JIUBJ

Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 19(3), Oktober 2019, pp.675-677
DOI 10.33087/jiubj.v19i3.718
ISSN 1411-8939 (Online) | ISSN 2549-4236 (Print)

Kuantitas Total Bakteri Coliform pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair Medis Laboratorium Klinik

Indah Sulistiyawati[1]
Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto
Jl. Sultan Agung No.42 Karangklesem Purwokerto
e-mail: i.sulistiyawati@unupurwokerto.ac.id

Abstrak. Kegiatan pelayanan kesehatan pada Laboratorium Klinik menghasilkan buangan limbah yang bersifat infeksius maupun non infeksius baik berupa padatan atau cair. Limbah cair laboratorium klinik merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan bila konsentrasinya melebihi standar baku mutu air limbah. Parameter kualitas air tercemar diantaranya mikrobiologik Kuman Golongan Coli / Total *Coliform*. Kualitas air dengan parameter mikrobiologi dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan bakteri, virus, parasit. Bakteri yang digunakan sebagai indikator adalah bakteri *Coliform.* Saat ini beberapa laboratorium klinik sudah menerapkan sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah Cair (IPAL). Sehingga limbah yang dibuang ke lingkungan sudah memenuhi standar baku mutu limbah cair rumah sakit, serta minim pencemaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuantitas Total *Coliform* pada titik inlet dan outlet IPAL limbah cair medis laboratorium. Hasil Penelitian menunjukkan hasil bahwa kuantitas Total Coliform pada titik sampling inlet limbah medisa cair di IPAL mencapai nilai tertinggi >1,6 x 10^5 MPN/100 ml, dan setelah dilakukan pengolah pada IPAL mengalami penurunan nilai menjadi 0 MPN/100 ml (tidak ditemukan coliform), dan dengan nilai tertinggi 2,7 x 10^3 MPN/100 ml, sesuai dengan standar baku mutu air limbah.

Kata kunci : Bakteri *Coliform;* Instalasi Pengolahan Limbah Cair; Limbah Cair Laboratorium,.

Abstract. *Health service activities at the Clinical Laboratory produce infectious and non-infectious waste in the form of solid or liquid. Clinical laboratory liquid waste is one source of environmental pollution if the concentration exceeds the standard quality of wastewater. Polluted water quality parameters include microbiologics of Coli / Total Coliform Germs. Water quality with microbiological parameters can be used to determine the presence of bacteria, viruses, parasites. Bacteria used as indicators are Coliform bacteria. At present several clinical laboratories have implemented a Liquid Wastewater Treatment Plant. So that the waste discharged into the environment meets the standard quality standards for hospital liquid waste, and minimal pollution. This study aims to determine the quantity of Total Coliform at the inlet and outlet points of the Wastewater Treatment Plant Laboratory Medical Liquid. The results showed that the quantity of Total Coliform at the inlet sampling point of the liquid media waste at the Wastewater Treatment Plant Laboratory reached the highest value > 1.6 x 10^5 MPN / 100 ml, and after processing at the Wastewater Treatment Plant Laboratory decreased to 0 MPN / 100 ml (no coliform was found), and with the highest value of 2.7 x 10^3 MPN / 100 ml, according to the waste water quality standard.*

Keywords **:** *Coliform Bacteria; Laboratory Liquid Waste; Liquid Waste Treatment Plant.*

PENDAHULUAN

Kegiatan pelayanan kesehatan pada Laboratorium Klinik menghasilkan buangan limbah yang bersifat infeksius maupun non infeksius baik berupa padatan atau cair. Limbah medis cair merupakan salah satu produk buangan akhir Laboratorium Klinik yang berasal dari proses pencucian peralatan klinis laboratorium, buangan reagen pasca pemeriksaan laboratorium. Menurut Setiyanto *et al.*, (2016) limbah cair medis adalah semua air limbah yang berasal dari kegiatan pelayanan kesehatan dan mengandung mikroorganisme, bahan kimia berbahaya, serta bahan organik lainnya yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

Limbah cair laboratorium klinik merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan bila konsentrasinya melebihi standar baku mutu air limbah. Parameter kualitas air tercemar dilihat dari beberapa faktor diantaranya : fisik meliputi suhu, TSS (*Total Suspended Solid*); faktor kimia meliputi pH, BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), kandungan NH3-N bebas, Phosphat (PO4-P); serta faktor mikrobiologik Kuman Golongan Coli / Total *Coliform*.

Kualitas air dengan parameter mikrobiologi dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan bakteri, virus, parasit. Bakteri yang digunakan sebagai indikator adalah bakteri *Coliform*. Bakteri *Coliform* merupakan organisme nonspora yang motil atau nonmotil, berbentuk batang, dan mampu memfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada temperatur 37^0C dalam waktu inkubasi 48 jam (Abdullah *et al*., 2019). Konsentrasi Total *Coliform* yang tinggi melebihi batas standar baku mutu air limbah merupakan indikator adanya cemaran patogen infeksius yang menimbulkan penyebaran penyakit melalui perantara media air (*water diseases*). Selain itu kandungan limbah cair dengan konsentrasi Total *Coliform* yang tinggi juga dapat mempengaruhi kehidupan organisme biota pada suatu perairan. Penelitian keberadaan *Coliform* di perairan sungai juga menentukan kelayakan apakah air tersebut layak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, status pencemaran sungai dapat dikategorikan tercemar ringan hingga sedang sehingga tidak memenuhi baku mutu untuk budidaya perairan (Pratiwi *et al*., 2018)

Hal tersebut diatas saat ini sangat mengkhawatirkan oleh karenanya diperlukan usaha pengolahan limbah cair medis sebelum dibuang ke saluran badan air. Saat ini beberapa laboratorium klinik sudah menerapkan sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah Cair (IPAL). Sehingga limbah yang dibuang ke lingkungan sudah memenuhi standar baku mutu limbah cair rumah sakit, serta minim pencemaran. Pentingnya IPAL sesuai dengan regulasi perundangan yang

memperbolehkan untuk membuang limbah ke media lingkungan dengan pesyaratan harus memenuhi baku mutu lingkungan hidup (Rahmawati *et al*., 2019). IPAL yang dikembangkan diusahakan memenuhi metode pengelolaan yang ramah lingkungan, serta pengawasan dengan pengawasan yang benar (Perdana *et al*. 2018)

Air limbah cair yang telah melalui proses pengolahan IPAL hasilnya akan meningkatkan mutu kualitas air limbah. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan penerapan sistem teknik pengolahan IPAL sisitem biofilter aerob dan anaerob mampu mengolah parameter total coliform dengan debit puncak 99,9 % pada air limbah rumah sakit (Hariyani dan Sarto, 2018). Selain itu penggunaan disinfektan juga menentukan kuantitas Total *Coliform* pada bak outlet.

Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuantitas Total *Coliform* pada titik inlet dan outlet IPAL limbah cair medis laboratorium.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode dengan teknik sampling *purposive sampling.* Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Jenderal Soedriman Purwokerto pada bulan Januari – Juli 2019. Pengambilan sampel limbah cair medis diambil di IPAL Laboratorium Klinik An-Nur Purwokerto, dengan 2 titik sampling yaitu inlet dan outlet dilakukan 2 kali ulangan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol sampel steril, autoclave, hot plate magnetik stirer, petridish, laminary air flow, tabung durham, slide glass, tabung reaksi, pipet tetes, mikroskop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel limbah cair medis dari IPAL Laboratorium Klinik, media LTB (*Lauryl Tryptose Broth*), BGLB (*Briliant Green Lactose Bile*), EC Broth, LEMB, trisalt, akuades steril.

Metode penentuan Total Bakteri *Coliform* menggunakan metode MPN (Most Probable Number) dari SNI-01-2332-1991. Metode analisa tersebut diantaranya terdiri dari (Widyaningsih *et al*., 2016):

Uji Pendahuluan atau Pendugaan (persumtive test) Coliform

Sampel limbah cair sebanyak 1 ml dimasukkan dalam larutan pengencer trisalt dengan pengenceran 10^{-1}, kemudian di kocok dengan vortex sampai homogen. Kemudian dimasukkan 1 ml ke tabung 10^{-2} dan seterusnya, sampai 10^{-3}. Selanjutnya diambil 1 ml dari setiap pengenceran ke tabung berisi media LTB, dan diinkubasi pada suhu 35^0C, selama 24-48 jam. Tabung yang positif menampakkan gelembung pada tabung durham.

Uji konfirmasi atau penegasan (confirmative test) Coliform

Memindahkan biakan tabung LTB yang positif dengan jarum inokulasi ke tabung-tabung BGLB 2% yang berisi tabung durham. Diinkubasi pada suhu 35^0C, selama 24-48 jam. Tabung yang positif menampakkan gelembung pada tabung durham. Kemudian dikonfimasi dengan pencocokan jumlah tabung positif dengan nilai pada tabel MPN untuk mengetahui jumlah Total *Coliform* pada sampel limbah cair medis yang diamati.

Uji Pendugaan E. coli

Memindahkan biakan tabung BGLB yang positif dengan jarum inokulasi ke tabung media EC Broth yang berisi tabung durham. Diinkubasi pada suhu 35^0C, selama 24-48 jam. Tabung yang positif menghasilkan gelembung pada tabung durham. Hasil tersebut menunjukkan adanya bakteri E. *coli*.

Uji Penegasan E. coli

Hasil tabung EC Broth yang positif diinokulasi pada media LEMB, diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 35^0C. Hasil yang diamati akantumbuh koloni E. *coli* dengan warna koloni hitam atau gelap pada bagian pusat koloni dengan atau tanpa metalik kehijauan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuantitas Total *Coliform* yang diamati dari limbah cair medis pada IPAL Laboratorium Klinik, diamati pada 2 titik sampling yaitu titik inlet dan outlet, masing-masing titik dilakukan pengulangan dua kali. Penghitungan dengan menggunakan tabel MPN/100 ml, dilakukan pengambilan sampel selama 4 (empat) bulan dengan hasil yang diperoleh nilai kuantitas Total *Coliform* pada titik sampling inlet hasil menunjukkan nilai diatas standar baku mutu kulaitas air limbah. Standar baku mutu air limbah menggunakan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor. P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016. Hasil pengamatan ditampilkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Kuantitas Total *Coliform* pada IPAL Limbah Cair Medis Laboratorium Klinik

No	Parameter Uji	Satuan	Hasil	
			Inlet	Outlet
1 A	Total *Coliform*	MPN/100 ml	22×10^4	0
1 B	Total *Coliform*	MPN/100 ml	4×10^3	0
2 A	Total *Coliform*	MPN/100 ml	4×10^3	$2{,}7 \times 10^3$
2 B	Total *Coliform*	MPN/100 ml	7×10^4	3×10^2
3 A	Total *Coliform*	MPN/100 ml	44×10^4	0
3 B	Total *Coliform*	MPN/100 ml	50×10^4	2×10^3
4 A	Total *Coliform*	MPN/100 ml	$>1{,}6 \times 10^5$	$4{,}9 \times 10^2$
4 B	Total *Coliform*	MPN/100 ml	$>1{,}6 \times 10^5$	$1{,}7 \times 10^3$

Kualitas air limbah cair pada titik sampling inlet, menghasilkan nilai tertinggi $>1{,}6 \times 10^5$ MPN/100 ml, pada bulan keempat, dan kuantitas Total *Coliform* pada titik inlet dengan nilai terendah 4×10^3 MPN/100 ml, masih diatas standar baku mutu yaitu 3×10^3 MPN/100 ml. Hal ini dikarenakan titik sampling inlet pada IPAL adalah buangan pertama dari kegiatan Laboratorium Klinik, pada titik inlet ini limbah cair belum masuk

pengolahan IPAL, dan baru di bak pertama screening utk equalisasi penampungan dan pengendapan, jadi belum diberikan treatment khusus. Kuantitas Total *Coliform* dari bulan pertama sampai bulan keempat pada titik inlet IPAL menunjukkan peningkatan, karena terjadi penumpukkan limbah di bak penampungan pertama, hal ini yang mengakibatkan tingginya Coliform pada bulan keempat. Kuantitas Total *Coliform* yang tinggi pada titik inlet juga sebagai indikasi adanya bakteri patogen dari spesimen sampel makhluk hidup (kotoran manusia, fecal/urine) yang tercampur dalam penampungan IPAL. Di daerah padat penduduk pencemaran air limbah dapat menyebabkan bawah serius terkait respasan air minum dan hasil kesehatan (Jackson *et al*., 2018)

Berbeda halnya dengan titik sampling outlet kuantitas total *Coliform* sudah menunjukkan penurunan menjadi nilai terendah 0 MPN/100 ml (tidak ditemukan *Coliform*), dan dengan nilai tertinggi 2,7 x 10^3 MPN/100 ml. Nilai tersebut juga masih masuk dan sesuai dengan standar nilai baku mutu air limbah. Penurunan parameter indikator mikrobiologi khususnya Total *Coliform* dikarenakan titik sampling outlet merupakan titik akhir dari bak penampungan IPAL, dan limbah cair medis tersebut sudah melalui serangkaian treatment/ perlakuan pengolahan untuk menurunkan Total *Coliform*. Pada pengolahan IPAL sebelum bak terakhir diberikan klorin, untuk menurunkan kuantitas kuman patogen *Coliform* sebelum air buangan di alirkan ke badan air. Penggunaan klorin pada bak-bak penampungan IPAL saat ini merupakan cara yang terbaik dilakukan untuk menurunkan cemaran *Coliform*, pada limbah cair medis. Penggunaan berfungsi klorin dapat menyebabkan kerusakan pada sel bakteri, diantaranya merusak keemampuan permeabilitas sel dan merusak asam nukleat dan enzim (Busyairi *et al*., 2016)

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian diatas menunjukkan hasil bahwa kuantitas Total *Coliform* pada titik sampling inlet limbah medisa cair di IPAL mencapai nilai tertinggi >1,6 x 10^5 MPN/100 ml, dan setelah dilakukan pengolah pada IPAL mengalami penurunan nilai menjadi 0 MPN/100 ml (tidak ditemukan *Coliform*), dan dengan nilai tertinggi 2,7 x 10^3 MPN/100 ml.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, M., Umboh, J.M.L., dan Bernadus, J. (2019). Gambaran Kualitas Limbah Cair di Rumah Sakit Umum Daerah Bitung (RSUD) Tahun 2015. *Community Health*. 4(1), 47-52.

Busyairi,M., Dewi Y.P., dan Widodo D.I. (2016). Efektivitas Kaporit pada Proses Klorinisasi terhadap Penurunan Bakteri Coliform dari Limbah Cair Rumah Sakit X Samarinda. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 23(2), 156-162.

Hariyani, N., dan Sarto. (2018), Evaluasi Penggunaan Biofilter Anaerob-Aaerob untuk Meningkatkan Kualitas Air Limbah Rumah Sakit. *BKM Journal of Community Medicine and Public Health*. 34(5), 199-204.

Jackson, M.R., Meschke, J.S., Simmons, J., dan Isaksen, T.B. (2018). Fecal Coliform Concentrations in Effluent from Ultraviolet Disinfection Units Installed in Onsite Wastewater Treatment Systems. *Joernal of Water & Health*. 17(1), 113-123.

Kementerian Lingkungan Hidup. (2016) Permen LH dan Kehutanan RI No. P. 68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Jakarta : Kemen LHK.

Perdana, A.V., Ashari, M.L., dan Dermawan, D. (2018). Perancangan Ulang Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) Rumah Sakit (Studi Kasus : RSUD Dr. R. Koesma Tuban). Conference Proceeding on Waste Treatment Technology. 157-164.

Pratiwi, A.D., Widyorini, N., dan Rahman A. (2019). Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Total Bakteri Coliform di Sungai Plumbon Semarang. *Journal of Maquares*. 8(3), 211-220.

Rahmawati, D., Hemon M.T., dan Yuniar, N. (2019). Analisis Spasial Sebaran Ipal RS di Wilayah Kota Kendari Berdasarkan Efektivitas Pengelolaannya. *Jurnal Perencanaan Wilayah*. 4(1), 1-15.

Setiyanto, R.A., Danudianti, Y.H., dan Joko, T. (2016). Efektivitas Sistem Constructed Wetlands Kombinasi Melati Air (Echinodorus palaefolius) dan Karbon Aktif Dalam Menurunkan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Limbah Cair Rumah Sakit Banyumanik Semarang. 4(1), 436-441.

Widyaningsih, W., Supriharyono., dan Widyorini, N. (2016). Analisis Total Bakteri Coliform di Perairan Muara Kali Wiso Jepara. Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources. 5(3), 157-164.