

EVALUASI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT DENGAN SISTEM *BIO NATURAL* (STUDI KASUS DI RSUD KELET JEPARA)

Aris Budi Setyawan^{*)}, Eko Hartini^{**)}

^{*)} RSUD Kelet Jepara

^{**)} Fakultas Kesehatan, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang 50131

E-mail : eko_hartini@yahoo.com

ABSTRAC

Background. Hospitals not only produces organic and inorganic waste, but also infectious waste containing hazardous toxic materials (B3). Wastewater Treatment Plant (WWTP) Hospital Kelet Jepara implement wastewater management Bio Natural system. After operating for more than a year has not been done evaluating whether hospitals Kelet WWTP with Bio Natural system capable of treating wastewater to meet established quality standards. This study aims to evaluate the effectiveness of the WWTP with Bio Natural systems in reducing the chemical parameters in the wastewater by effluent quality standards according to the Central Java Provincial Regulation No.10 of 2004.

Method. The type and design of the study was a descriptive cross sectional approach. In this case the only researchers to make observations and measurements of the levels of BOD, COD, ammonia, phosphat parameters, without any intervention or treatment of liquid waste water treatment plant there. Where samples in this study were drawn at the WWTP inlet, after a septic tank, baffled reactors, anaerobic filters, and the pool of indicators.

Result. Jepara Kelet Hospital WWTP Bio Natural systems are effective in lowering levels of 84.82% BOD, COD content of 93.04%, 94.75% Ammonia levels. Phosphate levels do not meet quality standards, the effectiveness of only 39.21%. Efforts is to increase the flowering plant that has flowers such as the ability to absorb phosphate kana, *Phragmites sp*, *Cyperus sp*, *sp* *typa*.

Key Words: Bio Natural, BOD, COD, Amoniak, Phospat.

PENDAHULUAN

RSUD Kelet Jepara merupakan rumah sakit milik Propinsi Jawa Tengah yang berada di Kabupaten Jepara. Sejak dilakukannya penataan fungsi untuk pelayanan umum RSUD Kelet Jepara belum memiliki unit pengolahan limbah cair, dimana limbah cair yang dihasilkan dari tiap unit pelayanan dibuang ke dalam *septic tank* yang dibuat di tiap unit pelayanan. Kondisi ini menyebabkan kandungan bakteri coli air sumur gali tinggi, hal tersebut diketahui dari hasil pengawasan berkala Dinas Kesehatan Kota Jepara. Berdasarkan hal tersebut maka untuk menghilangkan dampak negatif dari limbah cair yang dihasilkan perlu pengolahan limbah yang sempurna sebelum dibuang ke badan air.

Air limbah RSUD Kelet Jepara yang berasal dari Instalasi Bedah Sentral, laboratorium, radiologi, kebidanan, poliklinik rawat jalan, instalasi gizi dan laundry dialirkan kedalam Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk selanjutnya mengalami pengolahan secara biologi. Setelah melalui pengolahan pada IPAL, maka air limbah yang telah berkurang kadar pencemarannya dan memenuhi persyaratan nilai baku mutu, dapat dibuang ke badan air (sungai).

IPAL RSUD Kelet Jepara yang dibangun tahun 2009 menerapkan sistem pengolahan air limbah dengan sistem Bio Natural yang mulai beroperasi awal tahun 2010. Pada tahap awal pengoperasiannya, belum semua sumber air limbah dihubungkan, diantaranya ruang instalasi radiologi dan laboratorium, dengan pertimbangan bahwa limbah cair yang dihasilkan dapat mengganggu tahap awal proses IPAL.

Sistem Bio Natural dipilih karena rancang bangun sistem ini dinilai cocok untuk digunakan di RSUD Kelet Jepara, sistem ini beroperasi secara anaerobik filter tanpa menggunakan sumber energi, mudah perawatannya dan memiliki efektifitas dalam penurunan *Total Suspended Solid* (TSS)

mencapai 40-60%, *Biological Oksigen Demand* (BOD_5) 60-80%, *Chemical Oksigen Demand* (COD) 60-70%, amoniak dan fosfat 20-40%, bakteri coli 60-85%.¹

Sistem kerja unit pengolahan air limbah adalah sebagai berikut: dari beberapa sumber asal air limbah, air limbah dialirkan ke dalam saluran induk melalui *inlet* pengolahan, kemudian dialirkan ke ruang sedimentasi dan buffel reaktor, selanjutnya dari buffel reaktor air limbah mengalir ke dalam anaerobik filter. Pada ruang sedimentasi, buffel reaktor dan anaerobik filter, air limbah mengalami proses degradasi oleh bakteri anaerob dan mengalir secara gravitasi ke dalam ruang penampungan hasil pengolahan anaerob. Dari bak penampungan anaerob air limbah mengalir secara gravitasi ke unit *horizontal sand filter plant*. Di dalam unit *horizontal sand filter plant*, ditanam rumput "*Phragmites SP*", dan secara gravitasi air limbah mengalir kedalam kolam indikator. Selanjutnya air limbah hasil pengolahan setelah melalui kolam indikator, secara gravitasi dialirkan kedalam saluran umum.

Evaluasi pertama dilakukan setelah 4 bulan pekerjaan fisik selesai, diketahui parameter BOD_5 100,1 mg/l dengan kadar maksimum 30 mg/l, COD 86 mg/l dengan kadar maksimum 80 mg/l, amoniak 1,04 mg/l dengan kadar maksimum 0,1 mg/l, dan kadar fosfat 22,43 mg/l dengan kadar maksimum 2 mg/l, dan pH 7,5 dengan kadar maksimum 6,0 – 9,0. Berdasarkan hasil tersebut berarti kualitas limbah cair belum memenuhi syarat baku mutu menurut Perda Propinsi Jawa Tengah No.10 Tahun 2004, hal tersebut dikarenakan IPAL belum beroperasi secara penuh.²

Setelah IPAL RSUD Kelet Jepara beroperasi selama setahun lebih belum pernah dilakukan evaluasi apakah IPAL RSUD Kelet dengan sistim Bio Natural mampu mengolah limbah cair sehingga memenuhi baku mutu yang ditetapkan, sehingga perlu

dilakukan penelitian untuk mengevaluasi efektivitas IPAL RSUD Kelet Jepara.

METODE PENELITIAN

Jenis dan rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan dan pengukuran terhadap kadar parameter BOD, COD, amoniak dan fosphat, tanpa melakukan intervensi atau perlakuan terhadap pengolahan air limbah cair yang ada.

Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian air limbah rumah sakit yang diambil pada IPAL di bagian *inlet* (T1), setelah melalui sedimentasi (T2), setelah melewati *baffled reactor* (T3), dilanjutkan anaerobik filter (T4), selanjutnya setelah melewati unit *horizontal sand filter plant*, air menuju pada kolam indikator (T5). Pada setiap titik pengambilan sampel masing – masing diambil satu kali dalam sehari selama 7 hari. Metode

pengambilan sampel adalah *composite time*, dimana sampel yang diambil dari suatu tempat yang sama pada waktu yang berbeda, sampel diambil pada jam puncak air limbah.

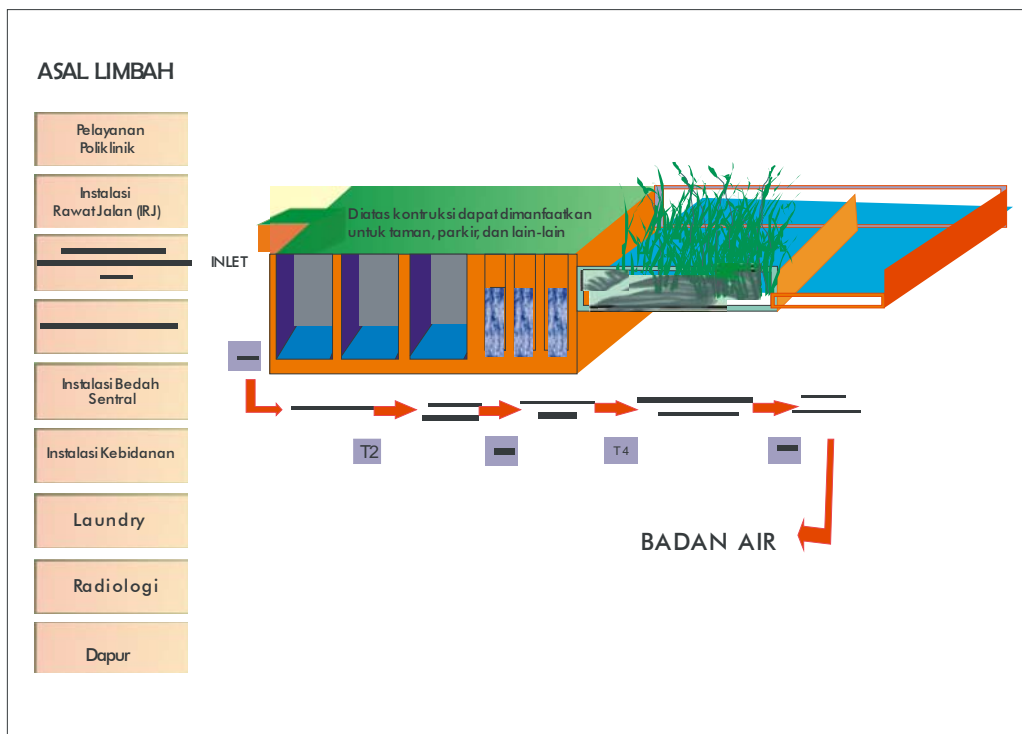
HASIL PENELITIAN

1. Sumber air limbah RSUD Kelet Jepara

Kegiatan yang menghasilkan limbah cair antara lain kegiatan di kamar mandi/WC, cuci tangan, pencucian alat-alat medik, alat makan dan minum, pencucian pispot, dan pencucian tempat sampah baik medik maupun non medik (Tabel 1).

2. Penurunan Kadar BOD di IPAL RSUD Kelet Jepara

Hasil pemeriksaan kadar BOD air limbah di RSUD Kelet Jepara (Tabel 2) selama 7 hari mengalami penurunan. Rata-rata efektifitas penurunan kadar BOD dititik pertama sebelum mengalami pengolahan pada IPAL (*inlet*) sampai dengan titik kelima yaitu pada kolam indikator sebesar 65,2 mg/l dengan



Gambar 1. Skema proses pengolahan air limbah pada IPAL RSUD Kelet Jepara

presentase efektifitas penurunan 84,82%.

3. Penurunan Kadar COD di IPAL RSUD Kelet Jepara

Pengukuran kadar COD digunakan sebagai suatu ukuran kekuatan pencemaran dari air limbah, dimana makin tinggi nilai COD dari air limbah, makin tinggi pula pencemaran yang ditimbulkan. Akibat yang ditimbulkan apabila kekuatan COD pada air limbah tinggi adalah air kekurangan oksigen yang dibutuhkan oleh kehidupan dalam air.

Berdasarkan hasil rata-rata kadar COD

(Tabel 3) di titik pertama sampai dengan titik ketiga dapat dilihat bahwa hasil pengukuran masih berada diatas nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004, yaitu 80 mg/l dan hasil penurunan kadar COD secara keseluruhan dari titik pertama sampai titik kelima (Gambar 2), maka dapat diketahui efektifitas pengolahan air limbah dalam menurunkan kadar COD adalah sebesar 93,04%.

Tabel 1. Sumber limbah cair RSUD Kelet Jepara

Kegiatan	Sumber Limbah Cair
Pelayanan poliklinik, Instalasi Rawat Jalan (IRJ), Instalasi Rawat Inap (IRI) dan Instalasi Gawat Darurat (IGD)	Air limbah dihasilkan dari air ludah, dahak atau suptum, urine, cairan sisa kumur, cairan sisa pembersih luka atau infeksi, cairan sisa pembersih alat medik.
Instalasi Laboratorium	Air limbah dihasilkan dari spesimen-spesimen sisa pemeriksaan hematologi, kimia klinik, urinaria serta dari reagen-reagen untuk pemeriksaan dari air bekas cucian peralatan.
Instalasi Bedah Sentral (IBS)	Air limbah yang dihasilkan dari darah sisa operasi, air cucian alat-alat medik operasi, air cuci tangan dokter dan perawat sebelum dan sesudah operasi.
Instalasi Kebidanan	Air limbah yang dihasilkan berasal dari darah persalinan dan cairan cucian alat medik persalinan, air cuci tangan dokter dan bidan sebelum dan sesudah proses persalinan.
Ruang Laundry	Air limbah yang dihasilkan berasal dari air pencucian linen dari semua ruangan rumah sakit. Air limbah dari pencucian ini mengandung bahan-bahan seperti lisol, detergen dan pemutih.
Radiologi	Air limbah yang dihasilkan berasal dari air proses pencucian film rontgen.
Dapur	Air limbah yang dihasilkan berasal dari pencucian bahan makanan dan pencucian alat-alat masak.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar BOD Air Limbah pada IPAL RSUD Kelet Jepara

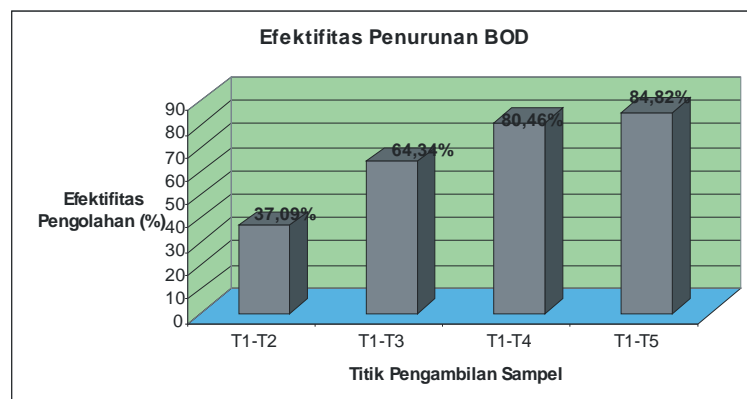
Pengamatan Hari Ke	Kadar BOD Air Limbah (mg/liter)				
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1	94,0	73,8	63,8	8,2	3,0
2	44,8	19,0	14,2	8,0	6,0
3	70,1	53,8	13,6	13,2	12,0
4	65,0	19,8	11,6	10,2	8,4
5	89,3	58,6	31,2	31,0	26,4
6	84,0	62,4	38,8	19,8	13,8
7	91,0	65,8	28,8	15,8	12,4
Rata-rata	76,9	50,4	28,8	15,2	11,7

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kadar COD Air Limbah pada IPAL RSUD Kelet Jepara

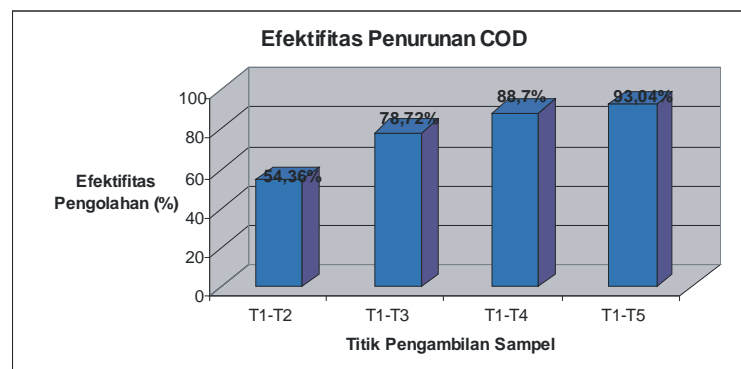
Pengamatan Hari Ke	Kadar COD Air Limbah (mg/liter)				
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1	562	373	163	58	43
2	448	219	114	58	36
3	701	338	136	92	52
4	650	298	116	72	44
5	893	386	212	102	84
6	840	324	108	98	48
7	910	258	188	78	34
Rata-rata	714,9	313,7	148,1	79,7	48,7

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Kadar Amoniak Air Limbah pada IPAL RSUD Kelet Jepara

Pengamatan Hari Ke	Kadar Amoniak Air Limbah (mg/liter)				
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1	1,03	0,73	0,07	0,04	0,02
2	1,77	0,22	0,11	0,06	0,04
3	1,70	0,34	0,31	0,09	0,02
4	2,03	0,99	0,43	0,12	0,24
5	1,89	0,39	0,11	0,01	0,01
6	0,18	0,10	0,01	0,04	0,03
7	1,09	1,00	0,03	0,02	0,03
Rata-rata	1,39	0,54	0,15	0,05	0,06



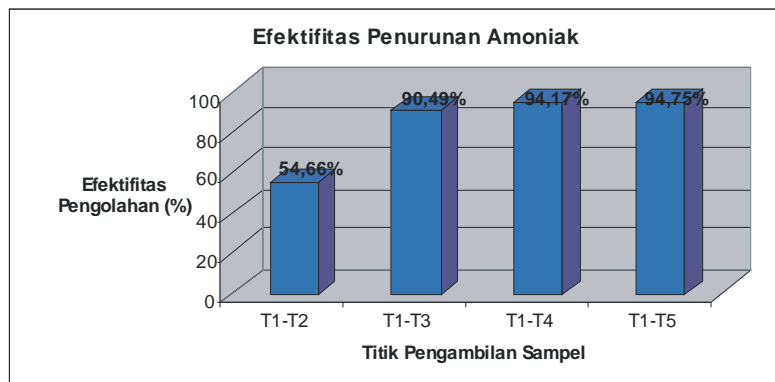
Gambar 2. Efektifitas Pengolahan Air Limbah IPAL RSUD Kelet Jepara Dalam Menurunkan Kadar BOD



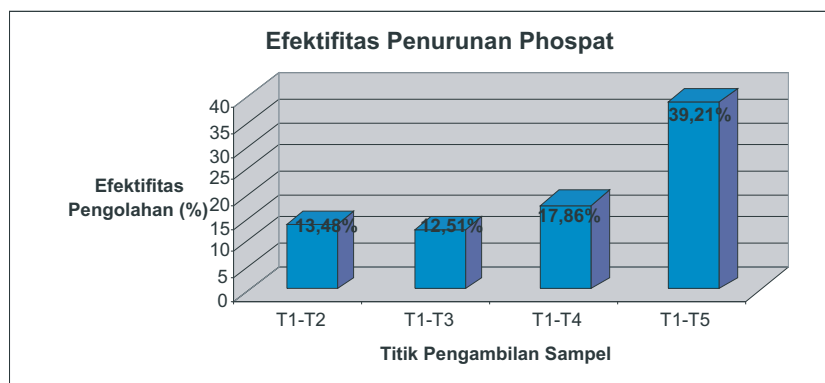
Gambar 3. Efektifitas Pengolahan Air Limbah IPAL RSUD Kelet Jepara Dalam Menurunkan Kadar COD

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Kadar Phospat Air Limbah pada IPAL RSUD Kelet Jepara

Pengamatan Hari Ke	Kadar Phospat Air Limbah (mg/liter)				
	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1	80,22	63,01	67,09	52,31	32,43
2	97,09	81,96	79,40	75,83	56,90
3	70,19	60,81	60,63	59,29	42,31
4	99,33	90,02	94,27	92,31	74,19
5	59,30	52,31	51,66	48,01	42,00
6	84,01	80,22	77,22	73,69	63,01
7	49,10	40,13	42,58	42,03	22,43
Rata-rata	77,03	66,92	67,55	63,35	47,61



Gambar 4. Efektifitas Pengolahan Air Limbah IPAL RSUD Kelet Jepara Dalam Menurunkan Kadar Amoniak



Gambar 5. Efektifitas Pengolahan Air Limbah IPAL RSUD Kelet Jepara Dalam Menurunkan Kadar Phospat

4. Penurunan Kadar Amoniak di IPAL RSUD Kelet Jepara

Untuk hasil pemeriksaan amoniak air limbah pada IPAL selama 7 hari yaitu rata-rata kadar amoniak dari titik pertama sebelum mengalami pengolahan pada IPAL (*inlet*)

sampai dengan titik kelima yaitu pada kolom indikator kadar amoniak mengalami efektifitas penurunan sebesar 1,33 mg/l (94,75%).

5. Penurunan Kadar Phospat di IPAL RSUD Kelet Jepara

Berdasarkan hasil pengukuran kadar

phospat pada pengolahan air limbah rata-rata kadar phospat dari titik pertama sampai titik kedua mengalami penurunan kecuali pada titik kedua menuju titik ketiga mengalami peningkatan rata-rata kadar phospat yaitu dari 66,92 mg/l menjadi 67,55 mg/l (Tabel 5). Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa kadar phospat IPAL RSUD Kelet belum memenuhi standar untuk dibuang ke badan air, karena kadar phospat masih tinggi pada titik pertama sampai dengan titik kelima, bahkan pada kolam indikator mencapai 47,61 mg/l, dan efektifitas pengolahan air limbah dalam menurunkan kadar phospat sebesar 39,21%, dimana nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004 adalah 2 mg/l.²

PEMBAHASAN

1. Evaluasi Penurunan Kadar BOD di IPAL RSUD Kelet Jepara

BOD adalah suatu analisa empiris yang mencoba mendekati secara global proses mikrobiologis yang benar-benar terjadi dalam air. Pemeriksaan BOD diperlukan untuk menentukan beban pencemaran akibat air buangan dan untuk mendesain sistem pengolahan secara biologis bagi air yang tercemar tersebut.³

Rata-rata kadar BOD dititik pertama (*inlet*) 76,9 mg/l, dimana kadar ini masih berada diatas nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004, yaitu 30 mg/l. Tingginya kadar BOD di titik pertama disebabkan karena hampir semua limbah cair rumah sakit menghasilkan unsur-unsur organik (lemak, karbohidrat, protein), *urine* dan dari kegiatan medis. Dengan tingginya bahan organik tersebut maka akan banyak juga oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikannya, sehingga mengakibatkan tingginya kadar BOD pada air limbah rumah sakit.

Pengukuran kadar BOD yang diambil pada *inlet* dimana air limbah tersebut berasal dari beberapa aliran air limbah, sehingga diperlukan

homogenitas air limbah. Namun pada *inlet* pengolahan air limbah tidak dilengkapi blower untuk menghomogenkan air limbah. Air limbah hanya ditampung sebelum menuju proses selanjutnya. Hal ini dapat mempengaruhi proses pengolahan selanjutnya.

Rata-rata kadar BOD pada titik kedua (setelah melalui proses sedimentasi) adalah sebesar 50,4 mg/l. Dari hasil pengukuran di titik kedua tersebut dapat dihitung rata-rata penurunan kadar BOD dari titik pertama ke titik kedua adalah sebesar 26,4 mg/l dan efektifitas pengolahan dalam menurunkan kadar BOD sebesar 37,09%. Dimana air limbah pada unit ini mengalami proses pengendapan dan stabilisasi secara anaerobik.

Rata-rata penurunan kadar BOD di titik ketiga terjadi dimana air limbah telah melewati *baffled reactor* adalah sebesar 28,8 mg/l. Dalam hal ini berarti kadar BOD air limbah dari titik kedua ke titik ketiga mengalami penurunan dari 50,5 mg/l menjadi 28,8 mg/l, dengan efektifitas pengolahan air limbah pada *baffled reactor* dalam menurunkan kadar BOD sebesar 64,34%. Pada titik ketiga kadar BOD mengalami penurunan lebih besar dibandingkan pada titik kedua, hal tersebut dikarenakan pada *baffled reactor* terjadi proses pengendapan padatan dan pencernaan anaerobik larutan dan padatan melalui kontak dengan lumpur/*sludge*.

Rata-rata penurunan kadar BOD di titik keempat terjadi dimana air limbah telah melewati anaerobik filter adalah sebesar 15,2 mg/l. Dalam hal ini berarti kadar BOD air limbah dari titik ketiga ke titik keempat mengalami penurunan sebesar 13,6 mg/l, dengan efektifitas pengolahan air limbah pada titik keempat dalam menurunkan kadar BOD sebesar 80,46%.

Air limbah setelah melalui proses di anaerobik filter menuju ke pengolahan terakhir yaitu pada unit *horizontal sand filter plant*, dan selanjutnya air menuju pada kolam indikator dan rata-rata kadar BOD pada titik kelima

adalah 11,7 mg/l, dimana pada kolam indikator air limbah mengalami proses oksidasi yaitu mengolah limbah yang menghasilkan gas metana. Dalam hal ini, air limbah dari titik pertama sampai titik kelima telah mengalami rata-rata penurunan sebesar 65,2 mg/l.

Dengan melihat hasil penurunan kadar BOD secara keseluruhan dari titik pertama sampai titik kelima, maka dapat diketahui efektifitas pengolahan air limbah dengan sistem bio natural dalam menurunkan kadar BOD adalah sebesar 84,82%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa IPAL RSUD Kelet Jepara telah efektif menurunkan kadar BOD karena kadar BOD pada *baffled reaktor* sudah memenuhi nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004, yaitu 30 mg/l. Dimana kadar rata-rata kadar BOD pada *baffled reaktor* adalah 28,9 mg/l.

2. Evaluasi Penurunan Kadar COD di IPAL RSUD Kelet Jepara

Pengukuran COD mempunyai tujuan yang sama dengan pengukuran BOD, yaitu mengukur jumlah zat organik di dalam air limbah. Hanya saja pada COD oksidasi dilakukan dengan senyawa kuat dalam suasana asam. Karena senyawa an-organik juga ikut teroksidasi, maka harus dijaga agar senyawa an-organik ini tidak ikut dalam proses. Meskipun demikian, tetap saja ada bagian yang ikut serta, sehingga besarnya COD selalu lebih besar daripada BOD.⁴

Rata-rata kadar COD di titik pertama sampai dengan titik ketiga menunjukkan hasil pengukuran masih berada diatas nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004, yaitu 80 mg/l, dikarenakan pada titik pertama sampai dengan titik ketiga proses yang terjadi adalah anaerobik. Penguraian anaerobik menghasilkan lebih sedikit lumpur dimana penguraian anaerobik 20 kali lebih sedikit

dibandingkan proses aerobik, energi yang dihasilkan bakteri anaerobik relatif lebih rendah. Tingginya kadar COD menunjukkan bahwa pencemaran air limbah masih tinggi. Dimana COD merupakan jumlah kebutuhan oksigen dalam air untuk proses reaksi secara kimia guna menguraikan unsur pencemar yang ada.

Setelah melalui unit anaerobik filter dan unit *horizontal sand filter plant*, kadar COD pada titik keempat dan kelima sudah memenuhi nilai baku mutu yang ditetapkan yaitu 79,7 mg/l dan 48,7 mg/l (baku mutu oleh Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004, adalah 80 mg/l).² Di dalam bak anaerob filter tersebut diisi dengan media kerikil/batu split. Penguraian zat-zat organik yang ada dalam air limbah dilakukan oleh bakteri anaerobik atau fakultatif aerobik. Setelah beberapa hari operasi, pada permukaan media filter akan tumbuh lapisan film mikroorganisme. Mikroorganisme inilah yang akan menguraikan zat organik yang belum sempat terurai pada bak sedimentasi. Air limpasan dari bak kontak anaerob dialirkan ke bak kontak aerob. Di dalam bak kontak aerob ini diisi dengan media dari bahan kerikil dan ditanami rumput *Phragmites SP*, sambil diaerasi atau dihembus udara sehingga mikroorganisme yang ada akan menguraikan zat organik yang ada dalam air limbah serta tumbuh dan menempel pada permukaan media. Dengan demikian air limbah akan kontak dengan mikroorganisme yang tersuspensi dalam air maupun menempel pada permukaan media yang mana hal tersebut dapat meningkatkan efisiensi penguraian zat organik, detergent serta mempercepat proses nitrifikasi, sehingga efisiensi penghilangan amonia menjadi lebih besar.^{5,6}

3. Evaluasi Penurunan Kadar Amoniak di IPAL RSUD Kelet Jepara

Dengan melihat hasil penurunan kadar amoniak tersebut secara keseluruhan dari titik

pertama sampai titik kelima, maka dapat diketahui efektifitas pengolahan air limbah dalam menurunkan kadar Amoniak adalah sebesar 94,75%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa IPAL RSUD Kelet Jepara telah efektif menurunkan kadar amoniak 94,75% dan kadar amoniak pada kolam indikator sebelum air limbah dibuang ke badan air sudah memenuhi nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004, yaitu 0,1 mg/l.

Pengolahan IPAL dengan sistim Bio Natural ini merupakan pengolahan air limbah dengan kondisi kombinasi anaerob-aerob. Proses ini biasanya digunakan untuk menghilangkan kandungan nitrogen di dalam air limbah. Pada kondisi aerob terjadi proses nitrifikasi yakni nitrogen amonium diubah menjadi nitrat ($\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$) dan pada kondisi anaerobik terjadi proses denitrifikasi yakni nitrat yang terbentuk diubah menjadi gas nitrogen ($\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$).⁷

4. Evaluasi Penurunan Kadar Fosfat di IPAL RSUD Kelet Jepara

Hasil penurunan rata-rata kadar fosfat secara keseluruhan dari titik pertama sampai titik kelima, diketahui efektifitas pengolahan air limbah dalam menurunkan kadar fosfat adalah sebesar 39,21%. Maka proses pengolahan air limbah dapat dikatakan tidak efektif dalam menurunkan kadar fosfat, karena berdasarkan data teknis seharusnya IPAL RSUD Kelet Jepara dapat menurunkan kadar fosfat 40% - 60%. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa kadar fosfat IPAL RSUD Kelet belum memenuhi standar untuk dibuang ke badan air karena kadar fosfat masih tinggi pada titik pertama sampai dengan titik kelima, dimana nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004, yaitu 2 mg/l, sedangkan nilai kadar fosfat IPAL pada kolam indikator yaitu 47,61 mg/l.

Berdasarkan hasil observasi lapangan hal tersebut dikarenakan penggunaan detergen pada bagian *laundry* dan cairan pembersih pada tiap ruangan yang langsung dibuang ke saluran limbah tanpa dilakukan pengolahan awal terlebih dahulu. Senyawa fosfat dalam limbah cair kebanyakan berasal dari fosfat dalam deterjen. Bentuk umum senyawa fosfat dalam limbah cair adalah berupa ortofosfat (50-70% fosfor), polifosfat dan fosfor dalam senyawa organik. Fosfat dalam limbah cair harus dihilangkan terlebih dahulu sebelum limbah cair dibuang ke badan air. Kandungan fosfat dalam limbah cair dapat diturunkan secara kimia atau biologi.⁸

Salah satu masalah yang dihadapi dalam pengolahan limbah adalah pencapaian kadar fosfat dalam *effluent* yang belum sesuai dengan standar baku mutu. Tingginya kandungan fosfat pada air limbah menyebabkan suburnya algae dan organisme lainnya. Keberadaan fosfat dalam air sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem perairan dimana tingginya kandungan fosfat dapat mengurangi jumlah oksigen terlarut dalam air sehingga dapat mempengaruhi perkembangan ekosistem perairan.⁸

Sebagian besar air limbah, sekitar 10% dari kandungan fosfat dipisahkan dalam pengendapan awal (*primary sedimentation*). Kecuali dengan pertimbangan tertentu, pemisahan tambahan diperlukan dalam pengolahan biologi secara konvensional dan inipun tidak banyak dilakukan, karena hampir semua fosfat yang masih ada terlarut setelah proses pemisahan pada pengendapan awal. Tidak ada bentuk fosfat yang hadir dalam air limbah yang berupa gas dalam temperatur dan tekanan yang normal oleh karena itu pemisahan harus dilakukan dengan pembubuhan bahan kimia, sehingga selanjutnya dapat diendapkan dalam kolam pengendapan. Studi kasus pada air limbah

RSUD Kabupaten Sleman, untuk menurunkan kadar fosfat dalam air limbah ditempuh dengan membubuhkan kombinasi tawas dan kapur sesuai dengan kadar optimum, yaitu 375 mg kapur dan 250 mg tawas dalam 1 liter sampel yang menyebabkan pengendapan paling baik 64 ml. Kandungan fosfat sebelum ditambah koagulan 22,26 mg/l, setelah penambahan koagulan kombinasi tawas dan kapur dapat turun menjadi 5,904 mg/l.⁹

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, metode yang akan dicoba di RSUD Kelet Jepara untuk menurunkan kadar fosfat sehingga bisa mencapai baku mutu adalah dengan menambah tanaman bunga yang memiliki kemampuan menyerap fosfat diantaranya bunga kana, *phragmites sp*, *cyperus sp*, *typa sp*.

SIMPULAN DAN SARAN

IPAL RSUD Kelet Jepara dengan sistem Bio Natural efektif dalam menurunkan kadar BOD, COD dan amoniak. *Effluent* fosfat dalam IPAL RSUD Kelet Jepara belum memenuhi baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004.

Perlu dilakukan penelitian penyebab tingginya kadar fosfat pada air limbah IPAL RSUD Kelet Jepara. Upaya yang bisa dilakukan antara lain melakukan pengolahan pada cairan bekas cuci pada bagian *loundry* dan cairan pembersih sebelum dibuang ke dalam saluran IPAL dan dicoba untuk menambah tanaman bunga kana, *phragmites sp*, *cyperus sp*, *typa sp*, yang memiliki kemampuan menyerap fosfat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gunawan, *Perencanaan Sistem IPAL Bio Natural RSUD Kelet Jepara*, CV. Bionat. Semarang, 2009.
2. Anonim, *Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Tengah Nomor 10*

Tahun 2004 Tentang baku Mutu Limbah Cair untuk Kegiatan Rumah Sakit, Semarang, 2004.

3. G, Alaerts dan S.S. Santika, *Metoda Penelitian Air*, Penerbit Usaha Nasional, Surabaya. 1987.
4. Hindarko, *Mengolah Air Limbah, Supaya tidak Mencemari Orang Lain*, Penerbit Esha Seri Lingkungan Hidup, Jakarta, 2003.
5. Nusa Idaman Said, Heru Dwi Wahjono, *Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit dengan Sistem Biofilter Anaerob-Aerob*, Kelompok Pengolahan Air Bersih dan Limbah Cair Direktorat Teknologi Lingkungan Deputy Bidang Teknologi, Informasi, Energi, Material dan Lingkungan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta, 1999.
6. I Ketut Muliarta, *Pedoman Teknis Pengelolaan Limbah Cair Industri Kecil*, Penerbit Kementrian Lingkungan Hidup dengan PT Envirotekno Karya Mandiri, Jakarta, 2004.
7. Nusa Idaman Said, *Pengolahan Air Limbah Domestik di DKI Jakarta*, Tinjauan Permasalahan, Strategi dan Teknologi Pengolahan, Penerbit Pusat Teknologi Lingkungan Deputy Bidang Teknologi Pengembangan Sumberdaya Alam, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Cetakan Pertama Tahun 2008.
8. Arifah Khusnuryani, *Mikrobia sebagai Agen Penurunan Fosfat pada Pengolahan limbah Cair Rumah Sakit*, Program Studi Biologi dan Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2008
9. Sindu Nuranto, Adhy Kurniawan, dan Fajar Ika A., *Menurunkan Kadar Fosfat dalam Air Limbah Rumah Sakit, Studi Kasus: Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Sleman*, Media Teknik No 4, Edisi Nopember 2008.