

Analisa Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah Noongan

Tirsa E. Makaraung^{#1}, Isri R. Mangangka^{#2}, Roski R. I. Legrans^{#3}

[#]Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹tirsaester950@gmail.com; ²isri.mangangka@unsrat.ac.id; ³legransroski@unsrat.ac.id

Abstrak

Melalui hasil observasi dilapangan diketahui RSUD Noongan telah memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), meskipun demikian limbah yang dihasilkan dikhawatirkan masih mengandung bahan berbahaya yang memiliki potensi yang berdampak penting terhadap penurunan kualitas lingkungan dan secara langsung memiliki potensi bahaya kesehatan bagi penduduk sekitar rumah sakit. Hal ini terlihat dari adanya septic tank pada setiap bangunan unit-unit kesehatan dan perawatan pasien yang dilengkapi dengan bak control untuk mengolah air limbah terutama dari toilet sehingga proses anaerobic dapat terjadi untuk meminimalisasi parameter pencemar terutama COD dan BOD sebelum diolah di IPAL. Untuk limbah nonWC seperti air cucian dari wafel atau keran-keran pada setiap unit kesehatan langsung dialirkan ke IPAL. Analisis data primer meliputi parameter yaitu pH, COD, BOD, TSS, Minyak dan Lemak, Amoniak, Total Colifrom rincian analisis data sekunder dapat dilihat dari analisis inlet dan outlet IPAL. Dari hasil (I) penelitian dapat dilihat bahwa IPAL yang dimiliki RSUD Noongan termasuk dalam kategori cukup efisien. Cukup efisien kinerja IPAL tersebut dapat dilihat dari penurunan kandungan BOD dari 26 mg/l menjadi 2 mg/l, kandungan COD dari 38 mg/l menjadi 3 mg/l, kandungan TSS dari 11 mg/l menjadi 1 mg/l, kandungan Minyak dan Lemak dari 1,5 mg/l menjadi 1,0 mg/l, dan Amoniak dari 0,01 mg/l menjadi 5 mg/l, kandungan Total Colifrom dari >160.00/100 ml menjadi 7.000/100 ml. Kiranya penelitian ini bisa Memberikan kontribusi ilmiah terhadap peningkatan kinerja sistem IPAL rumah sakit umum daerah Noongan agar efluen yang dihasilkan sesuai dengan baku mutu.

Kata kunci – Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), pH, COD, BOD, TSS, Minyak dan Lemak, Amoniak, Total Colifrom.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah sakit adalah merupakan organisasi yang kompleks, unik dan padat modal, teknologi dan masalah, begitupun dengan masalah padatnya limbah yang dihasilkan rumah sakit yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat. Rumah sakit sendiri dirancang sebagai tempat pelayanan kesehatan masyarakat yang, dioperasikan, serta harus dipelihara dengan memperhatikan setiap aspek kesehatan manusia dan lingkungan yang mencakup kebersihan fisik, limbah padat dan limbah cair, air bersih, maupun serangga atau binatang pengganggu (Halym 2013).

Dari berbagai defenisi dan hasil konsultasi dengan berbagai pakar kesehatan masyarakat, dapat disimpulkan bahwa sampah adalah benda yang dibuang yang merupakan sisa dari aktifitas manusia yang berasal dari kegiatan rumah tangga, serta dapat berbentuk padat atau cair. Sementara itu limbah merupakan bahan sisa yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik dari skla rumah tangga industri dan yang lain sebagainya yang dibuang, yang dapat berbentuk padat, cair, atau gas (Halym 2013).

Limbah cair adalah sisa hasil buangan atau semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit, yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radio aktif yang berbahaya bagi kesehatan (Depkes 2006).

Mutu limbah cair merupakan keadaan limbah cair yang dinyatakan dengan debit, kadar dan bahan pencemar. Debit maksimum adalah debit tertinggi yang masih diperbolehkan dibuang ke lingkungan (Kep. Men Lingkungan Hidup Nomor: Kep-\\51/MENLH/10/1995) (Suharto, 2011).

Parameter kualitas limbah cair penting untuk diketahui adalah bahan padat tersuspensi (suspended solid), bahan padat terlarut (dissolved solid) kebutuhan oksigen bio kimia (Biochemical Oxygen Demand= BOD), kebutuhan oksigen kimiawi (Chemical Oxygen Demand= COD), organisme coliform, pH, oksigen terlarut (Dissolved Okxygen= DO), kebutuhan klor, nutrient, logam berat, dan parameter lain (Suparmin, 2002).

Air limbah rumah sakit adalah semua limbah cair yang dihasilkan dari seluruh kegiatan rumah sakit yang meliputi limbah cair domestic yakni buangan kamar

baik kamar mandi atau kamar rawat inap dari rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif (Halym 2013).

RSUD Noongan adalah salah satu rumah sakit yang terletak di daerah Langowan Barat, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara yang merupakan salah satu unit pelayanan kesehatan rawat inap yang dalam kegiatannya dapat menghasilkan limbah cair. Limbah cair sendiri dapat berasal dari laboratorium serta aktifitas atau kegiatan yang dilakukan di dalam rumah sakit seperti, MCK, menyuci pakaian, mengepel, kegiatan dapur serta lainnya yang dilakukan di dalam rumah sakit yang kemungkinan dapat mengandung bahan berbahaya seperti mikroorganisme, bahan kimia beracun, dan radioaktif. Oleh karena itu rumah sakit diperlukan adanya sistem IPAL yang baik, karena limbah rumah sakit sendiri merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan yang sangat potensial, oleh karena itu air limbah perlu diolah dengan efektif sebelum di buang ke saluran umum.

B. Rumusan Masalah

Bagaimanakah sistim kinerja IPAL RSUD Noongan dalam menurunkan parameter pencemaran?

C. Lingkup Penelitian

1. Lokasi pengelolaan air limbah disesuaikan dengan tata letak IPAL RSUD Noongan
2. Parameter yang diteliti yaitu Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), pH, Total Suspensi Solid (TSS), Amoiak, Minyak & lemak dan Total Colifrom.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas sistim kinerja IPAL RSUD Noongan, dalam menurunkan parameter pencemaran.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pihak RSUD Noongan dalam menjalankan sistem instalasi pengolahan air limbah yang lebih efektif, serta dapat memberikan informasi kepada masyarakat khususnya RSUD Noongan mengenai sistem pengolahan limbah cair yang sesuai dengan syarat dan ketentuan yang tercantum dalam PERMEN LHK-RI No. 62 Tahun 2016 tentang baku mutu limbah cair domestik.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di Rumah Sakit Umum Daerah Noongan, Jalan Raya Noongan, Langowan Barat, Sulawesi Utara. Pada penelitian ini, akan dilakukan studi lapangan di rumah sakit yang akan dijadikan lokasi studi kasus, yaitu RSUD Noongan. Di lokasi studi kasus ini akan dilakukan evaluasi terkait dengan efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah

(IPAL) RSUD Noongan. Evaluasi yang akan dilakukan adalah pada bangunan pengolahan air limbah yang ada dikaitkan dengan input yang masuk, proses yang berjalan pada unit-unit yang ada di rumah sakit sebagai penghasil limbah, termasuk limbah yang dihasilkan di akhir proses. Evaluasi yang dilakukan adalah perbandingan antara output air limbah yang keluar dari unit pengolahan dengan baku mutu yang diizinkan oleh pemerintah, dalam hal ini mengacu pada PERMEN LHK-RI No.68 Tahun 2016.

Data yang diperlukan berupa data Primer dan sekunder. Data primer data yang diperoleh melalui observasi wawancara dan pengambilan sampel di bagian output IPAL. Data sekunder yaitu data-data yang sudah ada sebelumnya tanpa dilakukan penelitian langsung dilapangan. Data sekunder yang diperlukan dalam penulisan tugas akhir ini meliputi: analisis input, analisis proses, analisis output.

Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari studi lapangan ke IPAL RSUD Noongan tiap-tiap unit pengolahan akan dianalisis berdasarkan teori yang ada pada literatur. Analisis ini meliputi perhitungan efektifitas kinerja unit pengolahan pada IPAL rumah sakit yang ditandai dengan persentase removal pencemar. Evaluasi kinerja IPAL ini akan didasarkan pada besarnya presentase removal dan perbandingan kualitas effluent dengan baku mutu yang diizinkan (berdasarkan PERMEN LHK-RI No.68 Tahun 2016 Tentang Limbah Cair Domestik). Selanjutnya mekanisme penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Parameter Kinerja Dengan Data Primer

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan hasil pemeriksaan laboratorium pada inlet IPAL berada pada rentang sedang. Nilai pH 6,53 menunjukkan bahwa suasana air limbah berada dalam kondisi netral dan ini akan mendukung untuk pengolahan selanjutnya. Kondisi terlalu asam atau terlalu basa akan mengganggu kinerja proses di IPAL, yaitu untuk keberlangsungan proses yang dibantu oleh mikroorganisme.

B. Analisis Outlet IPAL

Berdasarkan hasil analisis laboratorium kualitas effluent IPAL Rumah Sakit Umum Daerah Noongan adalah seperti yang terdapat pada Tabel 2.

C. Kinerja Bangunan Pengolahan Air Limbah

Kinerja dari bangunan pengolahan air limbah pada masing-masing unit yang ada pada IPAL RSUD Noongan dapat dilihat pada Tabel 3.

D. Analisis Kapasitas Ipal Dan Timbulan Limbah Cair

Berdasarkan data hasil pemeriksaan laboratorium, dapat dilihat bahwa hampir keseluruhan parameter

yang diukur pada outlet IPAL berada di bawah baku mutu lingkungan yang ditetapkan oleh PERMEN LHK-RI No.68 Tahun 2016. Hampir keseluruhan karena parameter Total Coliform masi berada di atas baku mutu sedangkan amoniak mengalami kenaikan dari 0,01 mg/l menjadi 5 mg/l tetapi masi berada dibawah standar baku mutu yang ditetapkan. Sedangkan efisiensi instalasi pengolahan air limbah cair RSUD Noongan dapat dihitung berdasarkan perbandingan kualitas influen dan effluent IPAL. Efisiensi adalah sama dengan prosen removal, atau besarnya (dalam prosen) berkurangnya kandungan pencemar. Adapun efisiensi pengolahan airlimbah dapat dilihat pada tabel 4. Pada dasarnya, terdapat beberapa cara yang bisa dilakukan untuk mengetahui debit air limbah yang masuk ke unit Insatalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Pertama, dengan pengikuran secara manual. Pelaksanaan dari metode ini yaitu dengan menggunakan wadah/ember yang diketahui volumenya dan alat pengukur waktu (stopwatch). Akan tetapi, kondisi eksisting unit IPAL di RSUD Noongan tidak memungkinkan untuk dilakukan perhitungan debit secara manual. Hal ini disebabkan karena konstruksi bangunan inlet IPAL yang berada di bawah tanah.

Berdasarkan data hasil pemeriksaan laboratorium, dapat dilihat bahwa hampir keseluruhan parameter yang diukur pada outlet IPAL berada di bawah baku mutu lingkungan yang ditetapkan oleh PERMEN LHK-RI No.68 Tahun 2016. Hampir keseluruhan karena parameter amoniak masi berada di atas baku mutu. Sedangkan efisiensi instalasi pengolahan air limbah cair RSUD Noongan dapat dihitung berdasarkan perbandingan kualitas influen dan effluent IPAL.

Efisiensi adalah sama dengan prosen removal, atau besarnya (dalam prosen) berkurangnya kandungan pencemar. Adapun efisiensi pengolahan air limbah dapat dilihat pada Tabel 4.

Karena tidak memungkinkan pengukuran secara manual, maka perhitungan debit air limbah rumah sakit yang masuk ke unit IPAL adalah berdasarkan data sekunder yang ada pada pihak rumah sakit. Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari pihak RSUD Noongan diketahui berdasarkan Jumlah Tempat Tidur dan Jumlah Pegawai. Metode ini merupakan metode yang digunakan dalam perhitungan debit air limbah cair rumah sakit. Berdasarkan data dari pihak rumah sakit, diketahui jumlah tempat tidur 112 bed dan jumlahpegawai 167 pegawai. Maka perhitungan adalah sebagai berikut:

Diketahui:

Asumsi kebutuhan air bersih tiap bed

= 100 lt/bed/hari

Asumsi kebutuhan air bersih tiap pegawai

= 10 lt/hari

Jumlah pemakain air bersih L/hari:

Pasien = jumlah bed x pemakaian/pasien

= 112 bed x 100 L/hari

= 11.200 L

Pegawai = jumlah pegawai x pemakaian

= 167 pegawai x 10 L/hari

= 1.670 L

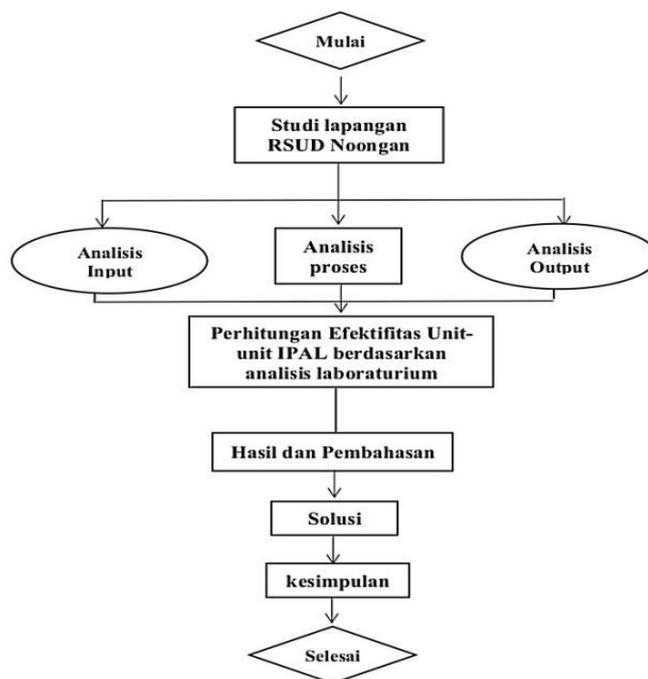
Jumlah pemakain air bersih L/hari =

12.870 Jumlah produksi IPAL/hari

= (jumlah pemakain air bersih x 20%)/100

= (12.870 x 20%)/100

= 2.574 L = 2,5 m3/hari



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

E. Efisiensi Instalasi Pengolahan Air Limbah

Berdasarkan data hasil pemeriksaan laboratorium, dapat dilihat bahwa hampir keseluruhan parameter yang diukur pada outlet IPAL berada di bawah baku mutu lingkungan yang ditetapkan oleh PERMEN LHK-RI No.68 Tahun 2016. Hampir keseluruhan karena parameter totsl colifrom masi berada di atas baku mutu sementara amoniak mengalami kenaikan dari 0.01 mg/l

menjadi 5 mg/l tetapi masi berada dibawah baku mutu yang ditetapkan. Sedangkan efisiensi instalasi pengolahan air limbah cair RSUD Noongan dapat dihitung berdasarkan perbandingan kualitas influen dan effluent IPAL. Efisiensi adalah sama dengan prosen removal, atau besarnya (dalam prosen) berkurangnya kandungan pencemar. Adapun efisiensi pengolahan air limbah dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 1
Hasil Pemeriksaan Parameter Air Limbah pada Inlet IPAL

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pemeriksaan	Metode Penelitian
1	pH*	-	-	6,53	SNI 06-6989.11-2004
2	BOD	Mg/L	30	26	SNI 06-6989.72-2009
3	COD*	Mg/L	100	38	SNI 06-6989.2-2009
4	TSS*	Mg/L	30	11	SNI 06-6989.3-2004
5	Minyak & Lemak	Mg/L	5	1,5	SNI.6989.10.2011
6	Amoniak	Mg/L	10	0,01	Method 8038 Nessler method/hach

No	No Sampel	Lokasi	Jam Pengambilan	pH	Hasil Analisa
			Jam Pemeriksa		Total Coliform*
1	1502	Inlet	09.27	6,53	> 160.000
			13.05		

Sumber: Laboratorium BTKL, 30 Mei 2022

TABEL 2
Hasil Pemeriksaan Parameter Air Limbah pada Outlet IPA

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pemeriksaan	Metode Penelitian
1	pH*	-	-	6,71	SNI 06-6989.11-2004
2	BOD	Mg/L	30	2	SNI 06-6989.72-2009
3	COD*	Mg/L	100	3	SNI 06-6989.2-2009
4	TSS*	Mg/L	30	1	SNI 06-6989.3-2004
5	Minyak & Lemak	Mg/L	5	1,0	SNI.6989.10.2011
6	Amoniak	Mg/L	10	5	Method 8038 Nessler method/hach

No	No Sampel	Lokasi	Jam Pengambilan	pH	Hasil Analisa
			Jam Pemeriksa		Total Coliform*
1	1503	Outlet	09.18	6,71	7.000
			13.10		

Sumber: Laboratorium BTKL, 30 Mei 2022

TABEL 3
Hasil Pemeriksaan Kinerja Bangunan Pengolahan Air Limbah

No	Unit IPAL	Parameter	Keterangan
1	Bak Equalisasi	Minyak dan lemak dan Parameter desain (kedalaman bak)	Kandungan minyak dan lemak berada dibawah baku mutu. Berarti menunjukkan bahwa pengolahan air limbah di bak kontrol berjalan dengan efektif. Bak equalisasi yang berada di IPAL RSUD Noongan ini memiliki kedalaman 3 meter sehingga dapat dikatakan bak equalisasi ini belum memenuhi kriteria desain
2	Tanki/bak Klarifier	TSS	Dari pemeriksaan outlet IPAL, kandungan TSS berada dibawah baku mutu. Melihat juga perbandingan kualitas antara inlet dan outlet IPAL kandungan TSS mengalami penurunan dari 11 mg/L menjadi 1 mg/L. Sehingga dapat dikatakan bahwa kinerja dari unit sedimentasi sudah berjalan efektif.
3	Bak Aerasi	BOD	Pemeriksaan kandungan BOD pada outlet IPAL berada dibawah baku mutu yaitu dengan perbandingan kualitas inlet dan outlet mengalami penurunan dari 26 mg/L menjadi 2 mg/L. Sehingga dapat dikatakan kinerja dari bak Aerasi sudah berjalan efektif.
4	Tangki Filtrasi	Amoniak dan Total Colifrom	Pemeriksaan kandungan amoniak pada inlet dan outlet IPAL mengalami kenaikan dari 0,01 mg/L menjadi 5 mg/L. Tetapi masi berda dibawah baku mutu menurut PERMEN LHK-RI No.68 Tahun 2016 yaitu sebesar 10 mg/L dan KEP-58/MENLH/12/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Rumah Sakit yaitu sebesar 10 mg/L. Sehingga dapat dikatakan walaupun mengalami kenaikan unit filtrasi ini masi belum berjalan dengan baik.
5	Tangki Oksidasi	Total Colifrom dan Amoniak	Pemeriksaan kandungan Total Colifrom pada outlet IPAL RSUD Noongan berada di atas baku mutu yang sudah ditetapkan ini menunjukkan bahwa perlu adanya pengolahan lebih lanjut untuk itu diperlukan adanya treatment disinfeksi guna menghilangkan kandungan total colifrom berlebih sebelum dibuang ke lingkungan.
6	Kolam Indikator	Ikan mas	Dengan didaptnya ada ikan mas yang masi hidup didalam kolam indikator menunjukkan bahwa sistem IPAL RSUD Noongan berfungsi dengan baik.

TABEL 4
Perbandingan Kualitas Influent dan Effluent

Parameter	Influent (mg/L)	Effluent (mg/L)	Efisiensi
pH	6,53	6,71	-
BOD	26	2	$\frac{26-2}{26} \times 100\% = 92,30\%$
COD	38	3	$\frac{38-3}{38} \times 100\% = 92,10\%$
Zat Padat Tersuspensi (TSS)	11	1	$\frac{11-1}{11} \times 100\% = 90,90\%$
Minyak dan Lemak	1,5	1,0	$\frac{1,5-1,0}{1,5} \times 100\% = 33,33\%$
Amoniak	0,01	5	$\frac{5-0,01}{0,01} \times 100\% = 49,90\%$
Total Colifrom	>160.000	7.000	$\frac{160.000-7.000}{160.000} \times 100\% = 95,62\%$

TABEL 5
Uji Hubungan Kadar Total Colifroom pada Air Tanah dengan Kasus Diare dan Gatal-gatal dari Wawancara dengan *Pearson Correlation*

		Correlations			
		Jarak 270	Keluhan Diare	Jarak 350	Keluhan Diare
Jarak 270	Pearson Correlation	1	.739**	.932**	.480**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.007
	N	30	30	30	30
Keluhan Diare	Pearson Correlation	.739**	1	.793**	.650**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	30	30	30	30
Jarak 350	Pearson Correlation	.932**	.793**	1	.515**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.004
	N	30	30	30	30
Keluhan Diare	Pearson Correlation	.480**	.650**	.515**	1
	Sig. (2-tailed)	.007	.000	.004	
	N	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil analisa dengan *pearson correlation* pada SPSS, dapat dilihat bahwa pada level signifikansi (*2-tailed*) $0.000 < 0,05$ yang berarti bahwa adanya korelasi atau hubungan yang signifikan antara kedua variabel. Hasil wawancara pada hubungan air tanah dengan kasus diare pada jarak 270 km dari IPAL RSUD Noongan menunjukkan nilai sig. (*2-tailed*) $0.000 < 0,05$ yang berarti bahwa adanya korelasi atau hubungan yang signifikan antara kedua variabel. Nilai r hitung jarak 270 km hasil analisa menunjukkan angka $0.739 > 0.361$ (distribusi nilai r tabel signifikansi 5% dengan jumlah sampel 30) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan atau korelasi antara kadar Total Colifrom dengan kondisi air tanah terhadap keluhan

diare, tetapi meninjau jarak antara RSUD Noongan dengan penduduk setempat berjarak 270 km, maka dapat disimpulkan bahwa keluhan diare yang dirasakan penduduk setempat tidak ada kaitannya dengan limbah cair dari RSUD Noongan. Sementara pada jarak 350 Nilai r hitung pada hasil analisa ini juga menunjukkan angka $0.515 > 0.361$ (distribusi nilai r tabel signifikansi 5% dengan jumlah sampel 30) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan atau korelasi antara kadar Total Colifrom dengan kondisi air tanah terhadap keluhan diare, tetapi meninjau jarak antara sumber penghasil limbah RSUD Noongan dengan jarak tempat tinggal penduduk setempat yang berjarak 350 km, maka dapat disimpulkan bahwa tidak

ada hubungan antara limbah cair buangan dari RSUD Noongan dengan keluhan diare dari masyarakat. Kemungkinan keluhan diare yang dirasakan masyarakat diakibatkan dari sumber pencemar lain dan tidak ada kaitannya dengan limbah cair yang dihasilkan RSUD Noongan.

F. Disinfeksi

Rekayasa disinfeksi dilakukan karena hasil pengukuran pada total coliform pada outlet IPAL RSUD Noongan masih berada di atas standar baku mutu sebelum di buang ke lingkungan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 dan Peraturan Menteri Republik Indonesia dimana salah satu kualitas air tersebut adalah kualitas biologis. Kualitas biologis pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 menyatakan maksimum total bakteri coliform pada air adalah 50 cfu/ 100 ml dan maksimum E.coli pada air 0 cfu/ 100 ml. Untuk itu perlu adanya pengolahan lebih lanjut maka perlu dilakukan rekomendasi disinfeksi untuk dilakukan pada pengolahan air limbah. Disinfeksi digunakan untuk menghilangkan mikroorganisme patogen, termasuk bakteri Total Coliform yang ada pada IPAL RSUD Noongan. Klorinasi dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa (Ca(ClO)₂) atau biasa disebut dengan kaporit. Pembubuhan kaporit dapat dilakukan dengan menginjeksikan larutan kaporit proses pengolahan akhir ke bak disinfeksi.

Perhitungan kebutuhan kaporit adalah sebagai berikut:

Diketahui:

- a. Q in = 2,5 m³/hari
- b. Waktu punc = 7 jam/hari
- c. Q puncak = 0.6 m³/jam

- d. Total Coliform masuk (N₀) = 7000/100mL
- e. Total Coliform keluar (N) = 0/100mL
- f. Massa jenis kaporit = 2.35 g/cm³
- g. Kadar klor murni = 60-70%

Perencanaan:

- a. Ca(ClO)₂ out = 0.03 mg/L (PP. No. 82 Tahun 2001)
- b. Klorin rusak selama klorinasi (Ca(ClO)₂ decay) = 2.5 mg/L
- c. b = 4 (tipikal)
- d. n = 2.8 (tipikal)
- e. Waktu kontak = 60 menit

Perhitungan Dosis Kaporit

$$N/N_0 = (CR \times \text{Waktu Kontak} / b) - n$$

$$0/7000 = (CR \times 60 / 4) - 2.8$$

$$(0/7000) - 1/2.8 = (CR \times 15)$$

$$CR = 0 \text{ mg/L}$$

$$Ca(ClO)_2 \text{ in} = Ca(ClO)_2 \text{ out} + (Ca(ClO)_2 \text{ decay}) + CR$$

$$Ca(ClO)_2 \text{ in} = 0.03 \text{ mg/L} + 2.5 \text{ mg/L} + 0$$

$$Ca(ClO)_2 \text{ in} = 2.53 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kebutuhan klorin} = (1/60\%) \times Ca(ClO)_2 \text{ in} \times Q_{\text{puncak}}$$

$$= (1/60\%) \times 2.53 \text{ mg/L} \times 600 \text{ L/jam} = 2.53 \text{ g/jam} = 60.72 \text{ g/hari} = 0.06 \text{ kg/hari} = 0.7 \text{ mg/s}$$

$$\text{Dosis pembubuhan} = \text{Kebutuhan klorin} / (Q_{\text{in}} : 60\%) = 0.7 / (0.05 : 60\%) = 8.43 \text{ mg/L}$$

Pembubuhan kaporit ini dapat dilakukan setiap hari sesuai dengan kebutuhan yang sudah direncanakan.

Dimensi bak disinfeksi adalah sebagai berikut:

$$\text{Volume bak} = Q_{\text{puncak}} \times \text{Waktu kontak}$$

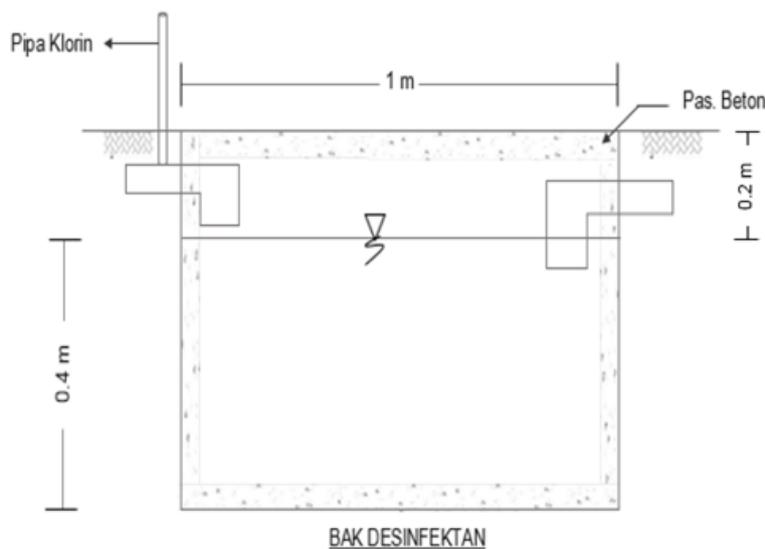
$$= 0.6 \text{ m}^3/\text{jam} \times 60 \text{ menit} = 0.6 \text{ m}^3$$

$$\text{Panjang bak} = 1 \text{ meter}$$

$$\text{Lebar bak} = 1 \text{ meter}$$

$$\text{Tinggi air} = 0.4 \text{ meter}$$

$$\text{Freeboard} = 0.2 \text{ meter}$$



Gambar 2. Bak Disinfeksi

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di RSUD Noongan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Berdasarkan hasil pemeriksaan outlet IPAL parameter pH, BOD, COD, TSS, Amoniak, minyak & lemak, sudah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan oleh PERMEN LHK No. 68 Tahun 2016 tentang Limbah Cair Domestik.
- b. Kandungan total coliform pada hasil outlet IPAL RSUD Noonganyang masi berada diatas baku mutu, maka perlu dilakukan rekayasa dengan membuat bak disinfeksi dengan ukuran volume bak 0,6 m³, agar limbah cair yang dibuang ke lahan resapan rumah sakit tidak mencemari lingkungan sekitar.
- c. Berdasarkan kuisioner mengenai perspeksi masyarakat tentang total coliform pada IPAL RSUD Noongan terhadap keluhan diare, tidak ada kaitannya dengan keluhan yang dirasakan oleh masyarakat sekitar.

B. Saran

1. Karena kandingan amoniak pada effluent mengalami kenaikan tetapi masi berada di bawah baku mutu yang di tetapkan dan kandungan bakteri pada total coliform masi melampaui baku mutu yang telah di tetapkan oleh PERMEN LHK-RI No.68 Tahun 2016. Maka kiranya dapat memperbaiki kembali sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah IPAL, agar kandungan bakteri pada total coliform yang dihasilkan dapat memenuhi standar baku mutu yang ada.
2. Penelitian ini hanya dilakukan terhadap 7 parameter. Bagi peneliti selanjutnya kiranya dapat meneliti kinerja IPAL dalam menurunkan

konsentrasi parameter-parameter lainnya dan dapatmeneliti lebih dalam tentang sistem pengolahan serta unsur lain yang ada di dalam aistem IPAL.

KUTIPAN

- [1] Pandia S. 2006. Buku Ajaran Teknologi Air Dan Buangan Indistri. Medan. Departemen Teknik Kimia Fakultas Tenkik Universitas Sumatra Utara.
- [2] Peraturan Menti Kesehatan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2014 Tentang Klasifikasi dan Perizinan Rumah Sakit.
- [3] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang penyelenggaraan pekerjaan Tenaga Sanitarian
- [4] Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 340/Menkes/Per/III/2010 Klasifikasi Rumah Sakit
- [5] Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- [6] Peraturan Menti Kesehatan Republik Indonesia .2013. keputusan menteri nomor 23 tahun 2013 tentang penyelenggaraan pekerja tenaga sanitariat. Jakarta
- [7] Said Idaman Nusad ddk (2013) ddk, Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Dengan Sistem “BioFilter Aanaerob-Aerob”. Pusat Teknologi Lingkungan. Jakarta
- [8] Suparmin; Soeparman H.M.2001. Pembuangan Tunja Dan Limbah Cair. Jakarta Penerbit Buku Kedokteran.
- [9] Suharto I. 2011. Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara Dan Air. Yogyakarta. Penerbit Andi.
- [10] Rumah Sakit. Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari 1.
- [11] Supartiningsih (2017) Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pasien di rumah sakit Sarilah Husada Sragen Pada Pasien Rawat Jalan Jurnal mediacoeticolegal dan manajemen rumah sakit. E-ISSN:2541-6715