

Evaluasi Pengelolaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Puskesmas

Evaluation of Community Health Center Wastewater Installation Management

Amy Risqina Susanti¹, Iva Rustanti E.W², Ngadino³, Fitri Rokhmalia⁴

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, Indonesia

ARTICLE INFO

ABSTRACT/ ABSTRAK

Article history

Received date
03 August 2020

Revised date
10 August 2020

Accepted date
26 August 2020

Keywords:

Community Health
Center;
Evaluation;
Wastewater.

Community health centers are releasing infectious wastewater that must be treated using a Wastewater Treatment Plant (WWTP). The performance of WWTP will affect the quality of effluent wastewater, while the quality has been determined by the Governor of East Java Regulation No. 72 of 2013, so as not to pollute the environment. This research purposed to evaluate the management of WWTP in community health center in Surabaya, which covers the north, south, east and west. This research analyzed the installation of 5 wastewater treatment plants, consisting of 2 WWTP Non-Inpatient Health Centers with the highest population category, and 3 Inpatient Health Centers with the highest number of beds. Data collection was obtained from observations, interviews and laboratory tests. Wastewater samplings were carried out at the inlet, after filtration and outlet. Data were analyzed descriptively and compared with East Java Governor Regulation No. 72 of 2013 and WWTP Technical Guidelines. The results of the research showed that the effluent quality of the Surabaya City Health Center wastewater treatment plant has met the quality standards. The discharge of wastewater community health centers not exceed the maximum discharge of wastewater, but the Tanah Kalikedinding and the Jagir Health Center produced wastewater exceeding the discharge capacity of WWTP, so that the performances becomes less efficient. In terms of management, only Dr. Soetomo health center had sufficient grades, while others got excellent grades.

Kata kunci:

Puskesmas;
Evaluasi;
Air limbah.

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) mengeluarkan air limbah infeksius yang harus diolah menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Kinerja IPAL akan mempengaruhi kualitas efluen air limbah, sedangkan kualitas tersebut telah ditentukan oleh Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 agar tidak mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengelolaan IPAL Puskesmas Kota Surabaya yang mencakup wilayah utara, selatan, timur dan barat. Penelitian ini menganalisa 5 IPAL Puskesmas yang terdiri dari 2 Puskesmas Non Rawat Inap dengan kategori jumlah penduduk terbanyak dan 3 Puskesmas Rawat Inap dengan kategori jumlah tempat tidur terbanyak. Pengumpulan data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan uji laboratorium. Pengambilan sampel air limbah dilakukan di *inlet*, setelah filtrasi dan *outlet*. Data dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan peraturan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 dan Pedoman Teknis IPAL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas efluen air limbah Puskesmas Kota Surabaya telah memenuhi baku mutu. Debit air limbah yang dihasilkan puskesmas tidak melebihi debit maksimum, namun air limbah yang dihasilkan oleh puskesmas Tanah Kalikedinding dan Jagir melebihi debit kapasitas IPAL sehingga menyebabkan kinerja IPAL kurang efisien. Pada penilaian pengelolaan, hanya Puskesmas Dr. Soetomo mendapatkan penilaian cukup, sedangkan puskesmas yang lain mendapatkan penilaian baik.

Corresponding Author:

Amy Risqina Susanti

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia
Email: arisqina@gmail.com,

PENDAHULUAN

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang

menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan (Permenkes, 2014). Dalam melakukan upaya tersebut, menurut Pratiwi, dkk (2016) puskesmas

menghasilkan air limbah yang mengandung mikroorganisme, bahan kimia yang beracun dan radioaktif.

Limbah yang dikeluarkan fasilitas pelayanan kesehatan dapat menjadi media penyebaran penyakit bagi petugas, pasien maupun masyarakat. Limbah alat suntik dan limbah lainnya dapat menjadi faktor risiko penularan berbagai penyakit seperti penyakit akibat infeksi nosokomial, penyakit HIV/AIDS, Hepatitis B dan C apabila limbah medis tidak dikelola dengan baik maka akan berdampak buruk dan merugikan masyarakat yang berada di sekitar puskesmas seperti gangguan kesehatan dan pencemaran lingkungan (Mustika, dkk., 2016).

Pada tahun 1999, WHO juga melaporkan bahwa di Perancis pernah terjadi 8 kasus pekerja kesehatan yang terinfeksi HIV, 2 diantaranya merupakan petugas yang menangani limbah medis (Pratiwi, 2013). Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh badan riset Universitas Indonesia tahun 2007 pengolahan limbah rumah sakit di Indonesia menunjukkan hanya 53,4% rumah sakit yang melaksanakan pengelolaan limbah cair Pemeriksaan kualitas air limbah hanya dilakukan oleh 57,5% rumah sakit dan dari rumah sakit tersebut sekitar 63% telah memenuhi baku mutu dan 37% lainnya belum memenuhi baku mutu (Rahmat & Mallongi, 2018).

Surabaya merupakan kota terbesar kedua dengan populasi penduduk terbanyak kedua di Indonesia. Hal tersebut diikuti dengan banyaknya jumlah fasilitas kesehatan yang menyebabkan volume air limbah juga semakin meningkat. Menurut Dinas Kesehatan Kota Surabaya menyatakan bahwa Kota Surabaya telah memiliki 63 Puskesmas yang terdiri dari 21 puskesmas rawat inap dan 42 puskesmas *non* rawat inap. Selain itu, dari 63 Puskesmas Kota Surabaya yang memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) berjumlah 60 sedangkan 3 puskesmas lainnya belum memiliki IPAL. Banyaknya volume air limbah yang dibuang melebihi kemampuan alam akan mengakibatkan pencemaran air dan biota yang berada di dalam air akan terganggu (Wulandari, 2014). Dengan demikian dibutuhkan pengawasan terhadap volume air limbah yang telah ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Jawa Timur (2013) yaitu maksimum 500 L/orang.hari.

Pemerintah Kota Surabaya telah melakukan pemantauan kualitas air limbah rumah sakit. Hasil dari beberapa kegiatan usaha menunjukkan kualitas air limbah seperti parameter BOD, COD, fosfat dan parameter mikrobiologi yaitu *Eschericia coli* masih

melampaui baku mutu Pergub Jatim No. 72 Tahun (Nourma & Ayu, 2019). Selain rumah sakit, pengawasan air limbah juga harus dilakukan di Puskesmas mengingat puskesmas merupakan ujung tombak pembangunan kesehatan di Indonesia. Menurut data sekunder, hasil uji laboratorium air limbah Puskesmas Kota Surabaya menyebutkan bahwa terdapat parameter kimia air limbah yang belum memenuhi baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 yaitu parameter $\text{NH}_3\text{-N}$, COD dan BOD di beberapa puskesmas.

Kualitas efluen yang tidak memenuhi baku mutu akan mengakibatkan menurunnya kadar oksigen yang larut didalam air limbah sehingga degradasi zat polutan yang dilakukan oleh bakteri aerob akan terganggu dan menyebabkan pencemaran air tanah. Pencemaran tersebut akan memberikan dampak terhadap kesehatan manusia di wilayah Kota Surabaya. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi pengelolaan IPAL Puskesmas di Kota Surabaya agar air limbah yang dihasilkan tidak mencemari lingkungan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah observasional yang dilakukan di 5 Puskesmas yang mewakili wilayah utara, barat, selatan, timur dan pusat di Kota Surabaya. Puskesmas tersebut terdiri dari 3 puskesmas rawat inap dengan kategori jumlah tempat tidur terbanyak dan 2 puskesmas *non* rawat inap dengan kategori jumlah penduduk. Lokasi puskesmas rawat inap terdiri dari Puskesmas Gading, Puskesmas Dr. Soetomo, Puskesmas Jagir, Puskesmas Tanah Kalikedinding, dan Puskesmas Simomulyo. Penelitian dilakukan bulan Januari sampai dengan April 2020.

Cara pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *grab sampling*, yaitu air limbah yang diambil sesaat pada lokasi tertentu. Selain karena efisien, teknik *grab sampling* ini dianggap dapat mewakili data kualitas air limbah dalam rentang waktu fluktuasi tertentu (Yenti, 2011). Teknik *grab sampling* juga dapat dilakukan apabila air limbah sudah homogen/ terdapat bak ekualisasi. Pengambilan sampel dilakukan di *inlet* dan *outlet* IPAL, namun pada puskesmas tertentu dilakukan pengambilansampel di *inlet*, setelah filtrasi dan atau *outlet*. Variable terikat dalam penelitian ini adalah kualitas efluen air limbah yang terdiri dari BOD, COD, PO_4 dan $\text{NH}_3\text{-N}$, debit air limbah pada *outlet* IPAL, efisiensi kinerja IPAL, dan beban pencemaran yang dihasilkan oleh masing-

masing puskesmas. Variabel bebas penelitian ini adalah proses pengelolaan air limbah puskesmas.

Sumber data berasal dari data primer yaitu dengan pengukuran, observasi, wawancara, pemeriksaan laboratorium dan data sekunder yaitu SOP dan SMP IPAL Puskesmas di Kota Surabaya. Data-data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan

dengan ketentuan yang berlaku dengan tujuan untuk mengevaluasi pengelolaan Instalasi Pengolahan Air Limbah.

Penelitian ini telah mendapatkan Keterangan Layak Etik (*Ethical Exemption*) Nomor EA/278/KEPK-Poltekkes_Sby/V/2020 oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Poltekkes Kemenkes Surabaya.

HASIL

Debit Air Limbah

Tabel 1. Debit Air Limbah Puskesmas di Kota Surabaya

Nama Puskesmas	Pb (orang)	DM (m ³ /bulan)	DA (m ³ /bulan)	Q Kapasitas IPAL (m ³ /bulan)
Gading	191	2865	15	150
Dr. Soetomo	149	2235	18	150
Jagir	423	6345	600	226,8
Tanah Kalikedinding	250	3750	660	226,8

Berdasarkan Tabel 1 dapat dikatakan bahwa Puskesmas Gading dan Dr. Soetomo, menunjukkan debit yang sebenarnya lebih kecil daripada debit maksimum dan debit kapasitas IPAL. Pada Puskesmas Jagir dan Tanah

Kalikedinding menunjukkan debit yang sebenarnya lebih kecil daripada debit maksimum, Namun debit yang sebenarnya lebih besar debit kapasitas IPAL.

Kualitas Efluen IPAL Puskesmas Kota Surabaya

Tabel 2. Kualitas Efluen Parameter pH Puskesmas Kota Surabaya

Nama Puskesmas	Hasil pemeriksaan (mg/l)	Baku mutu (mg/l)	Keterangan
Parameter pH			
Gading	7	6-9	Memenuhi syarat
Dr. Soetomo	7	6-9	Memenuhi syarat
Jagir	7	6-9	Memenuhi syarat
Tanah Kalikedinding	7	6-9	Memenuhi syarat
Parameter BOD			
Gading	14,81	30	Memenuhi syarat
Dr. Soetomo	13,35	30	Memenuhi syarat
Jagir	8,21	30	Memenuhi syarat
Tanah Kalikedinding	15,74	30	Memenuhi syarat
Parameter COD			
Gading	38,23	80	Memenuhi syarat
Dr. Soetomo	32,51	80	Memenuhi syarat
Jagir	19,65	80	Memenuhi syarat
Tanah Kalikedinding	35,20	80	Memenuhi syarat
Parameter PO₄			
Gading	0,47	2	Memenuhi syarat
Dr. Soetomo	0,39	2	Memenuhi syarat
Jagir	0,16	2	Memenuhi syarat
Tanah Kalikedinding	0,78	2	Memenuhi syarat
Parameter NH₃-N			
Gading	0,04	0,1	Memenuhi syarat
Dr. Soetomo	0,06	0,1	Memenuhi syarat
Jagir	0,05	0,1	Memenuhi syarat
Tanah Kalikedinding	0,09	0,1	Memenuhi syarat

Berdasarkan Tabel 2 Puskesmas Kota Surabaya menghasilkan kualitas efluen air

limbah pada parameter pH sebesar 7, kadar BOD di bawah 30 mg/l, kadar COD di bawah 80mg/l,

artinya kualitas efluen tersebut telah memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013.

Puskesmas Kota Surabaya menghasilkan air limbah yang memiliki kadar parameter PO_4 dibawah baku mutu. Kadar PO_4 yang dihasilkan IPAL Puskesmas Kota Surabaya lebih kecil daripada 2mg/l.

Pemeriksaan kadar NH_3-N , Puskesmas Kota Surabaya menghasilkan air limbah memenuhi syarat. Kandungan parameter NH_3-N pada air limbah lebih kecil daripada 0,1mg/l.

Efisiensi Kemampuan IPAL Puskesmas Kota Surabaya

Pengambilan sampel dilakukan pada *inlet* dan *outlet* IPAL. Namun, terdapat beberapa kendala di lapangan yang menyebabkan pengambilan sampel air limbah puskesmas dilakukan di *inlet* dan setelah filtrasi. Berikut merupakan rumus persentase efisiensi IPAL (Metcalf, *et. al.*, 1991):

$$E = \frac{C_o - C}{C_o} \times 100\%$$

Keterangan :

E = Efisiensi pengolahan air limbah (%)

C_o = Konsentrasi *inlet* (mg/l)

C = Konsentrasi *outlet* (mg/l)

Hasil persentase IPAL yang didapatkan dikategorikan sebagai berikut (Soeparman, 2002):

- Sangat efisien : $x > 80\%$
- Efisien : $60\% < x \leq 80\%$
- Cukup efisien : $40\% < x \leq 60\%$
- Kurang efisien : $20\% < x \leq 40\%$
- Tidak efisien : $x \leq 20\%$

a. Efisiensi IPAL pada Parameter BOD

Tabel 3. Efisiensi IPAL dalam Penurunan BOD Berdasarkan *Inlet* dan *Outlet*

Nama Puskesmas	<i>Inlet</i> (Mg/l)	<i>Outlet</i> (Mg/l)	% Efisiensi	Tingkat Efisiensi
Gading	96,25	14,81	84,61	Sangat efisien
Dr. Soetomo	88,66	13,35	84,96	Sangat efisien

Berdasarkan Tabel 3 hasil perhitungan efisiensi IPAL menunjukkan bahwa Puskesmas Gading dan Puskesmas Dr. Soetomo dalam menurunkan parameter BOD dapat dikategorikan sangat efisien. IPAL Puskesmas Gading dapat menurunkan parameter BOD sebesar 84,61%, sedangkan IPAL Puskesmas Dr. Soetomo dapat menurunkan BOD sebesar 84,96%.

Tabel 4. Efisiensi IPAL Pada Parameter BOD Berdasarkan *Inlet* dan Setelah Filtrasi

Nama Puskesmas	<i>Inlet</i> (Mg/l)	Setelah Filtrasi (Mg/l)	% Efisiensi	Tingkat Efisiensi
Jagir	46,14	31,53	31,66	Kurang efisien
Tanah kalikedinding	51,93	38,21	26,42	Kurang efisien
Simomulyo	88,67	16,43	81,47	Sangat efisien

Berdasarkan Tabel 4 perhitungan efisiensi parameter BOD yang terletak pada *inlet* dan setelah filtrasi, Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding memiliki persentase efisiensi sebesar 31,66% dan 26,42% yang termasuk kedalam kategori kurang efisien. Pada IPAL Puskesmas Simomulyo memiliki persentase efisiensi parameter BOD sebesar 81,47% yang masuk ke dalam kategori sangat efisien.

b. Efisiensi IPAL pada Parameter COD

Tabel 5. Efisiensi IPAL Pada Parameter COD Berdasarkan *Inlet* dan *Outlet*

Nama Puskesmas	<i>Inlet</i> (Mg/L)	<i>Outlet</i> (Mg/L)	% Efisiensi	Tingkat Efisiensi
Gading	165,44	38,23	76,89	Efisien
Dr. Soetomo	159,62	32,51	79,63	Efisien

Berdasarkan Tabel 5 hasil perhitungan efisiensi IPAL parameter *inlet* dan *outlet*, IPAL Puskesmas Gading dan Puskesmas Dr. Soetomo dapat menurunkan parameter COD dengan persentase sebesar 76,89% dan 79,63%. Persentase penurunan parameter COD tersebut termasuk ke dalam kategori efisien.

Tabel 6. Efisien IPAL Pada Parameter COD Berdasarkan *Inlet* dan Setelah Filtrasi

Nama Puskesmas	<i>Inlet</i> (Mg/l)	Setelah Filtrasi (Mg/l)	% Efisiensi	Tingkat Efisiensi
Jagir	97,29	54,17	44,32	Cukup efisien
Tanah Kalikedinding	112,08	69,33	38,14	Kurang efisien
Simomulyo	149,13	42,91	71,23	Efisien

Berdasarkan Tabel 6 hasil perhitungan penurunan parameter COD, Puskesmas Jagir memiliki persentase sebesar 44,32% yang termasuk kategori cukup efisien, sedangkan Puskesmas Tanah Kalikedinding memiliki persentase sebesar 38,14% dengan kategori

kurang efisien. Puskesmas Simomulyo memiliki persentase sebesar 71,23% yang termasuk kategori efisien.

c. Efisiensi IPAL pada Parameter PO₄

Tabel 7. Efisiensi IPAL Pada Parameter PO₄ Berdasarkan Inlet dan Outlet

Nama Puskesmas	Inlet (Mg/l)	Outlet (Mg/l)	% Efisiensi	Tingkat Efisiensi
Gading	2,87	0,47	83,62	Sangat efisien
Dr. Soetomo	2,58	0,39	84,88	Sangat efisien

Berdasarkan Tabel 7 hasil perhitungan efisiensi IPAL berdasarkan *inlet* dan *outlet*, IPAL Puskesmas Gading memiliki persentase efisiensi parameter PO₄ sebesar 83,62% dengan kategori sangat efisien. IPAL Puskesmas Dr. Soetomo memiliki persentase penurunan parameter PO₄ sebesar 84,88% yang termasuk kategori sangat efisien.

Tabel 8. Efisien IPAL Pada Parameter PO₄ Berdasarkan Inlet dan Setelah Filtrasi

Nama Puskesmas	Inlet (Mg/l)	Setelah filtrasi (Mg/l)	% Efisiensi	Tingkat efisiensi
Jagir	2,11	1,06	49,76	Cukup efisien
Tanah Kalikedinding	2,84	1,18	58,45	Cukup efisien
Simomulyo	2,72	0,65	76,1	Efisien

Berdasarkan Tabel 8 hasil perhitungan efisiensi pada parameter PO₄ berdasarkan perbandingan *inlet* dan setelah filtrasi. Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding memiliki persentase penurunan sebesar 49,76% dan 58,45% yang termasuk kategori cukup efisien. Penurunan parameter PO₄ pada *inlet* dan setelah filtrasi Puskesmas Simomulyo memiliki persentase sebesar 76,1% yang termasuk dalam kategori efisien.

d. Efisiensi IPAL pada parameter NH₃-N

Tabel 9. Efisiensi IPAL Pada Parameter NH₃-N Berdasarkan Inlet dan Outlet

Nama Puskesmas	Inlet (Mg/l)	Outlet (Mg/l)	% Efisiensi	Tingkat efisiensi
Gading	1,53	0,04	97,39	Sangat efisien
Dr. Soetomo	1,49	0,06	95,97	Sangat efisien

Berdasarkan Tabel 9 efisiensi IPAL parameter NH₃-N, Puskesmas Gading dan Dr. Soetomo memiliki persentase 97,39% dan 95,97%. Persentase tersebut tergolong kategori sangat efisien.

Tabel 10. Efisiensi IPAL Pada Parameter NH₃-N Berdasarkan Inlet dan Setelah Filtrasi

Nama Puskesmas	Inlet (Mg/l)	Setelah filtrasi (Mg/l)	% Efisiensi	Tingkat efisiensi
Jagir Tanah	0,65	0,13	80	Efisien
Kalikedinding	1,67	0,15	91,02	Efisien
Simomulyo	1,45	0,08	94,48	Sangat efisien

Berdasarkan Tabel 10 mengenai perhitungan efisiensi berdasarkan *inlet* dan setelah filtrasi, IPAL Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding memiliki persentase sebesar 80% dan 91,02% yang termasuk dalam kategori efisien. Pada IPAL Puskesmas Simomulyo memiliki persentase sebesar 94,48% dengan kategori sangat efisien.

Beban Pencemaran Air Limbah Puskesmas Kota Surabaya

Menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013, beban pencemaran dapat diketahui dengan membandingkan beban pencemaran sebenarnya (BPA) dan beban pencemaran maksimum (BPM). Berikut rumus yang digunakan :

$$- \text{BPA} = \text{CA} \times \text{Dp} \times \text{F}$$

Keterangan :

BPA : Beban pencemaran perhari sebenarnya (kg/hari)

CA : Kadar Sebenarnya (g/m³)

Dp : Hasil pengukuran debit air limbah (m³)

F : Faktor konversi (1/1000)

$$- \text{BPM} = \text{CM} \times \text{Dm} \times \text{F}$$

Keterangan :

BPA : Beban pencemaran maksimum (kg/hari)

CM : Kadar maksimum (g/m³)

Dm : Debit maksimum didapatkan dari volume maksimal menurut pergub jatim yang dikalikan dengan jumlah pasien (m³/hari)

F : Faktor konversi (1/1000)

Tabel 11. Beban Pencemaran Air Limbah Puskesmas Kota Surabaya

Parameter	Dp (m ³ /hari)	Dm (m ³ /hari)	CA (g/ m ³)	CM (g/ m ³)	BPA (kg/hari)	BPM (kg/hari)
Puskesmas Gading						
BOD			14,81	30	0,007	2,865
COD	0,5	113	38,23	80	0,019	7,64
PO ₄			0,47	2	0,001	0,191
NH ₃ -N			0,04	0,1	0,00005	0,00955
Puskesmas Dr. Soetomo						
BOD			13,15	30	0,018	2,235
COD	0,6	94	32,51	80	0,02	5,96
PO ₄			0,39	2	0,0002	0,0149
NH ₃ -N			0,06	0,1	0,00003	0,00745
Puskesmas Jagir						
BOD			8,21	30	0,164	6,345
COD	20	253,5	19,65	80	0,393	16,92
PO ₄			0,16	2	0,0032	0,0423
NH ₃ -N			0,05	0,1	0,001	0,02115
Puskesmas Tanah Kalikedinding						
BOD			15,74	30	0,346	3,75
COD	22	155	35,20	80	0,774	10
PO ₄			0,78	2	0,017	0,25
NH ₃ -N			0,09	0,1	0,002	0,0125

Berdasarkan Tabel 11 mengenai hasil perhitungan BPA dan BPM, hasil *outlet* IPAL Puskesmas Kota Surabaya memiliki nilai BPA lebih kecil daripada BPM. Hal ini menunjukkan bahwa efluen Puskesmas Kota Surabaya yang dibuang ke perairan tidak mencemari.

Pengelolaan IPAL Puskesmas Kota Surabaya

Tabel 12. Rekapitulasi Penilaian Pengelolaan IPAL Puskesmas Kota Surabaya

Puskesmas	Skor yang diperoleh	%	Kategori
Gading	26	81	Baik
Dr. Soetomo	22	69	Cukup
Jagir	26	81	Baik
Tanah Kalikedinding	24	75	Baik
Simomulyo	23	72	Baik

Berdasarkan Tabel 12 diketahui bahwa Puskesmas Kota Surabaya mendapatkan penilaian dengan kategori baik, kecuali puskesmas Dr. Soetomo yang mendapatkan kategori cukup.

PEMBAHASAN

Debit Air Limbah

Pada penilaian debit air limbah tidak dapat dilakukan di Puskesmas Simomulyo dikarenakan adanya masalah pada pompa *inlet*. Hasil perhitungan debit air limbah Puskesmas Gading dan Dr. Soetomo, menunjukkan debit yang sebenarnya lebih kecil daripada debit maksimum

dan kapasitas IPAL. Pada Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding menunjukkan debit yang sebenarnya lebih kecil daripada debit maksimum. Namun, debit yang sebenarnya lebih besar daripada debit kapasitas IPAL. Hal tersebut menyebabkan waktu tinggal berlangsung lebih singkat. Selain itu, menurut (Aly, dkk., 2015) dampak lain dari debit air limbah lebih besar daripada kapasitas debit air limbah yaitu memperpendek umur IPAL karena IPAL dipaksa bekerja melebihi kapasitas. Debit air limbah yang sebenarnya lebih kecil daripada debit maksimum air limbah, sehingga debit air limbah yang sebenarnya tidak melebihi dari baku mutu yang telah ditentukan.

Kualitas Efluen IPAL Puskesmas Kota Surabaya

Kualitas efluen yang dihasilkan oleh IPAL Puskesmas Kota Surabaya akan dibandingkan dengan Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013. Berikut merupakan pembahasan hasil laboratorium kualitas efluen Puskesmas di Kota Surabaya :

a. Parameter pH

Puskesmas Kota Surabaya menghasilkan kualitas efluen pada air limbah yang telah memenuhi syarat. Rata-rata kadar pH yang dihasilkan oleh Puskesmas Kota Surabaya yaitu 7. Menurut Meri *et al.*, (2009), pada pH 6-9 mendukung terjadinya penyisihan senyawa berbau pada biofilter. Selain itu,. Dengan demikian, hasil dari pengukuran pH pada Puskesmas Kota Surabaya mendukung terjadinya pengolahan air limbah.

b. Parameter BOD

Kandungan BOD pada air limbah Puskesmas Kota Surabaya telah memenuhi syarat yang telah ditentukan. Parameter BOD menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik (Selintung, dkk., 2015). Dengan demikian, Kandungan BOD dipengaruhi oleh banyaknya jumlah zat organik.

c. Parameter COD

Berdasarkan hasil pengukuran parameter COD dapat diketahui bahwa air limbah Puskesmas Kota Surabaya telah memenuhi syarat Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013. Kadar COD dipengaruhi oleh kegiatan yang berasal dari unit kamar mandi, ruang dapur dan air bekas cucian yang mengandung zat organik. Hasil pengukuran kadar COD lebih besar dari kadar BOD karena lebih banyak bahan yang terkandung pada air limbah yang bisa dioksidasi secara kimiawi dibandingkan secara biologis (Israwati, 2011).

d. Parameter PO_4

Berdasarkan pengukuran parameter PO_4 di Puskesmas Kota Surabaya didapatkan hasil uji laboratorium yang berada dibawah baku mutu Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 yaitu 2mg/l. Menurut Kemenkes (2011), Kandungan kadar PO_4 dipengaruhi oleh aktivitas yang berasal dari unit laundry dimana aktivitas tersebut melibatkan penggunaan detergen. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa jumlah kandungan PO_4 dalam air limbah bergantung pada penggunaan detergen.

e. Parameter NH_3-N

Berdasarkan pengukuran parameter NH_3-N didapatkan hasil bahwa air limbah Puskesmas Kota Surabaya mengandung kadar NH_3-N berada di bawah baku mutu Pergub Jatim No. 72 tahun 2013 yaitu 0,1mg/l. NH_3-N bebas dalam air limbah puskesmas berasal dari air seni, tinja, dan penguraian secara mikrobiologis terhadap zat organik.

Efisiensi Kemampuan IPAL Puskesmas

Perhitungan efisiensi IPAL dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan IPAL dalam menurunkan kadar zat polutan. Penilaian efisiensi terhadap IPAL Puskesmas non rawat inap seperti puskesmas gading dan puskesmas dr. soetomo dilakukan berdasarkan *inlet* dan *outlet*, sedangkan pada puskesmas rawat inap seperti Puskesmas Jagir, Tanah Kalikedinding dan Simomulyo dilakukan berdasarkan *inlet* dan setelah filtrasi. Berikut rinciannya:

a. Efisiensi IPAL Pada Parameter BOD

Efisiensi penurunan BOD di Puskesmas

Gading dan Puskesmas Dr. Soetomo dikategorikan sangat efisien. Penurunan kadar BOD menunjukkan bahwa kadar zat organik dalam air limbah menurun dikarenakan penguraian yang dilakukan oleh bakteri didukung oleh asupan oksigen yang cukup. Jenis zat organik yang menyebabkan tingginya nilai BOD dalam suatu limbah cair antara lain yaitu lemak, karbohidrat, dan protein atau yang berasal dari limbah dapur, urin manusia, serta dari kegiatan medis lain Amethys, *et al* (2016).

IPAL Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding kurang efisien dalam menurunkan BOD, sedangkan untuk IPAL Puskesmas Simomulyo sangat efisien dalam menurunkan BOD. Kurang efisiennya IPAL Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding dikarenakan waktu detensi yang lebih singkat mengingat kapasitas IPAL yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Namun, pada IPAL Puskesmas Simomulyo memiliki waktu detensi lebih lama. Menurut Son, *et al* (2020) yang membuktikan bahwa penyisihan kandungan BOD yang tinggi sejalan dengan peningkatan *Hydraulic Retention Rate* (HRT) atau waktu detensi. Parameter BOD menunjukkan banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik yang mudah terurai (Novra & Sahrial, 2010). Dengan demikian, efisiensi dipengaruhi oleh asupan oksigen dan media biofilter yang digunakan sebagai tempat bakteri berkoloni.

b. Efisiensi IPAL Pada Parameter COD

Pada parameter COD, perhitungan penurunan pada *inlet* dan *outlet* di IPAL Puskesmas Gading dan Dr. Soetomo bekerja dengan efisien. Faktor keberhasilan penurunan tersebut sama halnya dengan parameter BOD yaitu suplai oksigen yang cukup pada proses biofilter aerob dan media biofilter yang digunakan.

Berdasarkan perhitungan efisiensi parameter COD pada *inlet* dan setelah filtrasi IPAL Puskesmas Jagir bekerja cukup efisien, sedangkan IPAL Puskesmas Tanah Kalikedinding bekerja dengan kurang efisien. Hal tersebut disebabkan oleh mikroorganisme yang tidak maksimal dalam mendegradasi kandungan organik akibat waktu detensi yang berlangsung lebih singkat. Pada IPAL Puskesmas Simomulyo bekerja dengan efisien karena waktu detensi air limbah lebih lama karena pompa *inlet* sedang bermasalah dan menyebabkan air

limbah yang baru diproduksi tidak dapat teralir ke pengolahan selanjutnya, sehingga air limbah yang berada di proses pengolahan adalah air limbah yang dikeluarkan sebelum pompa *inlet*. Hal tersebut menyebabkan air limbah mengalami proses aerasi yang semakin lama, sehingga mendukung bakteri untuk menguraikan zat organik lebih banyak.

c. Efisiensi IPAL Pada Parameter PO_4

Pada penurunan kadar PO_4 berdasarkan *inlet* dan *outlet*, IPAL Puskesmas Gading dan Dr. Soetomo bekerja dengan sangat efisien. Kandungan fosfor dibutuhkan bakteri pengurai sebagai sumber makanan. Penurunan kadar fosfat menunjukkan terdapat kandungan fosfat yang digunakan bakteri untuk melakukan degradasi zat polutan yang berada dalam air limbah. Efisiensi tersebut juga didukung dari proses aerasi yang berlangsung optimal.

Pada perhitungan efisiensi air limbah pada *inlet* dan setelah filtrasi, IPAL Puskesmas Jagir dan Puskesmas Tanah Kalikedinding bekerja dengan cukup efisien. Puskesmas Simomulyo bekerja dengan efisien karena waktu tinggal air limbah cukup lama.

Selama air limbah pada kondisi anaerob, senyawa phosphor anorganik yang ada di dalam sel-sel mikroorganisme akan keluar sebagai akibat hidrolisa senyawa phosphor. Sedangkan, energi yang dihasilkan digunakan untuk menyerap BOD yang ada dalam air limbah. Selama berada pada kondisi aerob, fosfat terlarut akan diserap oleh bakteri/mikroorganisme dan akan disintesa menjadi sel baru, energy, CO_2 , H_2O dan produk akhir lain (Bastom, 2015). Dengan demikian, penurunan fosfat terjadi karena fosfat merupakan nutrisi yang dibutuhkan bakteri untuk mendegradasi zat polutan pada air limbah. Pada proses degradasi, bakteri membutuhkan waktu sehingga waktu tinggal air limbah juga mempengaruhi efisiensi IPAL pada penurunan kadar PO_4 .

d. Efisiensi IPAL Pada Parameter NH_3-N

Perhitungan efisiensi parameter NH_3-N , IPAL Puskesmas Gading dan Puskesmas Dr. Soetomo bekerja dengan sangat efisien. Pada persentase penurunan parameter NH_3-N pada *inlet* hingga setelah filtrasi, IPAL Puskesmas Jagir bekerja dengan efisien, sedangkan untuk IPAL Puskesmas Tanah Kalikedinding dan Simomulyo bekerja dengan sangat efisien. Keberhasilan

penyisihan kadar ammonia akan menurun apabila suhu turun dibawah $20^\circ C$ Sanctis, *et al* (2019). Pada saat pengambilan sampel rata-rata suhu air limbah Puskesmas Kota Surabaya sebesar $29^\circ C$. Selain itu, penelitian (Tao, *et al.*, 2012) membuktikan bahwa pH 7,8 hingga 8,5 tidak menghasilkan penyisihan ammonia yang signifikan. Dengan demikian, pH 7 dan suhu $27^\circ C$ pada pengukuran sampel tidak mempengaruhi proses penyisihan ammonia. Selain itu, menurut Sin, *et al* (2008) waktu detensi tidak mengubah banyak efisiensi ammonium. Oleh karena itu, waktu detensi yang lebih singkat pada Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding akibat kapasitas IPAL yang kurang tidak mempengaruhi penyisihan NH_3-N .

Beban Pencemaran Air Limbah Puskesmas Kota Surabaya

Pada perhitungan beban pencemaran tidak dapat dilakukan di Puskesmas Simomulyo dikarenakan terjadi kendala pada pompa *inlet*. Berdasarkan hasil perhitungan BPA dan BPM, hasil *outlet* IPAL Puskesmas Gading, Dr. Soetomo, Jagir, dan Tanah Kalikedinding memiliki nilai BPA lebih kecil daripada BPM. Hal ini menunjukkan bahwa efluen Puskesmas tersebut yang dibuang ke perairan tidak mencemari lingkungan.

Pengelolaan IPAL Puskesmas Kota Surabaya

Puskesmas Kota Surabaya mendapatkan penilaian dengan kategori baik, kecuali puskesmas Dr. Soetomo yang mendapatkan kategori cukup. Berikut merupakan penjelasannya:

a. Pedoman teknis

Pedoman SOP dan SMP telah dimiliki oleh Puskesmas Kota Surabaya. Pedoman tersebut telah disediakan oleh pihak ketiga IPAL.

b. Pelaksanaan Standar Operasional Prosedur (SOP)

Puskesmas Kota Surabaya melakukan pemeriksaan efluen sebulan sekali. Selain itu, beberapa puskesmas seperti Puskesmas Gading dan Jagir sudah memiliki ijin operasional IPAL, sedangkan Puskesmas Dr. Soetomo, Tanah Kalikedinding dan Simomulyo belum memiliki ijin tersebut. Pencatatan debit air limbah dengan rutin telah dilakukan oleh Puskesmas Gading, Tanah Kalikedinding dan Simomulyo, sedangkan

Puskesmas Jagir dan Dr. Soetomo belum melakukan hal tersebut.

c. Pelaksanaan Standar Minimal Pemeliharaan (SMP)

Pengurusan pada bak kontrol dan ekualisasi di Puskesmas Gading, Jagir dan Tanah Kalikedinding dilakukan selama setahun sekali. Namun, Puskesmas Simomulyo belum melakukan pengurusan pada bak ekualisasi. Begitu pula, dengan Puskesmas Dr. Soetomo dikarenakan penyediaan IPAL Puskesmas Dr. Soetomo baru dilakukan pada tahun 2019. Selain itu dalam mencegah terjadinya gangguan kinerja mikroba pada IPAL, Puskesmas Kota Surabaya belum melakukan pre-treatment pada air limbah laboratorium.

d. Sistem Pengujian Peralatan

Upaya pengujian peralatan operasi pengolahan dan perlengkapan pendukung operasi belum dilakukan oleh Puskesmas Kota Surabaya. Selain itu, pembuatan berita acara selalu dilakukan setelah adanya perbaikan atau pengontrolan pada IPAL

e. Sumber daya manusia

Sumber Daya Manusia (SDM) dalam pengelolaan air limbah di Puskesmas Kota Surabaya adalah lulusan dari D3 Kesehatan Lingkungan. Beberapa SDM tersebut pernah mengikuti pelatihan mengenai pengoperasian dan pemeliharaan IPAL seperti di Puskesmas Gading, Dr. Soetomo dan Jagir, sedangkan Puskesmas Tanah Kalikedinding dan Simomulyo belum pernah mengikuti pelatihan tersebut. Namun, SDM tersebut telah diajarkan cara mengoperasikan IPAL dan dibekali buku pedoman oleh pihak ketiga.

f. Sarana Prasarana

Puskesmas Gading, Dr. Soetomo, Jagir, Tanah Kalikedinding dan Simomulyo memiliki IPAL yang dapat digunakan untuk mengolah air limbah dengan konsentrasi tinggi. Puskesmas Kota Surabaya juga memiliki peralatan pengukuran seperti *flowmeter* kecuali Puskesmas Dr. Soetomo. Dalam menunjang operasional IPAL, lokasi telah didukung dengan ventilasi dan pencahayaan yang cukup. Selain itu, unit pengolahan awal hingga akhir di Puskesmas Gading dan Dr. Soetomo terhindar dari masuknya benda asing atau air hujan ke dalam pengolahan. Pada Puskesmas Jagir, Tanah Kalikedinding dan Simomulyo belum memiliki atap pada pengolahan desinfeksi, sehingga mengakibatkan air hujan masuk ke dalam pengolahan.

g. Pengolahan air limbah

Berdasarkan hasil pengamatan, air limbah Puskesmas Kota Surabaya disalurkan melalui saluran tertutup, kedap air dan lancar. Selain itu, bak penampung terbuat dari bahan yang kuat dan kedap air. Terdapat beberapa masalah pada IPAL yaitu pompa *inlet* Puskesmas Simomulyo yang bermasalah, sedangkan Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding memiliki kapasitas IPAL yang tidak sesuai dengan kebutuhan.

Secara umum, alur pengolahan air limbah puskesmas di Kota Surabaya yaitu air limbah akan dialirkan menuju sumur pengumpul. Selanjutnya, air limbah akan dialirkan menuju bak ekualisasi dan dipompa menuju reaktor biofilter. Air limbah dari reaktor biofilter akan dialirkan dan dipompa menuju filtrasi. Untuk pengolahan filtrasi tidak terdapat di Puskesmas Gading. Setelah itu, air limbah dialirkan menuju proses desinfeksi. Pada proses desinfeksi tidak berjalan di puskesmas gading karena kolam indikator terletak di kolam indikator, sehingga apabila tempat untuk desinfeksi tetap diberi desinfektan maka ikan di dalam kolam akan mati.

Hambatan Penelitian

a. Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding

Pada saat penelitian sedang berlangsung musim hujan, sedangkan kolam indikator dan proses desinfeksi tidak memiliki atap yang menyebabkan air hujan masuk ke dalam kolam indikator dan terjadi proses pengenceran air limbah. Dengan demikian, perhitungan efisien dilakukan dengan menggunakan hasil laboratorium air limbah pada *inlet* dan setelah filtrasi / sebelum kolam indikator.

b. Puskesmas Simomulyo

Pompa *inlet* pada IPAL Puskesmas Simomulyo bermasalah, sehingga air limbah tidak mengalir hingga proses akhir / *outlet*. Masalah tersebut menyebabkan pengambilan sampel tidak dapat dilakukan di *outlet*. Oleh karena itu, pada penilaian pengukuran debit air limbah, kualitas efluen, dan beban pencemaran Puskesmas Simomulyo tidak dapat dilakukan. Pada penilaian efisiensi pengolahan dilakukan di *inlet* dan setelah filtrasi.

SIMPULAN

Puskesmas Gading, Dr. Soetomo, Jagir dan Tanah Kalikedinding di Kota Surabaya menghasilkan kualitas efluen parameter kimia

yang memenuhi baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013. Debit air limbah yang dihasilkan Puskesmas tersebut lebih kecil daripada debit maksimal yang telah ditentukan. Namun, Puskesmas Jagir dan Tanah Kalikedinding mengeluarkan debit air limbah lebih besar daripada debit kapasitas IPAL. Hal tersebut menyebabkan IPAL bekerja kurang efisien dan diperlukan adanya peningkatan kapasitas IPAL. Air limbah yang dikeluarkan

tidak mencemari lingkungan dibuktikan dengan adanya hasil perhitungan BPA yang lebih kecil daripada BPM. Pada penilaian pengelolaan IPAL, Puskesmas Gading, Dr. Soetomo, Jagir dan Simomulyomendapatkan kategori baik. Namun, pada Puskesmas Dr. Soetomo mendapatkan kategori cukup. Salah satu penyebabnya adalah tidak tersedianya *flowmeter*, sehingga sebaiknya segera disediakan untuk mendukung proses monitoring debit air limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aly, S. H., Hustim, M., & Palangda, D. (2015). Evaluasi Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Berbasis Masyarakat di Kecamatan Tallo Kotamadya Makassar. [Skripsi]. Makassar: Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
- Amethys, R. F., Suwondo, & Syafii'i, W. (2016). Analysis of Hospital Wastewater Treatment Using Anaerobic-Aerobic Biofilter System and Analysis of Potential Design Student Work Sheet on The Subject of Biologi In SMK Pharmacy Ikasari Pekanbaru. *Jurnal Biogenesis Vol. 13 (1)*.
- Bastom, B. M. (2015). Aerob Dengan Media Bioball Untuk Pengolahan Air Limbah Budidaya Tambak Udang. [Skripsi]. Surabaya: Institusi Teknologi Sepuluh Nopember.
- Israwati. (2011). Studi Kualitas Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah Haji Padjonga Daeng Ngalle Kabupaten Takalar. [Skripsi]. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Meri, J., Soprani, E., Costa, N., Junior, R., & John, N. (2009). Mathematical Modelling of Hydrogen Sulphide Emission and Removal in Aerobic Biofilters Comprising Chemical Oxidation. *Water Research, 43(14)*, 3355–3364.
<https://doi.org/10.1016/j.watres.2008.11.055>
- Metcalf and Eddy. (1991). *Wastewater Engineering Treatment and Reuse*. Boston: McGraw-Hill. Fourth Edition.
- Mustika, M., Moesriati, A., & Karnaningroem, N. (2016). Inventarisasi Limbah Cair dan Padat Puskesmas di Surabaya Utara sebagai Upaya Pengelolaan Lingkungan. [Skripsi]. Surabaya: Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Nourma, M., & Ayu, F. (2019). Evaluasi Hasil Pengolahan Limbah Cair pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair Salah Satu Rumah Sakit Swasta di Kota Surabaya. *Jurnal Envirotek, 11(2)*, 24–29.
- Novra, A., & Sahrial. (2010). *Kajian Efektivitas Teknologi IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Industri CPO Provinsi Jambi Laporan Akhir* Balitbangda Provinsi Jambi.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur. (2013). *Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri atau Kegiatan Usaha Lainnya*. Surabaya.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2014*. Jakarta.
- Pratiwi, A. S., & Moesriati, A. (2016). Inventarisasi Limbah Cair dan Padat Puskesmas di Surabaya Selatan sebagai Upaya Pengelolaan Lingkungan. [Skripsi]. Surabaya: Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Pratiwi, D. (2013). Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat pada Puskesmas Kabupaten Pati. [Skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rahmat, & Mallongi, A. (2018). Studi Karakteristik dan Kualitas BOD dan COD Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah Lanto Dg. Pasewang Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK), 1(69)*.
- Sanctis, M. De, Altieri, V. G., Piergrossi, V., & Iaconi, C. Di. (2019). Aerobic Granular-Based Technology for Water and Energy recovery from Municipal wastewater. *New BIOTECHNOLOGY*.
<https://doi.org/10.1016/j.nbt.2019.12.002>
- Selintung, M., Marica, F., & Akbar, M. A. (2015). Evaluasi Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Berbasis Masyarakat di Kecamatan Pankukang Kotamadya Makassar. [Tugas Akhir]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Sin, G., Weijma, J., Spanjers, H., & Nopens, I.

- (2008). Dynamic Model Development and Validation for a Nitrifying Moving Bed Biofilter: Effect of Temperature and Influent Load on The Performance. *Proses Biochemistry*, 43, 384-397. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2008.01.009>
- Son, D., Kim, W., Jung, B., Chang, D., & Hong, K. (2020). Pilot-Scale Anoxic/Aerobic Biofilter System Combined with Chemical Precipitation for Tertiary Treatment of Wastewater. *Journal of Water Process Engineering*, 35(January), 101224. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101224>
- Soeparman, S. (2002). *Pembuangan tinja & limbah cair*. Jakarta: Penerbit Kedokteran EGC.
- Tao, W., He, Y., Wang, Z., Smith, R., Shayya, W., & Pei, Y. (2012). Effects of pH and Temperature on Coupling Nitrification and Anammox in Biofilters Treating Dairy Wastewater. *Ecological Engineering*, 47, 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.06.035>
- Wulandari, P. R. (2014). Perencanaan Pengolahan Air Limbah Sistem Terpusat (Studi Kasus di Perumahan PT. Pertamina Unit Pelayanan III Plaju- Sumatera Selatan). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, Vol.2.No.3, 499-509.
- Yenti, S. (2011). Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit (Studi Kasus : Rumah Sakit ST. Carolus Jakarta). [Skripsi]. Depok: Universitas Indonesia.