

## Pendekatan Aplikasi DEWATS Dalam Manajemen Limbah Cair Rumah Sakit

Arief Rahman Hakim<sup>1</sup>, Baiq Dina Hardianti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Magistter Pendidikan IPA Universitas Mataram

Email : [ariflembar1993@gmail.com](mailto:ariflembar1993@gmail.com), [baiqdina1806hardianti@gmail.com](mailto:baiqdina1806hardianti@gmail.com)

### Abstrak

Artikel ini menggunakan metode studi literatur dari berbagai artikel ilmiah. Hasil kajian menunjukkan upaya pengelolaan untuk mencegah terjadinya pencemaran air yang berasal dari limbah cair diperlukan adanya pengolahan limbah, dimana air buangan yang keluar dari tempat pengolahan limbah tersebut diharapkan mutunya sudah memenuhi syarat baku mutu limbah yang telah ditentukan. Sistem pengolahan limbah cair rumah sakit menggunakan sistem DEWATS. Limbah padat dan limbah berbahaya lainnya dikelola oleh pihak ke 3, sehingga focus pengamatan kami adalah pada limbah cair. Pengolahan limbah menurut sistem DEWATS disetiap Rumah Sakit termasuk system yang baik dan murah bagi pengoperasiannya. Hasil pengolahan limbah cair dengan pendekatan system DEWATS tersebut menunjukkan bahwa BOD 7,6 Mg/L dari baku mutu maksimal 30 Mg/L, COD 21,7 Mg/L dar baku mutu 30 Mg/L, dan NH<sub>3</sub> 0,0730 Mg/L dari baku mutu 0,1 Mg/L, dan Koliform <1,8 dari baku mutu maksimal 5.000 jmlh/100ml. dengan demikian pendekatan aplikasi system DEWATS dalam pengelolaan limbah cair sangat efektif.

Kata kunci : Pengolahan Limbah, Limbah Cair, DEWATS

### Abstract

This article uses literature study methods from various scientific articles. The results of the study indicate that management efforts to prevent water pollution from waste water are needed for waste treatment, where the waste water coming out from the waste treatment plant is expected to meet the quality standards of waste that have been determined. Hospital sewage treatment system using DEWATS system. Solid waste and other hazardous wastes are managed by third parties, so our focus is on liquid waste. Waste treatment according to DEWATS system in every Hospital including good and cheap system for its operation. The result of liquid waste treatment with DEWATS system approach shows that BOD 7.6 Mg / L from the standard of 30 Mg / L maximum, COD 21,7 Mg / L from standard of 30 Mg / L and NH<sub>3</sub> 0,0730 Mg / L of the standard quality of 0.1 Mg / L, and Koliform <1.8 of the maximum quality standard of 5,000 jmlh / 100ml. thus DEWATS system application approach in liquid waste management is very effective.

Keywords: Waste Treatment, Liquid Waste, DEWATS

## I. Pendahuluan

Tugas rumah sakit umum menurut KEPMENKES REPUBLIK INDONESIA Nomor: 983/Menkes/SK/XI/1992 adalah melaksanakan upaya kesehatan secara berdaya guna dan berhasil guna dengan mengutamakan upaya penyembuhan dan pemeliharaan yang dilaksanakan secara serasi dan terpadu dengan upaya peningkatan dan pencegahan (Siregar, 2003).

Selain membawa dampak positif bagi masyarakat, yaitu sebagai tempat penyembuhan orang sakit, rumah sakit juga memiliki kemungkinan membawa dampak negatif (Djaja & Maniksulistya, 2006). Semua kegiatan pelayanan medis di rumah sakit akan menghasilkan produk samping berupa sampah dan limbah yang dapat diindikasikan sebagai reservoir, yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan sekitar (Darmadi, 2008).

Salah satunya dapat berupa pencemaran dari suatu proses kegiatan, yaitu bila limbah yang dihasilkan tidak dikelola dengan baik, karena semua limbah cair rumah sakit kemungkinan mengandung bahan kimia (toksik), infeksius dan radioaktif (Niati dkk, 2006).

Berdasarkan hasil *Rapid Assessment* tahun 2002 oleh Ditjen P2MPL Direktorat Penyediaan Air dan Sanitasi yang melibatkan Dinas Kesehatan Kabupaten dan Kota, menyebutkan bahwa sebanyak 648 rumah sakit dari 1.476 rumah sakit memiliki insinerator baru 49% dan yang memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sebanyak 36%. Dari jumlah tersebut kualitas

limbah cair yang telah melalui proses pengolahan yang memenuhi syarat baru mencapai 52% (Djaja & Maniksulistya, 2006).

Rumah Sakit besar yang ada di Indonesia dalam upayanya memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat juga menghasilkan limbah yang memiliki potensi mencemari lingkungan yang dapat berakibat buruk bagi lingkungan sekitar. Limbah medis dapat berbentuk padat, setengah padat, atau cair (Darmadi, 2008).

Rumah sakit yang menggunakan sistem DEWATS (*Decentralized Waste water Treatment System*) atau sistem pengolahan air limbah terdesentralisasi yang berfungsi mengolah semua limbah cair rumah sakit yang berasal dari buangan seperti: Laundry, Dapur, Kamar Mandi, Instalasi Rawat Darurat, Instalasi Rawat Jalan, instalasi rawat inap, instalasi bedah sentral, instalasi farmasi, laboratorium dan radiologi (<http://www.rsisyarsis.com>).

Untuk mencegah terjadinya pencemaran air yang berasal dari limbah cair Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor KEP-58/MENLH/12/1995, tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit diwajibkan menyediakan sarana pengelolaan limbah cair maupun limbah padat agar seluruh limbah yang dibuang ke saluran umum memenuhi baku mutu limbah yang ditetapkan menurut peraturan yang berlaku (Sumiyati, 2007).

Pengolahan limbah di setiap Rumah Sakit dilakukan untuk menurunkan tingkat

pencemaran baik secara fisika, kimia maupun mikrobiologis. Khusus untuk pengolahan secara mikrobiologis, unit pengolahan limbah di rumah sakit ini menggunakan bakteri *Coliform* sebagai indikator parameternya. Bakteri tersebut merupakan segolongan besar dan heterogen kuman-kuman batang gram negatif yang dalam batas-batas tertentu mirip *Escherichia coli*. Grup Coliform terdiri atas beberapa genera yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Diantaranya adalah golongan *Klebsiella-Enterobacter-Serratia*, golongan *Arizona Edwardsiella-Citrobacter*, golongan *Providentia*. Secara klinis *Coliform* dapat menyebabkan beberapa penyakit, baik yang disebabkan oleh antigennya ataupun toksin yang dihasilkan, antara lain adalah demam, leucopenia, hipoglikemi, syok, dan kerusakan perfusi pada organ (Jawetz, 2007).

## II. Bahan dan Metode

Dalam pengumpulan data, kami melakukan kajian literatur dari beberapa artikel yang berkaitan dengan topik limbah cair rumah sakit.

## III. Hasil dan Pembahasan

Rumah sakit merupakan IPAL dengan teknologi DEWATS (*Decentralized Wastewater Treatment System*) yang menerapkan rancang bangun yang didasarkan pada prinsip perawatan yang sederhana dengan biaya rendah, karena dalam prosesnya tanpa memerlukan input energi yg tinggi.



**Gambar 1.1 aplikasi dan alur pengolahan limbah cair rumah sakit system DEWATS**

Aplikasi IPAL ini berdasarkan 4 sistem pengelolaan sebagai berikut;

1. Pengolahan primer dan sedimentasi dengan sistem *septic tank*
2. Pengolahan sekunder, anaerob dengan dgn *baffle reaktor*
3. Pengolahan terseier, aerob/anaerob pada sistem filter aliran bawah tanah
4. Pengolahan tersier, aerob/anaerob dengan sistem kolam

### A. Septic Tank

Proses yang terjadi pada setic tank adalah sedimentasi (pengendapan) yang dilanjutkan dengan stabilisasi dari bahan bahan yang diendapkan lewat proses anaerob. Proses pada anerob ini merupakan prose awal terhadap limbah cair dari inlet yang diproes didalam septic tank tanpa kontak langsung dengan udara. Jika diperinci lebih lanjut, maka septic tank Septic tank minimal terdiri dari 2 ruang (chamber), chamber pertama terjadi proses 50-70%. Kemudian pada Chaber pertama air limbah terbagi menjadi 3

1. Lumpur/sludge yg mengendap pada bagian bawah yg akan terurai lewat proses anearob
2. Supernatant berupa cairan yg terkurangi unsur padatan yg akan mengalir ke chamber 2
3. Scum, bahan yg lebih ringan daripda minyak, lemak, dan bahan ikutan lainnya. (dihilangkan secara periodik 1 x 3 tahun).

Selanjutnya pada Pada Chamber kedua terjadi Endapan lumpur/sludge, partikel yg tidak terendapkan pada Chamber pertama Supernatant yg selanjutnya akan menjadi inflow pada baffle reaktor / anaerobik filter

**B. Baffle Reaktor**

Padabaffle reactor ini akan terjadi sedimentasi padatan. Pada lumpurbagaiman bahawah merupakan lumpur aktif yaitu terdapat materi pengurai dari bakteri. Tahap ini juga terjadi sedimentasi bahan mnineral dan degradasi anaerob dari padatan terlarut dan tersuspensi. Tahap ini terdapat penurunan COD 60 %.

**C. Bak Anaerobik Filter**

Bak anerobik filter merupakan proses endapan lanjut setelah endapapan pada bak septic tank dan bak baffle reactor. Bak anerobik filter ini terdiri dari 8 bak yaitu bak 1-8. Bahan terlarut akan terkontakkan dengan surplus bakteri yang aktif. Bakteri ini kemudian akan menguraikan bahan organic terlarut dan bahan organic terdispersi yang terdapat dalam limbah cair. Dinding bak anerobik merupakan rumah atau tempat menempel bakteri pengurai

**D. Horizontal Gravel filter**

Gravel filter merupakan pengolahan lanjutan dari bak anerobik filter. Pada pengolahan tahap ini terdapat filter atau penyaring dari kerikil sebagai subsurface flow wetland dan Root Zone treatment palnt yang membutuhkan udara langsung dengan lingkungan sertabantuan penyerapan oleh tumbuhan. Limbah cair yang masuk dalam proses ini adalah limbah cair yang sudah mengalami pemrosesan dari bak sedimentasi, bak baffle reactor, bak filter anerobik 1-8.

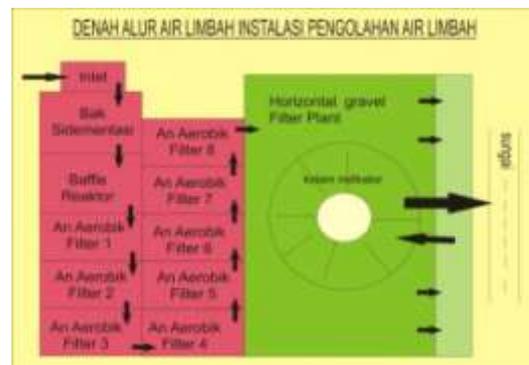
Prinsip filter kerikil ini ialah untuk memungkinkan ketersediaan oksigen pada bagian atas limbah cair. Pada bagian perakaran gravel filter palnt ini merupakan kondisi anerobik fakultatif yang dapat

menyediakan kondisi lingkungan yang baik bagi bakteri.

**E. Kolam Indikator**

Limbah cair sebelum dibuang kebadan sungai maka terlebih dahulu harus diketahui apakah limbah tersebut sudah memenuhi standar baku mutu atau belum. Pada prinsipnya pengolahan terakhir pada kolam indicator ini sama dengan pengolahan secara alami. Kondisi alami yang diamsud disini adalah terdapat perlakuan aerobic sehingga kolam indicator ini dibuat relative lebih dangkal sehingga tidak terdjadi penegndapan yang sangat tebal. Bakteri dan ganggang merupakan mikroorganisme kunci dalam oksidasi, bakteri heterotrofik bertanggung jawab untuk stabilisasi bahan organik dalam kolam. Sebagian BOD yg masuk akan mengendap dan melangsungkan fermentasi anaerobik di lumpur bagian dalam.

Jika bagan hasil pengamatan tersebut di paparkan melalui skema, maka akan tampak sebagai berikut :



**Gambar 1.2 skema pengelolaan limbah system DEWATS pada limbah cair rumah sakit**

**IV. Kesimpulan dan Saran**

Uraian pengelolaan air limbah cair pada rumah sakit melalui skema diatas tersebut dapat dikatakan sudah sangat maksimal. Air limbah sebelum diolah memiliki kandungan sangat banyak mulai dari bakteri coliform yang dapat mengancam kerusakan perairan dan penyebarab penyakit sampai dengan

limbah dari sumber yang lain. Jika mengacu dari sumber limbah cair tersebut, maka dapat diperjelas sumbernya. Adapun sumber-sumber air limbah pada rumah sakit lokasi penelitian adalah limbah laundry, limbah kamar mandi dan wc, limbah dari instalasi gizi, limbah homodilisa, limbah bedah sentral, dan limbah laboratorium.

Aneka jenis sumber limbah cair tersebut jika tidak dikelola dengan baik maka akan memberikan ancaman yang serius terhadap lingkungan dan kesehatan manusia dan ancaman bagi organism lainnya. Aplikasi DEWATS system yang diterapkan untuk pengelolaan limbah cair pada rumah sakit dengan berbagai macam perlakuan mulai dari pengendapapan, baffle reactor, bak failter anaerobik 1-8, horizontal grave, kolam indikator aerobik sampai kepembuangan hasil olahan ke badan air harus memenuhi standar baku mutu.

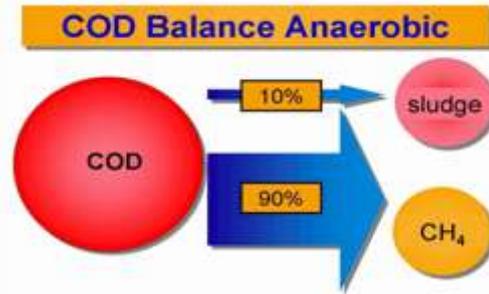
Hasil pengukuran standar baku mutu dari pengolahan limbah cair system DEWATS tersebut memperlihatkan standar pengelolaan tersebut sudah memenuhi standar baku mutu bahkan dibawah standar baku mutu. Berikut table 1.1 hasil pengukuran air limbah setelah dikeloladengan system DEWATS.

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL UJIA	KADAR MARSMAL
<b>A FISIKA</b>				
1	-SUHU	C	27,0	30
2	-TSS	Mg/L	3	30
<b>B KIMIA</b>				
1	-Ph	+	6,9	6,0-9,0
2	-BOD	Mg/l	7,6	30
3	-COD	Mg/l	21,7	80
4	-NH3	Mg/l	0,0730	0,1
5	-pospout	Mg/l	0,0440	2
<b>C -KOLOFORM</b>				
		Jmlah/100 ml	< 1,8	5.000

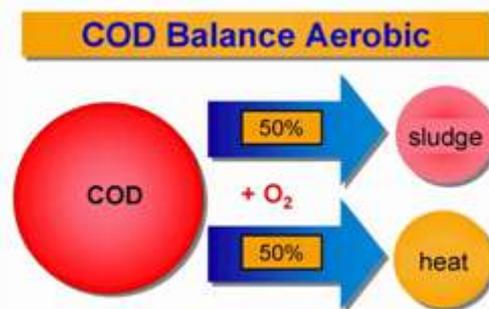
**Table 1.1 hasil pengukuran air limbah stelah dikeloladengan system DEWATS**

Pada pengolahan air limbah secara biologi anaerob, bahan organic (COD) dikonversi menghasil 90% menjadi gas CH<sub>4</sub>, dan CO<sub>2</sub> dan 10% nya lumpur. Gas-gas yang dihasilkan dapat dimurnikan dengan proses absorpsi gas CO<sub>2</sub>, sehingga dihasilkan gas

CH<sub>4</sub> murni yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar.



Sedangkan pada pengolahan air limbah secara biologi aerob, bahan organic (COD) dikonversi menghasil 50% panas (gas CO<sub>2</sub>) dan 50% nya lumpur. Ini menunjukan pada pengolahan air limbah secara biologi anaerob akan menghasilkan lumpur jauh lebih kecil dibanding pengolahan secara biologi aerob.



Waktu pengolahan air limbah secara biologi anaerob lebih lama dibandingkan dengan pengolahan air limbah secara biologi aerob(Sumada, 2012)

**Saran**

Pengelolaan air limbah rumah sakit sangat ditekankan mengingat beberapa peraturan pemerintah yang berlaku. Mengacu dari UU no 32 tahun 2009 tentang pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup, maka setiap warga Negara Indonesia berhak mendapatkan kelestarian dan kenyamanan lingkungan hidup. Rumah sakit merupakan fasilitas umum yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas namun memiliki efek yang signifikan terhadap keberlangsungan fungsi

lingkungan hidup. Dengan demikian saran yang dapat kami berikan adalah :

1. Hendaknya pihak pengelola rumah sakit lebi intens dalam melakukan penanganan limbah rumah sakit, bukan hanya terbatas pada penanganan limbah cair saja.
2. Kerjasama antar pemerintah dan akademisi hendaknya ditingkatkan, hl tersebut dapat berperan sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa
3. Pemerintah harus menindak tegas jika terdapat rumah sakit yang masih beroperasi namun memberikan dampak yang buruk terhadap kebersihan dan kesehatan lingkungan
4. Rumah sakit merupakan penghasil limbah yang memiliki fariasi jenis limbah tinggi seperti limbah B3 maupun limbah medis lainnya, dengan demikian hendaknya rumah sakit yang tergolong maju harus memliki penanganan limbah secara priadi sehingga dapat menyerap tenaga kerja.
5. Pengendalian pencemaran yang telah dilakukan oleh rumah sakit dengan pendekatan pengelolaan limbah system DEWATS tersebut sudah bagus, namun harus ditingkatkan agar limbah cair yang dikelola dapat dimanfaatkan kembali.

### Daftar Pustaka

- Buchari, I Wayan Arka, K. G. Dharma Putra dan I G. A. Kunti Sri Panca Dewi, 2001, Kimia Lingkungan, UPT Udayana, Bali
- Depkes RI, 1995. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 58/MENLH/12/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Rumah Sakit, Jakarta : Depkes RI. Pemerintah Provinsi Jawa Tengah, 2004, Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah untuk Kegiatan Rumah Sakit.
- Depkes RI, 2004. Keputusan Menteri Kesehatan No. 1204/MENKES/SK/2004 tentang DEWATS Project Indonesia, 2005, Laporan Lokakarya Pengoperasian dan Perawatan IPAL system DEWATS. Yogyakarta: Tim DEWATS Project Indonesia.
- Eko, C.P., 2012, Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit dengan Sistem DEWATS dalam Menurunkan Angka Bakteri Coliform di RS Panti Wilasa Citarum Semarang. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang: Jurnal Kesehatan Masyarakat vol.1. Nomor 2.Tahun 2012. Hal:896-903.
- Institut Pertanian Bogor, 2007, Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit. Bogor: IPB
- Kepres RI, 2000. Keputusan Presiden RI Nomor 10 tahun 2000 tentang Badan Pengendalian Dampak Lingkungan.
- Manahan E. Stanley, 1994, Environmental Chemistry, Lewis Publishers. New York
- Ni G. A. M. Dwi Adhi Suastuti. 2010. Efektivitas Penurunan Kadar Dodesil Benzen Sulfonat (Dbs) Dari Limbah Deterjen Yang Diolah Dengan Lumpur Aktif. Jurnal Kimia FMIPA Universitas Udayana. Jimbaran
- Nurdijanto S.A., et al., 2011. Rancang Bangun dan Rekayasa Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit. Jurnal Ilmu Lingkungan. UNDIP, Vol.9, No.1, April 2011.
- Sumada ketut. 2012. *Pengolahan Air Limbah Secara Biologi Anaerob Pengolahan Air Limbah Secara Biologi Anaerob.*

Teknik Kimia Universitas  
Pembangunan Nasional (UPN)

Waluyo L., 2005, Mikrobiologi  
Lingkungan, UMM, Malang

Wulandari, Yuni., 2002. Efektivitas  
Pengolahan Limbah Menurut Sistem  
DEWATS Terhadap Penekanan  
Pertumbuhan Escherichia Coli di  
Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta,  
Fakultas Kedokteran Universitas  
Sebelas Maret Surakarta.