

Upaya Peningkatan Sistem Pengelolaan Limbah Cair Terhadap Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang

The efforts of Management System Improvement to the Effectiveness of Wastewater Treatment of Kariadi Hospital Semarang

Estri Irawati, Nur Endah W., Sulistiyani

ABSTRACT

Background: Generally, hospital wastewater constitutes all matter from activity in hospital, that may contain microorganism, poisonous and radioactive material. The aim of this research was to analyze the efforts of management system improvement to the effectiveness of wastewater treatment of Kariadi Hospital Semarang.

Method: This research was an observational research with a cross sectional approach. Data was taken by three methods: observation in the area, interview, and also from the secondary data from hospital management. The data of wastewater quality was taken as a serial data from February until March 2007 for determining the quality after the program of management system improvement. A serial data of wastewater treatment were taken from January, March, May, August until December 2006

Result: The result of this research was focused to fulfill and improve the tools for effectiveness of management and infrastructure, involving 20 kinds of jobs. In the fact, only 60 % or 12 kinds of jobs can be well carried out. The result of data analysis proved that the efforts of management system of wastewater improvement could be run effectively. Meanwhile the output of its investigation showed that temperature parameter, PH, TSS, BOD, COD, NH₃-N, fosfat and E-coli concentration is still under wastewater standard stated by the government number 10, 2004.

Conclusion: SWOT analytical describes that the organization favorable for Installation of tools and sanitation maintenance in quadran II and for the position of stabilisation/rasionalisation to support the turn around strategy

Key words : The waste water treatment system management, Hospital

PENDAHULUAN

Limbah cair rumah sakit adalah semua bahan buangan yang berbentuk cair berasal dari rumah sakit yang kemungkinan mengandung mikroorganisme patogen, bahan kimia beracun dan radioaktif. Limbah cair rumah sakit memiliki potensi bahaya bagi kesehatan, sehingga diperlukan konsep pengelolaan limbah cair rumah sakit yang baik. Pengelolaan limbah tidak hanya menyangkut masalah teknis pengolahan limbah cair saja, namun termasuk masalah finansial dan kelembagaan yang menunjang berlangsungnya proses pengolahan, sehingga hasil olahannya dibawah baku mutu limbah cair berdasarkan peraturan daerah Gubernur Jawa Tengah No 10 tahun 2004.¹

Berdasarkan kajian yang dilaksanakan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia bekerja sama dengan WHO pada tahun 2002 di 30 propinsi

pada 687 rumah sakit, hanya 36 % rumah sakit yang telah mempunyai instalasi pengolahan air limbah.

Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang telah membangun fasilitas pengolahan limbah cair sejak tahun 1989 dengan menggunakan lumpur aktif (activated sludge) dengan debit limbah yang dihasilkan 750-800 m³.^{2,3}

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan INPUT (sarana dan prasarana, dana pengolahan limbah cair, SDM, hasil pengolahan limbah cair sebelum adanya upaya peningkatan sistem pengelolaan limbah cair dan perencanaan program peningkatan sistem pengelolaan limbah cair), PROSES (pelaksanaan program peningkatan sistem pengelolaan limbah cair, hasil pemeriksaan limbah cair pada saat pelaksanaan adanya program peningkatan sistem

Estri Irawati, SKM, M.Kes. RS. Dr. Kariadi Semarang
Dra. Nur Endah W., MS. Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP
Dra. Sulistiyani, M.Kes. Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP

pengelolaan limbah cair), OUT PUT (peningkatan jumlah sarana dan prasarana, peningkatan jumlah anggaran biaya untuk pengolahan limbah cair, peningkatan ketrampilan SDM, evaluasi program peningkatan sistem pengelolaan limbah cair dan analisis SWOT), OUT COME (hasil kualitas limbah cair dibawah baku mutu Perda Gubernur Jawa tengahnomer 10 tahun 2004).^{4,5}

Pengambilan sampel untuk *influent* dan *effluent* limbah cair rumah sakit sebanyak 3 (tiga) kali pada bulan Februari dan Maret. Pengambilan ini dilaksanakan setelah adanya upaya peningkatan sistem pengolahan limbah cair. Identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi sistem pengelolaan limbah di Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang. Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*Strengths*) dan peluang (*Opportunities*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*Weaknesses*) dan ancaman (*Threats*). Proses pengambilan keputusan strategi selalu berkaitan dengan pengembangan misi, tujuan, strategi dan kebijakan rumah sakit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang mempunyai luas lahan 210.080 m² dan mempunyai luas bangunan 80.000 m². Kapasitas tempat tidur 779

terdiri dari *president suit* 2 buah, *VVIP* 10 buah, *VIP* A 16 buah, *VIP* B 20 buah, kelas Utama A 6 buah, kelas Utama B 24 buah, kelas I 39 buah, kelas II 214 buah, kelas III 422 dan rawaf intensif 26 buah. , dengan menggunakan sistem lumpur aktif (*activated sludge*), debit yang dihasilkan 750-800 m³ per hari.

Program peningkatan sistem pengelolaan limbah cair di Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, hanya difokuskan untuk melengkapi dan memperbaiki sarana dan prasarana yang ada, sehingga program yang lain diantaranya untuk peningkatan sumber daya manusia belum dilakukan. Pelaksanaan program ini dimulai bulan Juni 2006 sampai dengan Januari 2007 sehingga memerlukan waktu 8 (delapan) bulan. Sarana dan prasarana yang perlu ditambahkan antara lain: 1).Peningkatan volume *lift station* di EMU, CDC, ICU, Pediatric, 2).Pembuatan *lift station* baru di Kamar Mayat dan *Obsgyn*, 3).Pompa cadangan, 4).Pengadaan blower, 5).Pembuatan talud di sentral air limbah, 6).Pengadaan alat ukur debit limbah, 7).Pengadaan alat *dosing pump*, 8). Pengaturan debit air, 9).Pembuatan bak kontak kaporit, 10) .Pembuatan bak untuk menurunkan kadar amoniak dan fosfat, 11).Pembuatan bak *pre treatment* di Gizi dan pencucian.

Tabel 1 : Rekapitulasi sarana dan prasarana sebelum dan sesudah adanya upaya peningkatan sistem pengelolaan limbah cair, RSUP Dokter Kariadi Semarang

No	Uraian	Sebelum program peningkatan	Sesudah program peningkatan
1	Bak kontrol	107 bh, volume 178,76 m ³	107 bh, volume 178,76 m ³
2	Bak <i>pre treatment</i>	2 bh, 27 m ³	4 bh, 39,8
3	<i>Bar sreen</i>	-	5 bh
4	Bak pengangkat/ <i>liftstation</i>	16 bh, volume 443,9	18 bh, volume 485,2 m ³
5	Pompa di bak pengangkat dan sentral pengolahan limbah	21	42
6	Pompa cadangan	-	12
7	Bak egualisasi	1 bh, Volume 156 m ³	1 bh, Volume 156 m ³
8	Bak aerasi	3 bh, volume 222 m ³	3 bh, volume 222 m ³ , dan media mikroba
9	Bak sedimentasi	3 bh, volume 216 m ³	3 bh, volume 216 m ³
10	Bak lumpur	1 bh, volume 50 m ³	1 bh, volume 50 m ³
11	Bak desinfektan	1 bh, volume 1 m ³	1 bh, volume 1 m ³ dan dosing pump 1 bh
12	Bak pengering lumpur	6 bh tanpa atap	4 bh tanpa atap, 2 bh dengan atap.
13	Bak kontak kaporit	-	1 bh
14	<i>Flow meter</i>	-	1 bh
15	<i>Carbon filter</i>	-	1 bh
16	<i>Sand filter</i>	-	1 bh

Adanya program peningkatan sistem pengelolaan limbah cair, menyebabkan biaya operasional dan pemeliharaan yang di keluarkan oleh Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang mengalami peningkatan. Tahun 2006 jumlah biaya operasional dan pemeliharaan sebelum

upaya peningkatan sistem pengelolaan limbah sebesar Rp 355.068.845,- kemudian sesudah upaya peningkatan system pengelolaan limbah sebesar Rp 480.391.050,-, sehingga ada kenaikan biaya operasional dan pemeliharaan sebesar Rp 125.323.205 (35,3 %).

Upaya Peningkatan Sistem Pengelolaan

Tabel 2 : Jumlah biaya operasional dan pemeliharaan sebelum dan sesudah adanya upaya peningkatan sistem pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang

No	Uraian kegiatan	Jumlah (Rp) Sebelum	Jumlah (Rp) Sesudah
1	Biaya pegawai	278.820.000,-	278.820.000,-
2	Biaya maentenance/perbaikan peralatan di lift station dan sentral pengolahan limbah	33.918.545,-	125.500.000,-
3	Biaya pengurusan	7.288.000,-	10.844.000,-
4	Biaya bahan kimia	5.940.000,-	17.820.000,-
5	Biaya air untuk desinfeksi	4.680.000,-	7.020.000,-
6	Biaya listrik di lift station dan sentral pengolahan limbah	21.902.300,-	37.454.300,-
7	Biaya pemeriksaan air limbah	2.520.000,-	5.140.000,-
	Jumlah	355.068.845,-	480.391.050,-

Sumber daya manusia yang bekerja di pengolahan limbah cair sebagian besar berdisiplin ilmu yang berhubungan dengan lingkungan. Dari 12 (dua belas) karyawan yang bekerja di pengelolaan limbah, 11 (sebelas) diantaranya mempunyai bidang ilmu kesehatan lingkungan. Berdasarkan hasil wawancara pada 11 karyawan yang mempunyai sertifikat operator limbah sebanyak 3 orang (27,3%), hal ini menunjukkan bahwa masih ada 8 orang (72,7%) yang belum mempunyai sertifikat operator sehingga perlu dilakukan pelatihan operator limbah cair di rumah sakit

Hasil pemeriksaan air limbah cair sebelum, proses dan sesudah adanya upaya peningkatan sistem pengelolaan RSUP.Dr.Kariadi

Semarang, untuk parameter suhu, PH, TSS, dan fosfat memenuhi baku mutu. Sedangkan untuk parameter BOD5 pada bulan Mei dan Desember 2006 tidak memenuhi baku mutu, akan tetapi pada bulan Februari, Maret, Agustus, September 2006 serta bulan Februari, Maret 2007 memenuhi baku mutu. Untuk parameter COD pada bulan Mei dan Desember 2006 tidak memenuhi baku mutu, sedangkan bulan yang lainnya memenuhi baku mutu. Parameter NH3N hanya pada bulan Februari dan Maret yang dibawah standar baku mutu, sedangkan untuk bulan Februari, Maret, Mei, Agustus, September dan Desember 2006 hasil pemeriksaan diatas baku mutu.

Tabel 3 : Hasil pemeriksaan limbah cair sebelum, proses dan sesudah program peningkatan sistem pengelolaan limbah cair, RSUP.Dr. Kariadi Semarang

Bulan	Suhu		Ph		TSS		BOD5		COD		NH3N		Phosphat	
	Inf	Efl	Inf	Efl	Inf	Efl	Inf	Efl	Inf	Efl	Inf	Efl	Inf	Efl
Pebruari 06	34	29	6	7	50	20	52	23	97.74	37.59	4.83	8.64	5.51	0.99
Maret 06	33	30	6	7	30	20	52	19	95.59	36.76	5.79	6.83	3.31	0.89
Mei 06	29	27	8	7	40	20	65	61	140.6	85.94	8.43	8.55	2.65	0.77
Agustus 06	30.5	30.5	7	7	50	20	52	23	97.74	37.59	4.839	8.65	5.51	1
September 06	33	34	7	7	30	20	52	19	95.59	36.76	5.795	6.83	3.31	0.9
Desember 06	30	29	7	7	40	20	85	61	140.6	85.94	8.431	8.55	2.65	0.78
Pebruari 07	29	29	7	7	40	20	68	28	142	78	0.5	0.01	1.7	0.8
Maret 07	30	30	7	7	30	10	75	29	167	76	0.8	0.01	1.5	0.6
Maret 07	29	28	7	7	30	20	63	27	146	69	0.4	0.01	1.8	0.8
Baku mutu		30		7		30		30		80		0.1		2

Pemeriksaan kualitas hasil limbah cair yang dilakukan antara sebelum, proses, dan sesudah adanya upaya peningkatan sistem pengelolaan limbah cair Rumah Sakit Dokter Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, dengan menggunakan

parameter pemeriksaan suhu, Ph, TSS, BOD5, NH3N, dan fosfat dengan hasil pemeriksaan sesudah adanya proses peningkatan sistem pengelolaan limbah dibawah baku mutu, maka

program peningkatan sistem pengelolaan limbah cair berhasil dengan BAIK. ⁶⁻¹⁵

Analisis *SWOT* diawali dengan telaah terhadap kondisi dan dinamika lingkungan usaha (analisis kondisi eksternal) dan kompetensi serta strategi sumber daya yang dimiliki Rumah Sakit

Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang (analisis kondisi internal) menggunakan data dan informasi yang diperoleh selama penelitian. Faktor-faktor yang dianggap penting tersebut dapat dilihat pada tabel 4, 5 dan 6.

Tabel 4 : Faktor-faktor eksternal dan internal dalam Analisis *SWOT*

E K S T E R N A L	Peluang (Opportunities)	Ancaman (Threats)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kerjasama dengan intitusi /instansi lain (Labkesda, Bapeldalda, Bapelda) 2. Pemanfaatan <i>effluent</i> limbah cair rumah sakit yang telah diolah 3. Adanya tempat pendidikan yang cukup untuk meningkatkan keahlian pengelolaan limbah cair rumah sakit. 4. Peraturan Menteri Kesehatan RI No1204 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencemaran lingkungan 2. LSM dan ORMAS yang semakin kritis dalam menyikapi buangan limbah cair rumah sakit 3. Biaya operasional dan pemeliharaan yang tinggi 4. Adanya baku mutu limbah cair rumah sakit (Perda Gub Jateng No 10 tahun 2004)
I N T E R N A L	Kekuatan (Strengths)	Kelemahan (Weakness)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya program peningkatan sistem dengan melengkapi sarana dan prasarana 2. Dana/angggaran untuk IPAL tersedia dengan jumlah cukup 3. SDM (penanggung jawab pengelolaan dan operator)untuk IPAL tersedia dengan jumlah cukup 4. Adanya uraian tugas dan standar waktu yang jelas di IPA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Program peningkatan sistem pengelolaan limbah belum secara menyeluruh 2. Birokrasi Rumah Sakit Pemerintah dalam manajemen pengolahan limbah tidak fleksibel. 3. Belum semua operator mempunyai sertifikat. 4. Belum adanya penghargaan dan sanksi atas prestasi kerja karyawan

Tabel 5 : Perhitungan peluang dan ancaman (kondisi eksternal) organisasi.

No	Kondisi eksternal organisasi	Bobot Pengaruh	Probabilitas	Nilai
Peluang :				
1.	Kerja sama dengan institusi/instansi lain (Labkesda, Bapeldalda, Bapelda)	4	0,8	3,2
2.	Adanya tempat yang cukup untuk meningkatkan keahlian pengelolaan limbah cair RS	3	0,9	2,7
3.	Pemanfaatan <i>effluen</i> limbah cair yang diolah	4	0,9	3,6
4.	Adanya Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 1204 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit.	4	0,8	3,2
Jumlah nilai peluang				12,7
Ancaman				
1.	Pencemaran lingkungan	1	0,8	0,8
2.	LSM dan ORMAS yang semakin kritis dalam menyikapi buangan limbah cair RS.	3	0,8	2,4
3.	Biaya operasional dan pemeliharaan IPAL tinggi	4	0,8	3,2
4.	Adanya baku mutu limbah RS (Perda Gub Jateng No 10 tahun 2004)	3	0,6	1,8
Jumlah nilai ancaman				8,2
Selisih peluang dan ancaman				4,5

Upaya Peningkatan Sistem Pengelolaan

Tabel 6 : Perhitungan kekuatan dan kelemahan (kondisi internal) Organisasi

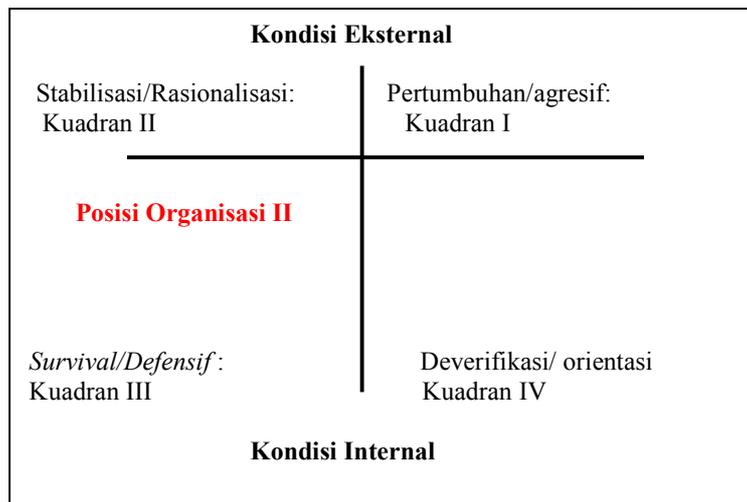
No	Kondisi internal organisasi	Bobot pengaruh	Probabilitas	Nilai
Kekuatan :				
1	Adanya program peningkatan sistem pengelolaan di IPAL,dengan melengkapi sarana dan prasarana	3	0,7	2,1
2	Dana/anggaran untuk IPAL tersedia	3	0,8	2,4
3	SDM (penanggung jawab pengelolaan dan operator) untuk IPAL tersedia.	3	0,7	2,1
4	Adanya uraian tugas dan standar waktu yang jelas di IPAL	4	0,8	3,2
Jumlah nilai kekuatan				9,8
Kelemahan :				
1	Program peningkatan sistem pengelolaan limbah belum secara menyeluruh.	3	0,8	2,4
2	Birokrasi Rumah Sakit Pemerintah dalam manajemen pengolahan limbah	4	0,9	3,6
3	Belum semua operator mempunyai sertifikat .	4	0,9	3,6
4	Belum adanya penghargaan dan sanksi atas prestasi kerja karyawan.	3	0,9	2,7
Jumlah nilai kelemahan				12,3
Selisih kekuatan dan kelemahan				2,5

Hasil perhitungan kekuatan dan kelemahan organisasi pada Instalasi Pemeliharaan Sarana dan Sanitasi Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, untuk perhitungan kekuatan dan kelemahan (kondisi internal) organisasi, menunjukkan bahwa kondisi internal organisasi masih mempunyai kelemahan yang lebih besar di masa mendatang dalam mempertahankan misi ke depan. Analisis nilai kondisi eksternal organisasi

menunjukkan bahwa nilai peluang 12,7 poin lebih besar dibandingkan dengan nilai ancaman 8,2 dengan selisih nilai sebesar 4,5. Analisis nilai kondisi internal organisasi menunjukkan bahwa nilai kekuatan 9,8 lebih besar dibandingkan dengan nilai kelemahan 12,3 dengan selisih nilai sebesar 2,5.

Diagram posisi Instalasi Pemeliharaan Sarana dan Sanitasi Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang adalah sebagai berikut:

Gambar 1 : Diagram posisi Instalasi Pemeliharaan Sarana dan Sanitasi Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang



Tabel 7 : MATRIK SWOT.

Faktor internal	Kekuatan (Strengths)	Kelemahan (Weaknesses)
Faktor eksternal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya program peningkatan sistem pengelolaan di IPAL 2. Dana / anggaran untuk IPAL cukup tersedia. 3. SDM (penanggung jawab pengelolaan dan operator) untuk IPAL cukup tersedia 4. Adanya uraian tugas dan standar waktu yang jelas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Program peningkatan sistem pengelolaan limbah belum secara menyeluruh. 2. Birokrasi Rumah Sakit Pemerintah dalam manajemen pengolahan limbah 3. Belum semua operator mempunyai sertifikat . 4. Belum adanya penghargaan dan sanksi atas prestasi kerja karyawan
Peluang (Opportunities)	Strategi SO (Peluang-Kekuatan)	Strategi WO (Peluang -Ancaman)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kerja sama dengan institusi/instansi lain (Labkesda, Bapedal, Bapedalda) 2. Adanya tempat pendidikan yang cukup untuk meningkatkan keahlian pengelolaan limbah cair RS 3. Pemanfaatan effluen limbah cair yang diolah 4. Adanya Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 1204 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memanfaatkan struktur organisasi yang mantap dan instalasi yang mandiri, untuk meningkatkan kerja sama instansi/institusi dalam mengoptimalkan sistem pengelolaan limbah cair rumah sakit 2. Mengoperasikan IPAL untuk memenuhi persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit. 3. Mengoptimalkan anggaran yang ada untuk mengurangi effluen limbah cair dengan cara di <i>recycle</i> 4. Mengoptimalkan finansial dari Departemen Kesehatan RI untuk melengkapi kekurangan program peningkatan sistem limbah cair. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan kemampuan operator IPAL melalui pendidikan keahlian pengelolaan limbah cair rumah sakit. 2. Meningkatkan kerja sama dengan lintas bidang untuk membentuk sistem birokrasi yang lebih luwes, dalam mendukung pengelolaan limbah cair 3. Memberikan penghargaan bagi pegawai yang berprestasi dalam mewujudkan kondisi kesehatan lingkungan yang aman di rumah sakit
Ancaman (Threats)	Strategi ST (Ancaman-kekuatan)	Strategi WT (Ancaman-kelemahan)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencemaran lingkungan 2. LSM dan ORMAS yang semakin kritis dalam menyikapi buangan limbah cair RS. 3. Biaya operasional dan pemeliharaan IPAL tinggi 4. Adanya baku mutu limbah RS (Perda Gub Jateng No 10 tahun 2004) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengoperasional IPAL selama 24 jam terus menerus untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan. 2. Dana/anggaran yang telah disediakan untuk pengelolaan limbah dapat dimanfaatkan secara maksimal 3. Mendayagunakan organisasi sesuai tugas dan kewenangannya untuk mengoperasional IPAL, guna mencegah terjadinya kasus pencemaran lingkungan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melengkapi program peningkatan sistem pengelolaan limbah yang belum dapat terlaksana 2. Memperbaiki birokrasi organisasi untuk mendukung pengelolaan limbah cair 3. Meningkatkan kempuan operator untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam keadaan sebagian besar kondisi internal lemah, tetapi kondisi eksternal lebih banyak menunjukkan keunggulan, dimana peluang dan kelemahan lebih besar, Instalasi Pemeliharaan Sarana dan Sanitasi Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang pada posisi stabilisasi/rasionalisasi, mendukung strategi *turn around* yaitu melakukan perubahan secara menyeluruh dari hal negatif menuju positif.

16-20

SIMPULAN

Hasil pemeriksaan *influent* dan *effluent* air limbah sesudah adanya upaya peningkatan sistem pengelolaan limbah untuk parameter suhu, Ph, TSS, BOD, COD, NH3-N, fosfat dan kuman golongan *E-Coli* dibawah baku mutu Keputusan Gubernur Jawa Tengah No10 tahun 2004. Kinerja instalasi pengolahan limbah cair sudah efektif karena hasil pemeriksaan air limbah sesudah adanya upaya peningkatan sistem pengelolaan limbah cair untuk

Upaya Peningkatan Sistem Pengelolaan

parameter suhu, Ph, TSS, BOD₅, COD, NH₃-N, Fosfat dan bakteri *E-Coli*, dengan hasil di bawah baku mutu Keputusan Gubernur Jawa Tengah No10 tahun 2004. Hasil analisis SWOT setelah adanya upaya peningkatan sistem pengelolaan limbah cair menunjukkan posisi organisasi Instalasi Pemeliharaan Sarana dan Sanitasi berada di kuadran II yaitu posisi stabilisasi/rasionalisasi yang bisa mendukung strategi *turn around* Dalam upaya meningkatkan sistem manajemen limbah di RSDK perlu dilakukan upaya meningkatkan kemampuan operator IPAL melalui pendidikan pengelolaan limbah cair rumah sakit dan peningkatan kerja sama lintas bidang untuk membentuk sistem birokrasi yang lebih fleksibel dalam mendukung pengelolaan limbah cair.

DAFTAR PUSTAKA

1. APHA, AWWA, WPCP, *Standar Methods for The Examination of Water and Wastewater*, Washington, 1995.
2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*, Dirjend, PPM dan PLP, Jakarta, 1993.
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, *Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia*, Dirjend, PPM dan PLP, Jakarta, 2002.
4. Deddy Mulyana, MA, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT Remaja Rodakarya, Bandung, 2004.
5. Freddy Rangkuti, *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*, Gramedia, 1997.
6. Hans, B, *Biological Wastewater Treatment International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering*, Delf, 1990.
7. Anonim, *Himpunan Peraturan di Bidang Lingkungan Hidup 1988-1990*, Biro KLH Setwilda TK I, Jawa Tengah, Semarang, 1990.
8. Anonim, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomer 20, tahun 1990, tentang *Pengendalian Pencemaran Air*, Sekretariat Kabinet RI, Jakarta, 1990.
9. Jabu. U. Dkk, *Pedoman Bidang Studi Pembuangan Tinja dan Air limbah pada Instansi/Kesehatan Lingkungan*, Jakarta, 1991.
10. J.A. Speet S, *Loka Karya Nasional tentang Sanitasi Rumah Sakit*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia dan WHO, Jakarta 1993.
11. Anonim, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomer Kep-58/Men.L.H./12/1995, tentang *Baku Mutu Air Limbah untuk Kegiatan Rumah Sakit*, Jakarta, 1995.
12. Anonim, Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Tengah, Nomer 10 tahun 2004, tentang *Baku Mutu Air Limbah Cair untuk Kegiatan Rumah Sakit*, Semarang, 2004.
13. Metcalf and Eddy, *Wastewater Engineering Treatment Disposal and Reuse*, Mc. Graw-Hills Inc, New York, 1991.
14. Notoadmojo, S, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta, 1993.
15. Purba, R, *Analisi Biaya dan Manfaat*, Reneka Cipta, Jakarta, 1997.
16. Pramudya Sunu, *Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001*, Grasindo, Jakarta, 2001.
17. Qasim, S.R, *Wastewater Treatment Plant*, Hole Rinehart and Winston, New York, 1985.
18. Rangkuti, F, Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis, Edisi Keenam, Gramedia, Pustaka Umum, Jakarta, 2002.
19. Suparlan, Dkk, *Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit dan Alternatif Pengolahannya*, Edisi Juli-Desember, Buletin Sulolipo, Ujung Pandang, 1994.
20. Suwarno, *Limbah Rumah Sakit Permasalahan dan Penanggulangannya*, Edisi Januari-Desember, buletin Keslingmas, Jakarta, 1995.