan perbandingan baku mutu dan menggunakan tingkat efektivitas IPALD melalui rumus yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada IPALD Waduk Cimanggis di Jakarta Timur pada debit maksimum 79% dari kapasitas terpasang, efektif mengolah parameter TSS sebesar 81,1% dan di bawah baku mutu, kurang efektif dalam mengolah parameter BOD sebesar 55,6% dan di atas baku mutu dan kurang efektif mengolah parameter COD sebesar 57,1% dan di atas baku mutu sedangkan pada IPALD DLH di Jakarta Utara pada debit maksimum 90% dari kapasitas terpasang, tidak efektif mengolah parameter TSS sebesar 49,5% dan di atas baku mutu, efektif dalam mengolah parameter BOD 81,5% namun masih di atas baku mutu dan sangat efektif mengolah parameter COD 90,0% dan bawah baku mutu. Tingkat keefektifan beberapa parameter kimia dan fisika untuk meningkatkan kualitas air limbah domestik pada kedua IPALD bervariasi dari kurang efektif sampai sangat efektif. Dampak dari pengolahan ini belum aman dibuang ke badan air penerima dan masih mencemari lingkungan.

Kata Kunci: Sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik, Air Limbah Domestik, Efektifitas, Jakarta

Comparison Evaluation of the Performance of Domestic Wastewater Treatment Installations (DWWTI) Anaerobic Aerobic Biofilter Systems in DKI Jakarta Province

Abstract

Research on the comparison of the performance of domestic wastewater treatment has been carried out at the Waduk Cimanggis WWTP in East Jakarta with the DLH Semper Barat WWTP in North Jakarta using the Anaerobic-Aerobic Biofilter system., a method used is qualitative descriptive and supported by quantitative data. Data analysis uses a comparison of quality standards and uses the level of effectiveness of DWWTI through a predetermined formula. Based on the results of testing the quality and quantity of domestic wastewater at the Waduk Cimanggis DWWTI at a maximum discharge of 79% of the installed capacity was very effective in processing the TSS parameter of 81.1% and below the quality standard, quite effective in processing the BOD parameter of 55.6 % and above the quality standard and quite effective at processing the COD parameter of 57.1% and above the quality standard, for the DLH Semper Barat DWWTI at a maximum discharge of 90% of the installed capacity was quite effective at processing the TSS parameter of 49.5% and above quality standard, very effective in processing the BOD parameter of 81.5% which is still above the quality standard and very effective in processing the COD parameter of 90.0% and below the quality standard. The effectiveness level of several chemical and physical parameters to improve the quality of domestic wastewater in both WWTPs varied from less effective to very effective. The impact of this processing is not yet safely disposed of into receiving water bodies.

Keywords: Anaerobic Aerobic Biofilter Systems, Domestic wastewater, Effectiveness, Jakarta

PENDAHULUAN

Kota Jakarta sebagai kota megapolitan memiliki populasi dan kepadatan penduduk yang lebih tinggi dibandingkan wilayah perkotaan lainnya di Indonesia, kota yang gemerlap dan diperhatikan dari kejauhan sedap dipandang mata, namun sayangnya diperhatikan dari dekat masih tertinggal di sektor penyehatan lingkungan. Permukiman yang semakin kompleks selaras dengan percepatan pertambahan jumlah penduduk dan luasan permukiman.

Penyediaan layanan sanitasi khususnya air limbah domestik harus menjadi perhatian khusus pemangku kepentingan pada wilayah prioritas baik yang belum terlayani maupun wilayah yang ditetapkan rawan sanitasi untuk percepatan akses dan kualitas layanan sanitasi layak dan aman di kota Jakarta. Dengan melakukan pendekatan secara terpadu yang terintegrasi antara pendekatan fisik dilakukan menyediakan jaringan perpipaan sampai halaman rumah, sedangkan pendekatan non-fisik dilakukan melalui promosi perubahan perilaku, dukungan regulasi, serta penguatan kelembagaan untuk menjamin keberlanjutan sanitasi layak dan aman.

Upaya Pemda Provinsi DKI Jakarta mengejar ketertinggalan dalam penyelenggaraan layanan sanitasi khususnya layanan air limbah domestik baik dengan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) atau *on-site system* maupun Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) atau *off-site system* ditindaklanjuti dengan menerbitkan Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 41 Tahun 2016 tentang Rencana Induk Pengembangan Prasarana dan Sarana Pengelolaan Air Limbah Domestik.

Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta telah menyiapkan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) skala permukiman. SPALD-T merupakan sistem antara dari sistem individu ke sistem

skala perkotaan diperuntukkan bagi rumah tangga yang sudah mempunyai akses pada jamban sehat dan berada di wilayah yang saat ini dilalui jaringan perpipaan (*sewerage*) dan di wilayah rencana perluasan SPALD-T sampai tahun 2030. SPALD-T berfungsi untuk meminimalisir pencemaran, bahkan mendaur ulang limbah domestik tersebut terutama di kawasan permukiman padat penduduk, sehingga berdampak positif pada kondisi penyehatan lingkungan dan menjaga sumber daya air untuk perlindungan sumber air baku di Provinsi DKI Jakarta.

Pada tahun 2019 telah dibangun beberapa unit Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPALD) komunal beserta jaringan perpipaan terpusat antara lain di Kecamatan Ciracas Jakarta Timur berlokasi di sekitar Waduk Cimanggis, Cibubur dengan kapasitas terpasang 200 m³/det dan di Kecamatan Semper Jakarta Utara berlokasi di sekitar Asrama Dinas Lingkungan Hidup, Semper Barat dengan kapasitas terpasang 300 m³/det dan selanjutnya pada tahun 2020 sudah operasional melakukan pelayanan terhadap warga disekitarnya. Air limbah domestik dialirkan melalui jaringan perpipaan menuju unit IPALD dengan menggunakan teknologi Biofilter. Secara proses biologis Anaerobik-Aerobik menjadi pilihan untuk pengolahan air limbah, dimana dengan beban organik yang cukup besar, dapat menurunkan untuk BOD, COD, konsentrasi Ammonia, deterjen, padatan tersuspensi, bakteri *E Coli* dan Phospat.

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No.04/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Pengelolaan Air Limbah Domestik. menyebutkan keunggulan dari sistem Aerobik+Anaerobik dengan teknologi Biofilter sebagai berikut: pengelohannya mudah, tidak perlu lahan luas, biaya operasional rendah, lumpur yang dihasilkan sedikit, dapat menghilangkan Nitrogen dan Phospor yang menyebabkan eutropikasi, suplai udara untuk aerasi relatif kecil, dapat digunakan untuk air limbah dengan beban BOD yang cukup besar,

dan dapat menghilangkan padatan tersuspensi (SS) dengan baik,

Usaid Iuwash (2016)⁷ menyatakan secara sederhana, semakin padat dan besar pertumbuhan suatu kota, diperlukan penerapan teknologi yang lebih tinggi tingkatannya, yang akan berpengaruh terhadap kualitas efluen yang lebih baik. Oleh karena itu, untuk memastikan kondisi lingkungan yang sehat, perkotaan yang tumbuh pesat perlu diperkenalkan dengan pilihan teknologi yang lebih efektif dari segi mutu *effluent* dan biaya, baik hal biaya belanja maupun operasional serta perlu mempertimbangkan kondisi sosial ekonomi dari kelompok sasaran serta kemampuannya untuk berpartisipasi.

Ruang lingkup kajian ini berfokus pada analisis perbandingan efektifitas teknologi proses biologis Anaerobik-Aerobik dengan menggunakan sistem Biofilter pada kedua IPALD tersebut dalam menurunkan polutan dan menetralkan zat pencemar ditinjau dari faktor konsentrasi dan jumlah *influent*. Penelitian menggunakan 4 parameter pengujian yaitu nilai TSS, BOD, COD dan pH sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68/MenLHK/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di IPALD Waduk Cimanggis Kota Jakarta Timur dan di IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara yang merupakan milik Pemda Provinsi Jakarta yang diolah menggunakan teknologi sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik dilakukan pada bulan Agustus–September 2021.

Pendekatan pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang didukung data kuantitatif. karena data penelitian berupa angka-angka (Sugiyono, 2012) dan metode deskriptif kualitatif dapat menggambarkan dan menjelaskan keadaan limbah cair domestik pada objek penelitian.

Jenis data atau informasi yang akan dikumpulkan berupa data primer maupun data

sekunder, berikut ini: (1) Observasi, yaitu melakukan pengamatan secara langsung mengenai kondisi fisik lokasi penelitian untuk mendapatkan gambaran penelitian secara riil yang ada di lapangan, (2) Wawancara, yaitu pengumpulan informasi untuk mendapatkan data yang mendalam mengenai permasalahan yang menjadi objek penelitian dengan cara tanya jawab secara langsung. (3) Studi dokumentasi dengan mempelajari dokumen inspeksi laju alir (debit), laporan pengujian sampel dari laboratorium untuk mengetahui karakteristik fisika-kimia dari air limbah domestik, (4) Kajian literatur, untuk mempelajari berbagai sumber referensi yang berhubungan dengan pokok permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian.

Dalam penelitian ini sampel yang dianalisis berasal dari inlet (*influent*) dan outlet (*effluent*) IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur dan IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara masing-masing 1 kali selanjutnya dilakukan pengujian pada Laboratorium Balai Teknologi Air Minum Kota Bekasi dan dilakukan perbandingan perhitungan efisiensi kualitas air limbah domestik untuk memberikan gambaran hasil evaluasi dengan parameter uji pH, TSS, BOD, dan COD sebelum dan sesudah air limbah diolah pada kedua IPALD tersebut.

Analisis untuk efektivitas pada kedua IPALD komunal tersebut akan dievaluasi berdasarkan **presentase removal pencemar**(%) seperti penurunan TSS, BOD, COD sesuai titik sampel dari IPALD tersebut, perhitungan presentase *removal* pencemar ini didasarkan pada data kualitas air limbah pada *influent* dan *effluent* IPALD. Selanjutnya data yang diperoleh akan dibandingkan nilainya untuk mengetahui efisiensi IPALD. Perhitungan efisiensi tersebut berdasarkan rumus efisiensi removal berikut dibawah ini (Soeparman dan Suparmin, 2001):

$$\% \text{Removal} = \frac{(\text{Nilai Parameter di Inlet}) - (\text{Nilai Parameter di Outlet})}{(\text{Nilai Parameter di Inlet})} \times 100\%$$

Evaluasi kajian IPALD tersebut didasarkan pada besarnya persentase *removal*

dan perbandingan kualitas *effluent* dengan dasar Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No:P.68/MenLHK/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah. Dengan meninjau parameter kimia dan fisika pada data dari analisis laboratorium, selanjutnya dilakukan evaluasi untuk masing-masing unit yang akan diketahui efektivitasnya.

Dari perhitungan tersebut akan diperoleh presentase *removal* kadar pencemar pada unit pengolahan, dan prosentasenya ditentukan dengan rumus berikut ini:

$$\% \text{ TSS Removal} = \frac{(\text{TSSin}-\text{TSSout})}{\text{TSSin}} \times 100\%$$

$$\% \text{ BOD Removal} = \frac{(\text{BODin}-\text{BODout})}{\text{BODin}} \times 100\%$$

$$\% \text{ COD Removal} = \frac{(\text{CODin}-\text{CODout})}{\text{CODin}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium dari kedua IPALD komunal tersebut dilakukan perbandingan efektivitas penurunan kadar TSS, BOD dan COD terlebih dahulu untuk menghitung efektifitasnya. Kriteria Efektifitas untuk IPAL menurut Soeparman dan Suparmin, 2001 seperti pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1: Kriteria Efektifitas IPAL

No.	Nilai Persentase Efisiensi	Tingkat Acuan
1	$X > 80 \%$	Sangat Efektif (SE)
2	$60 \% < X \leq 80\%$	Efektif (E)
3	$40 \% < X \leq 60\%$	Cukup Efektif (CE)
4	$20 \% < X \leq 40\%$	Kurang Efektif (SE)
5	$X \leq 20\%$	Tidak Efektif (TE)

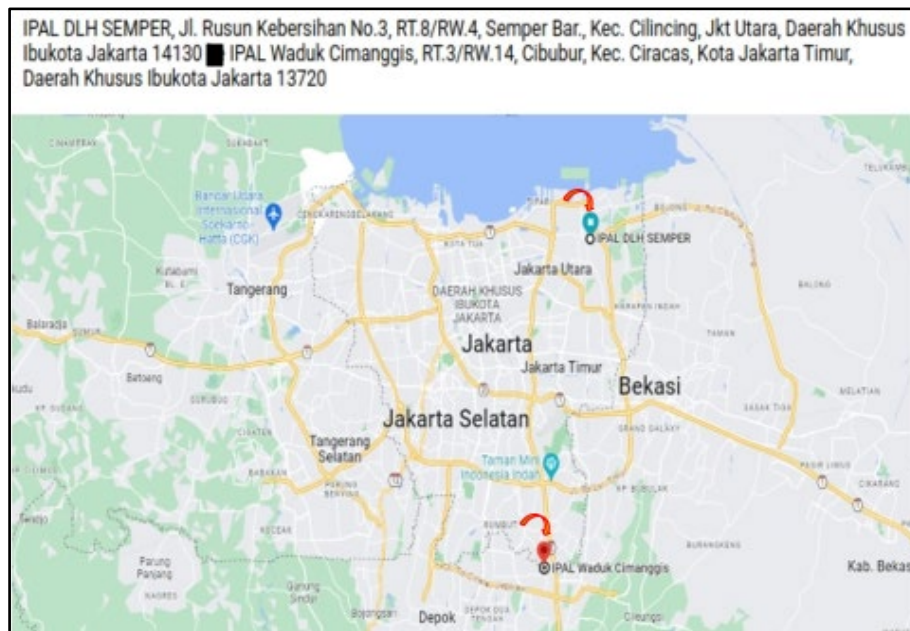
Sumber: Soeparman dan Suparmin, 1991

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi IPALD

Dalam RPJPD 2005-2025 Provinsi DKI Jakarta menyebutkan cita-cita Jakarta untuk menjadi Ibukota Negara Kesatuan Republik Indonesia yang Aman, Nyaman, Sejahtera, Produktif, Berkelanjutan dan Berdaya Saing Global, maka permasalahan layanan dasar terkait air limbah domestik harus menjadi perhatian khusus dan agenda prioritas pembangunan. Hal ini merupakan tantangan dalam pembangunan layanan sanitasi melalui sinergi kolaborasi para pemangku kepentingan untuk membantu Pemda DKI Jakarta mewujudkan ketersediaan sanitasi aman dan berkelanjutan untuk semua.

Pada tahun 2019 dimulai pembangunan unit Instalasi Pengolahan air limbah domestik (IPALD) dengan jaringan perpipaan di sekitar Waduk Cimanggis Jakarta Timur dan di sekitar area DLH Semper Barat Jakarta Utara untuk mengolah air limbah rumah tangga, yang merupakan proyek hibah Kementerian PUPR yang diserahkan kepada Pemerintah Daerah Provinsi DKI Jakarta. Selanjutnya operasional IPALD Waduk Cimanggis yang berlokasi di RT.3/RW.14, Cibubur, Kecamatan. Ciracas, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta direncanakan dengan jumlah sambungan rumah sebanyak ± 200 SR, kapasitas terpasang $200 \text{ m}^3/\text{hari}$ dengan 2 unit kompartemen (kapasitas masing-masing sebesar $100 \text{ m}^3/\text{hari}$) dilengkapi dengan ruang operator, ruang genset dan ruang blower ditangani oleh Suku Dinas Sumber Daya Air Kota Administrasi Jakarta Timur. IPALD DLH berlokasi di Jl. Rusun Kebersihan No.3, RT.8/RW.4, Semper Barat, Kecamatan. Cilincing, Jakarta Utara, DKI Jakarta, jumlah sambungan rumah terlayani 367 SR, kapasitas terpasang $300 \text{ m}^3/\text{hari}$ dengan 3 unit kompartemen (kapasitas masing-masing sebesar $100 \text{ m}^3/\text{hari}$) ditangani oleh Suku Dinas Sumber Daya Air Kota Administrasi Jakarta Utara. Kedua IPALD tersebut beroperasi selama 24 jam dengan jumlah operator sebanyak 6 orang dengan 3 shift kerja.

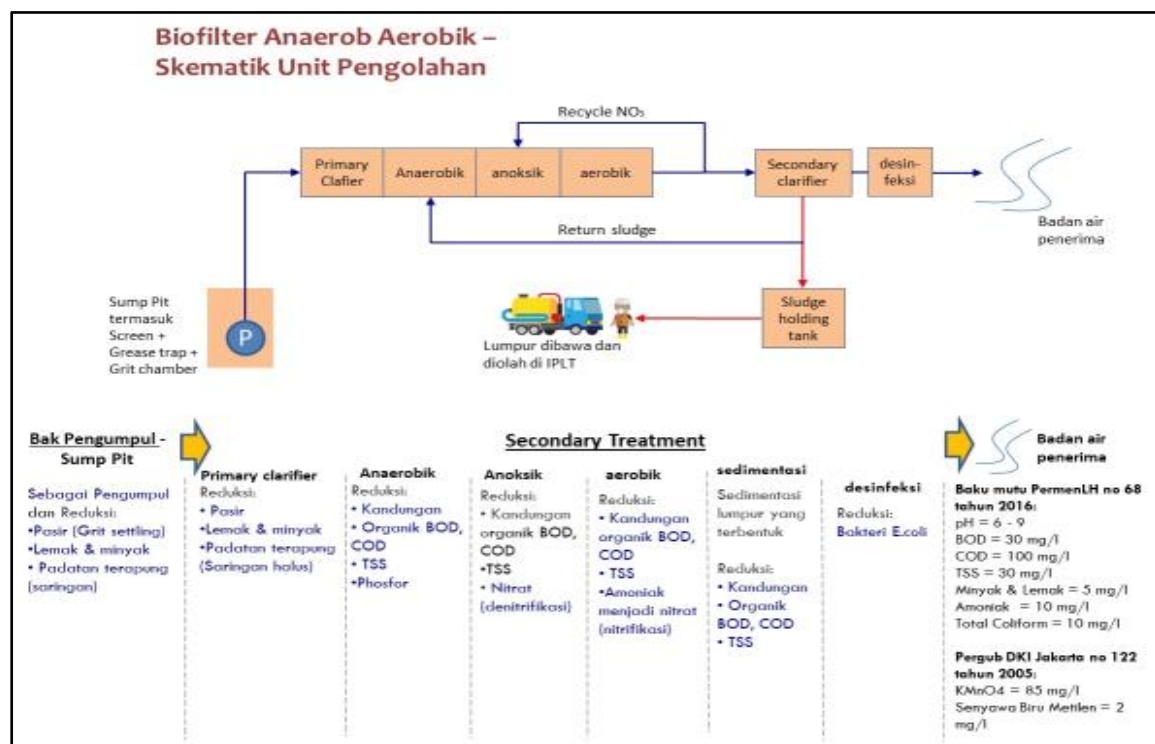


Gambar 1: Lokasi IPALD DLH Semper Jakut dan IPALD Waduk Cimanggis Jaktim

Sumber: Google Maps

Diagram Alir Proses pada IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur dapat dilihat pada gambar 1 sedangkan Diagram Alir Proses

pada IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2: Diagram Alir Unit IPALD Sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik

2. Pengukuran Debit Inlet IPALD

Evaluasi Perbandingan Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik di Provinsi DKI Jakarta

Semakin banyak sambungan rumah tangga, akan meningkatkan debit domestik limbah masuk jaringan perpipaan menuju influent IPALD.

Dari hasil pengukuran debit *existing* pada *influent* IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur, air limbah yang masuk ke dalam pengolahan bersifat fluktuatif dan diperoleh debit air limbah maksimum 158 m³/hari sedangkan Debit IPALD yang terpasang maksimum 200 m³, artinya kapasitas air limbah domestik masuk IPALD baru terpakai sebesar 79% (*idle capacity* sebesar 21%), namun berbeda hasil yang diperoleh pada IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara, air limbah domestik yang masuk ke

dalam pengolahan bersifat fluktuatif dan diperoleh debit maksimum 269 m³/hari sedangkan debit IPALD yang terpasang maksimum 300 m³, artinya kapasitas air limbah domestik masuk IPALD baru terpakai sebesar 90% dari kapasitas terpasang (*idle capacity* sebesar 10%).

3. Hasil Monitoring Kualitas IPALD

Parameter pengujian sampel air limbah domestik berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No: P.68/MenLHK/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah. Hasil pengujian laboratorium, untuk parameter TSS, BOD, COD dan pH ditampilkan pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2: Hasil Pengujian Air Limbah Domestik Pada Kedua IPALD di DKI Jakarta

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Hasil Uji IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur				Hasil Uji IPALD Asrama DLH Semper Barat Jakarta Utara			
				Influent	Effluent	Effisiensi Penyisihan (%)	Ket	Influent	Effluent	Effisiensi Penyisihan (%)	Ket
1	TSS	mg/l	30	236	28	88,1	SE	105	53	49,5	CE
2	BOD	mg/l	30	316	140	55,6	CE	254	47	81,5	SE
3	COD	mg/l	100	700	300	57,1	CE	900	90	90,0	SE
4	pH	-	6-9	6,7	6,7	-	-	6,8	7,1	-	-
	Rata-Rata					66.9	E			73.6	E

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium Balai Teknologi Air Minum Kementerian PUPR

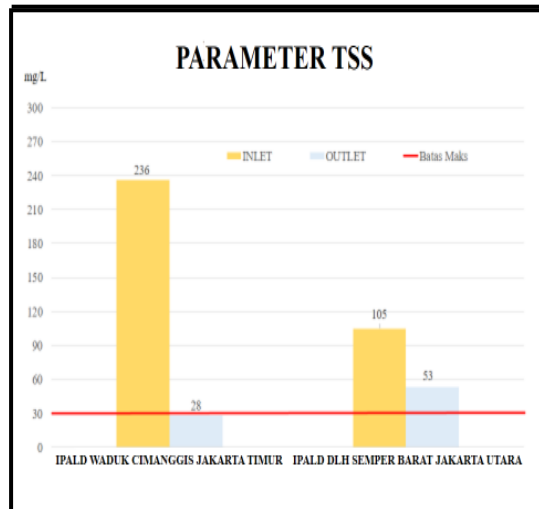
*Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.68/MenLHK/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah

Tabel 2 merupakan tabulasi yang menunjukkan hasil efisiensi dari pengujian parameter TSS, BOD, COD dan pH sesuai Peraturan Menteri LHK No: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah dan tingkat efektifitasnya.

a. Perbandingan Efisiensi Penurunan Kadar Padatan Total Tersuspensi (TSS) IPALD

Perhitungan efektivitas pengolahan air limbah domestik terhadap parameter TSS dilakukan untuk mengetahui persentase efektivitas IPALD terhadap efisiensi penurunan kadar TSS.

Berdasarkan data pada Tabel 2 dan Gambar 3 menunjukkan hasil pengujian air limbah domestik terhadap konsentrasi Padatan Total Tersuspensi (TSS).



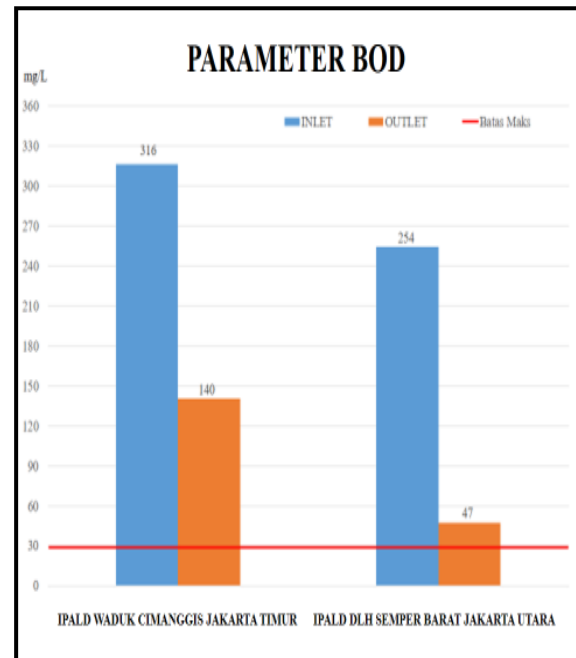
Gambar 3 Perbandingan Hasil Pengujian Parameter TSS

Pada *influent* IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur diperoleh nilai *influent* sebesar 236 mg/Lt, sedangkan *effluent* sebesar 28 mg/Lt, dimana konsentrasi TSS berada sedikit di bawah baku mutu yang disyaratkan sebesar 30 mg/Lt. Angka ini menunjukkan bahwa pengolahan air limbah pada IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur dengan sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik beroperasi dapat menurunkan konsentrasi TSS dengan cara pengendapan pada IPALD berhasil dengan persentase *removal* yang tinggi sebesar 88,1%, artinya sangat efektif namun sebaliknya pengujian parameter TSS pada IPALD DLH Semper Barat Jakarta pada *influent* diperoleh sebesar 105 mg/Lt sedangkan pada *effluent* sebesar 53 mg/Lt, konsentrasi TSS tersebut jauh di atas baku mutu yang disyaratkan. Angka ini menunjukkan bahwa pengolahan pada unit IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara dengan sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik beroperasi cukup efektif untuk menurunkan konsentrasi TSS air limbah dan mengindikasikan bahwa proses pengendapan pada IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara kurang berhasil dengan persentase *removal* sebesar 49,5% artinya cukup efektif.

b. Perbandingan Efisiensi Penurunan Kadar Parameter BOD IPALD

Perhitungan efektivitas pengolahan air limbah domestik terhadap parameter BOD dilakukan untuk mengetahui persentase efektivitas IPALD terhadap efisiensi penurunan kadar BOD.

Berdasarkan data pada tabel 2 dan gambar 4 menunjukkan hasil pengujian air limbah domestik terhadap *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) sebagai parameter pencemar.



Gambar 4 Perbandingan Hasil Pengujian Parameter BOD

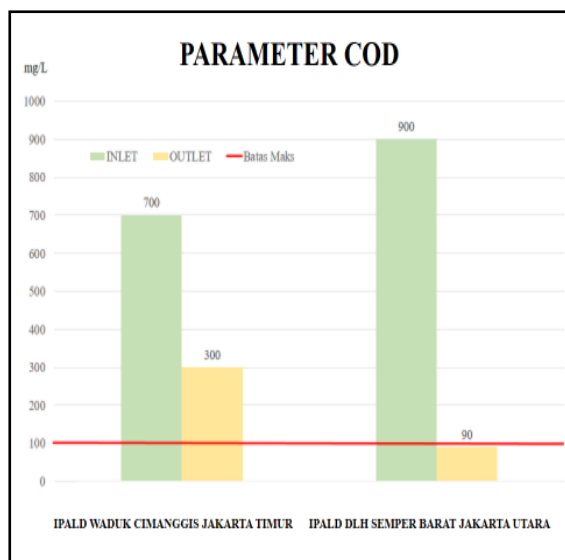
Pada *influent* IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur diperoleh nilai BOD sebesar 316 mg/Lt, sedangkan pada *effluent* sebesar 140 mg/Lt, dimana konsentrasi BOD berada jauh di atas baku mutu yang disyaratkan sebesar 30 mg/Lt. Angka ini menunjukkan bahwa pengolahan yang diberikan pada air limbah yang masuk IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur dengan sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik dengan persentase *removal* yang sebesar 55,6% artinya Cukup Efektif. Sedangkan pengujian pada parameter BOD di IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara pada *influent* diperoleh nilai sebesar 254 mg/Lt, sedangkan pada *effluent* sebesar 47 mg/Lt, konsentrasi BOD masih jauh di atas baku mutu yang

disyaratkan, meskipun persentase *removal* yang tinggi sebesar 81,5%, artinya pada IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara menunjukkan proses pengolahan Sangat Efektif untuk menurunkan konsentrasi BOD air limbah, namun kurang berhasil disebabkan baku mutu yang berlaku sangat ketat sehingga konsentrasi parameter BOD pada kedua IPALD tidak ada yang di bawah 30 mg/l.

c. Perbandingan Effisiensi Penurunan Kadar Parameter COD IPALD

Perhitungan efektivitas pengolahan air limbah domestik terhadap parameter COD dilakukan untuk mengetahui persentase efektivitas IPALD terhadap efisiensi penurunan kandungan COD.

Berdasarkan data pada tabel 2 dan gambar 5 menunjukkan hasil pengujian air limbah domestik terhadap *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebagai parameter pencemar.



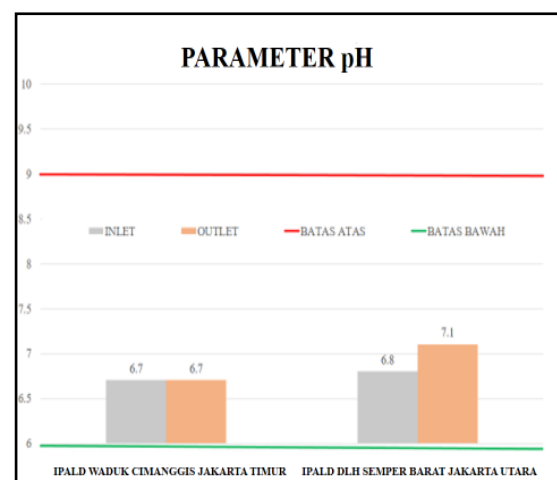
Gambar 5 Perbandingan Hasil Pengujian Parameter COD

Pada *influent* IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur diperoleh nilai sebesar 700 mg/lit sedangkan pada *effluent* sebesar 300 mg/lit, dimana konsentrasi COD berada jauh di atas baku mutu yang disyaratkan sebesar 100 mg/lit. Angka ini menunjukkan bahwa proses pengolahan pada IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur dengan sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik dengan persentase

removal sebesar 57,1% artinya cukup efektif, sedangkan pengujian parameter COD di IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara pada *influent* diperoleh nilai sebesar 900 mg/lit sedangkan pada *effluent* sebesar 90 mg/lit, konsentrasi COD berada sedikit di bawah baku mutu yang disyaratkan. Angka ini menunjukkan bahwa pengolahan pada air limbah yang masuk IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara dengan sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik beroperasi Sangat Efektif (SE) sebesar 90,0%, namun mendekati baku mutu untuk menurunkan kadar COD air limbah artinya proses pengolahan pada IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara cukup berhasil dengan persentase *removal* sangat tinggi.

d. Perbandingan Parameter pH IPALD

Dalam pengujian pH berdasarkan baku mutu lingkungan yang ditetapkan, dinyatakan bahwa derajat keasaman air limbah yang aman dibuang ke badan air penerima adalah yang berada dalam rentang pH 6-9. artinya air berada pada kondisi netral, tidak terlalu asam dan tidak terlalu basa.



Gambar 6: Perbandingan Hasil Pengujian pH

Berdasarkan data pada tabel 2 dan gambar 6 menunjukkan hasil pengujian air limbah domestik terhadap parameter pH di IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur pada *influent* diperoleh nilai sebesar 6,7 sedangkan pada *effluent* sebesar 6,7 dimana tingkat keasaman stabil dan sesuai baku mutu dan

angka ini menunjukkan bahwa pengolahan air limbah domestik di proses secara baik. sedangkan di IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara pada *influent* diperoleh nilai sebesar 6,8 sedangkan pada *effluent* sebesar 7,1 dimana tingkat keasaman relatif stabil dan sesuai baku mutu. Pada kedua IPALD menunjukkan bahwa pengolahan air limbah di proses dengan sistem Biofilter Anaerobik-Aerobik secara baik.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan berikut ini bahwa pada kondisi kapasitas air limbah domestik maksimum masuk IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur terpakai sebesar 158 m³/hari atau 79% dari kapasitas terpasang (*idle capacity* sebesar 21%) sangat efektif mengolah parameter TSS sebesar 81,1% dan sedikit di bawah baku mutu sebesar 28 mg/l, cukup efektif dalam mengolah parameter BOD sebesar 55,6% dengan konsentrasi sebesar 140 mg/l di atas baku mutu dan cukup efektif mengolah COD sebesar 57,1% dengan konsentrasi COD sebesar 300 mg/l, namun jauh di atas baku mutu serta pH dalam keadaan tingkat keasaman stabil sebesar 6,7 artinya kualitas hasil pengolahan air limbah domestik tersebut dari tingkat cukup efektif sampai sangat efektif, namun secara keseluruhan mengindikasikan belum aman dan mencemari lingkungan untuk dibuang ke badan air penerima.

Pada kondisi kapasitas air limbah domestik maksimum masuk IPALD DLH Semper Barat terpakai sebesar 269 m³/hari atau 90% dari kapasitas terpasang (*idle capacity* sebesar 10%) atau hampir mendekati kapasitas terpasang, cukup efektif mengolah parameter TSS sebesar 49,5% dengan hasil konsentrasi TSS sebesar 53 mg/l dan sangat efektif dalam mengolah BOD sebesar 81,5% dengan konsentarsi BOD sebesar 47 mg/l jauh di atas baku mutu serta sangat efektif mengolah COD 90,0% dengan konsentrasi COD sebesar 90 mg/l, namun sedikit di

bawah baku mutu serta pH dalam keadaan tingkat keasaman stabil sebesar 7,1 artinya kualitas hasil pengolahan air limbah domestik dari tingkat cukup efektif sampai sangat efektif, namun secara keseluruhan mengindikasikan belum aman dan mencemari lingkungan untuk dibuang ke badan air penerima.

Berdasarkan hasil pengujian untuk perbandingan efektifitas dalam proses pengolahan air limbah secara keseluruhan pada kedua IPALD, baik pada IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur yang dikelola oleh Suku Dinas Sumber Daya Air Kota Administrasi Jakarta Timur maupun IPALD DLH Semper Barat Jakarta Utara yang dikelola Suku Dinas Sumber Daya Air Kota Administrasi Jakarta Utara dimana efektifitas rata-rata untuk 3 parameter yaitu TSS, BOD dan COD pada IPALD Waduk Cimanggis Jakarta Timur sebesar 66,9% sedangkan pada IPALD DLH Semper Barat sebesar 73.6%, kedua IPALD tersebut dalam katagori efektif, namun belum optimal, dimana hasil untuk beberapa parameter kunci di atas belum memenuhi baku mutu sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No: P.68/MenLHK/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan kami sampaikan ucapan terimakasih kepada pihak Pemda Provinsi DKI Jakarta, khususnya Suku Dinas Sumber Daya Air Jakarta Timur dan Suku Dinas Sumber Daya Air Jakarta Utara dan pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Harmayani, K. D. 2021, Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah RSD Mangusada Kabupaten Badung. Hal: 36.
- Annonim-1. 2018. *Buku Utama - Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik*

- Terpusat (SPALD-T)*. Jakarta-Indonesia. Kementerian PUPR, Ditjen Cipta Karya, Direktorat PLP.
- Kedeputian Gubernur Bidang Tata Ruang dan Lingkungan Hidup. 2017. *Desain Besar Penyediaan Layanan Air Minum Dan Air Air Limbah Domestik Provinsi DKI Jakarta 2018-2022..* Jakarta-Indonesia. Pemda Provinsi DKI.
- Annonim-2. 2017 *Lampiran 2 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 4/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Pengelolaan Air Limbah Domestik*. Jakarta-Indonesia. Kementerian PUPR.
- Said, Nusa Idaman, 2017, *Teknologi Pengolahan Air Limbah*, Edisi 1. Jakarta-Indonesia, Erlangga.
- Annonim-3. 2016, *Lampiran 2 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah*. Jakarta-Indonesia. Kementerian LHK.
- Annonim-4. 2016. *Buku 3 Penyusunan Road Map Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Perkotaan (SPAL-DP)*. Jakarta-Indonesia, Kementerian PUPR, Ditjen Cipta Karya, Direktorat PLP.
- Hindarko, S. 2003, *Mengolah Air Limbah Supaya Tidak Mencemari Orang Lain*, Edisi 1, Jakarta-Indonesia, Esha.
- Metcalf, Eddy, 2003, *Wastewater Engineering, Treatment, Re-Use*, McGraw-Hill, Edisi 4 New York-USA. McGraw-Hill Book
- Soeparman and Supamin, 2002. *Pembuangan Tinja dan Limbah Cair*, Edisi 1, Jakarta-Indonesia, Buku Kedokteran, EGC.
- Sugiharto, 1987, *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*, Edisi 1, Jakarta-Indonesia. UI Press.