

EFISIENSI PEMBAKARAN SAMPAH MEDIS DAN OPTIMALISASI PENURUNAN KUALITAS AIR LIMBAH INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT ISLAM (RSI) SAMARINDA

EFFICIENCY OF MEDICAL WASTE COMBUSTION AND REDUCTION OF WASTE WATER QUALITY LIQUID WASTETREATMENT PLANT HOSPITAL ISLAM (RSI) SAMARINDA

Blego Sedionoto

Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Mulawarman
Kampus Gunung Kelua, jalan Sambeliung, Samarinda
Email: blego_kesling@yahoo.com

Abstrak: Rumah sakit merupakan sarana kesehatan yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan, selain membawa dampak positif, rumah sakit juga membawa dampak negatif yaitu adanya limbah yang dihasilkan kegiatan di rumah sakit, akan menimbulkan dampak kesehatan bagi masyarakat dan pencemaran lingkungan. Penelitian ini melihat efektifitas pembakaran sampah medis pada insinerator dan optimalisasi pengolahan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) di Rumah Sakit Islam Samarinda (RSIS). Penilaian efektifitas pembakaran sampah medis dengan menghitung volume timbulan sampah medis dan menghitung prosentasenya dengan membandingkan nilai berat abu sisa pembakaran, sedangkan hasil pengukuran outlet IPAL dengan pengukuran pH, TSS, BOD, COD, NH₃N, Total Coli dan E Coli. Hasil penilaian efektifitas pembakaran sampah medis dari 5 kali pengukuran dengan nilai, 20%, 42%, 30%, 55% dan 50% dengan nilai rata rata 39,5%, hasil pengukuran menunjukkan hanya NH₃N ; 3,94 mg/l yang melebihi parameter baku mutu air limbah sebesar 0,5 mg/l. Sebagai kesimpulan, pengelolaan limbah cair di Rumah Sakit Islam Samarinda tidak memenuhi syarat Kepmenkes Nomor 1024/Menkes/SK/X/2004 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Diperlukan penambahan suhu insenerator hingga 1200 °C untuk mengecilkan volume abu sisa sampah domestik dan memaksimalkan konsentrasi gas clor dan mengganti blower yang telah rusak sehingga pengurangan amoniak dan penambahan oksigen pada air limbah dapat berlangsung lebih efisien dan efektif.

Kata kunci: efesiensi, IPAL, dan pengelolaan sampah medis.

Abstract: Hospitals are facilities that are conducting health services. In addition to bringing a positive impact, it also brings negative impact of the waste generated from activities in the hospital, will result in a public health and environmental pollution. The study looked at the effectiveness of the incineration of medical waste incineration and processing optimization of wastewater treatment plants in the Islamic Hospital Samarinda (RSIS). Assessing the effectiveness of medical waste incineration by calculating the volume of medical waste and calculate the percentage by comparing the value of heavy ash residue, while the WWTP outlet measurement results with measurements of pH, TSS, BOD, COD, NH₃N, Total Coli and E. coli. The results of the effectiveness assessment of medical waste incineration than 5 times the measurement with a value 20%, 42%, 30%, 55% and 50% with an average value of 39.5%, while the IPAL outlet measurement results more than the quality standard only NH₃N; 3,94 mg/l with measurement 0,5 mg/l. Hospital Samarinda ineligible Kepmenkes 1024/Menkes/SK/X/2004 Number of Environmental Health Hospital. The addition of up to 1200 °C temperature incinerator to turn down the volume of ash residual domestic waste and maximizes gas concentration Clor and replace blower that has broken so the reduction of ammonia and the addition of oxygen to the waste water can take place more efficiently and effectively.

Keywords: efficiency, WWTP, and medical waste management.

PENDAHULUAN

Sebagaimana tercantum dalam Kepmenkes Nomor 1024/Menkes/SK/X/2004 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, bahwa rumah sakit sebagai sarana pelayanan kesehatan, tempat berkumpulnya orang sakit maupun orang sehat, atau dapat menjadi tempat penularan penyakit serta memungkinkan terjadinya pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan. Terdapat 3 (Tiga) buah lampiran yang disertakan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 Tanggal 19 Oktober 2004, yaitu: Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, Kualifikasi Tenaga Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, Penilaian Pemeriksaan Kesehatan Lingkungan (Inspeksi Sanitasi) Rumah Sakit

Dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, khususnya di kota-kota besar semakin meningkat pendirian rumah sakit (RS). Sebagai akibat kualitas efluen limbah rumah sakit tidak memenuhi syarat. Limbah rumah sakit dapat mencemari lingkungan penduduk di sekitar rumah sakit dan dapat menimbulkan masalah kesehatan. Hal ini dikarenakan dalam limbah rumah sakit dapat mengandung berbagai jasad renik penyebab penyakit pada manusia termasuk demam typhoid, kholera, disentri dan hepatitis sehingga limbah harus diolah sebelum dibuang ke lingkungan (BAPEDAL, 1999).

Rumah Sakit menghasilkan limbah dalam jumlah yang besar, beberapa diantaranya membahayakan kesehatan dilingkungannya. Di negara maju, jumlahnya diperkirakan 0,5-0,6 kg per tempat tidur rumah sakit perhari. Pembuangan limbah yang berjumlah cukup besar ini paling baik jika dilakukan dengan memilah-milah limbah kedalam kategori untuk masing-masing jenis kategori diterapkan cara pembuangan limbah yang berbeda. Prinsip umum pembuangan limbah rumah sakit adalah sejauh mungkin menghindari resiko kontaminasi antrauma (*Injuri*) (KLMNH, 1995).

Limbah Rumah Sakit mengandung bahan beracun berbahaya Rumah Sakit tidak hanya menghasilkan limbah organik dan anorganik, tetapi juga limbah infeksius yang mengandung bahan beracun berbahaya (B3). Dari keseluruhan limbah rumah sakit, sekitar 10 sampai 15 persen diantaranya merupakan limbah infeksius yang mengandung logam berat, antara lain merkuri (Hg). Sebanyak 40 persen lainnya adalah limbah organik yang berasal dari makanan dan sisa makan, baik dari pasien dan keluarga pasien maupun dapur gizi. Selanjutnya, sisanya merupakan limbah anorganik dalam bentuk botol bekas infus dan plastik.

Limbah rumah sakit, khususnya limbah medis yang infeksius, belum dikelola dengan baik. Sebagian besar pengelolaan limbah infeksius disamakan dengan limbah medis noninfeksius. Selain itu, kerap bercampur limbah medis dan nonmedis. Percampuran tersebut justru memperbesar permasalahan limbah medis. Rumah sakit sebagai UKP tahap lanjutan dari pemerintah sudah seharusnya memiliki pengaturan yang baik dalam pengelolaan limbah yang dihasilkannya. Dengan pengelolaan yang baik maka bahaya atau dampak limbah yang berbahaya akan dapat di hindari, sehingga diharapkan tidak akan mencemari tanah, udara dan air disekitarnya untuk menjaga kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Pengelolaan limbah ini perlu dibuat pengaturan yang jelas, di rumah sakit dapat di masukkan di *Hospital by Law* agar dapat dilaksanakan oleh petugas Rumah Sakit, di pihak pemerintah bisa di atur dalam bentuk kepmenkes dan di pemerintah daerah dalam bentuk perda. Dalam proses pelaksanaannya yang sangat penting adalah pengawasannya agar dapat dipastikan aturan yang telah ditetapkan dapat dijalankan dengan baik dan benar.

METODE

Penelitian ini ingin melihat efektifitas pembakaran sampah medis pada insinerator RSI dan optimalisasi penurunan parameter kimiawi dan biologis air limbah hasil pengolahan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) RSI Samarinda. Penilaian efektifitas pembakaran sampah medis dengan menghitung volume timbulan sampah medis sebanyak 5 kali pengukuran dan menghitung prosentasenya dengan membandingkan nilai berat debu sisa pembakaran, sedangkan hasil pengukuran outlet IPAL dengan pengukuran pH, TSS, BOD, COD, NH₃N, Total Coli dan E Coli kemudian membandingkan hasil pengukuran semua parameter dengan baku mutu air limbah dan menyesuaikan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 Tanggal 19 Oktober 2004

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ruangan Penghasil Sampah Medis

Jumlah ruangan yang menghasilkan sampah medis. Dapat diketahui jumlah ruangan penghasil sampah medis di rumah Sakit Islam Samarinda Kalimantan Timur. Adapun ruangan-ruangan yang dapat terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Jumlah ruangan penghasil sampah medis.

No.	Sumber	Jumlah ruangan	Kategori warna	Jenis Sampah Medis
1.	Perawatan	8	Merah	Botol infus, spuit, kapas, bekas obat.
2.	Laboratorium	1	Merah	Sisa bahan kimia, bekas specimen, spuit, botol bekas.
3.	Ruangan Operasi	1	Merah	Berupa bekas-bekas operasi, potongan tubuh.
4.	Ruangan Poliklinik	1	Merah	Jarum, suntik, spuit, botol bekas obat.
5.	Instalasi Farmasi	1	Merah	Berupa sisa obat kadaluarsa, bungkus obat.
6.	Radiologi	1	Merah	Berupa bekas film.

Terhadap sumber yang menghasilkan sampah medis tersebut diatas yang menangani sampah adalah dari pihak rumah sakit itu sendiri.

Timbulan Sampah Medis perhari

Jumlah berat rata-rata yang dihasilkan perhari (kg/kamar/hari). Hasil penimbangan sampah medis yang ditangani oleh pihak pengelola tiap kali pembakaran yang dilaksanakan setiap 1 bulan.

Tabel 2. Hasil penimbangan sampah medis pada bulan Februari 2011.

Tanggal Pembakaran	Volume Bakaran Perhari (Kg)	Volume Abu Bakaran (Kg)	Efektifitas Pembakaran
05 Februari 2011	30	24	20%
11 Februari 2011	40	23	42%
17 Februari 2011	30	21	30%
22 Februari 2011	40	18	55%
28 Februari 2011	40	20	50%
Rata-rata			39,4%

* penimbangan abu dilakukan 3-7 sekali

Hasil pembakaran sampah medis berupa abu ringan dan padat. Total abu yang diproduksi berkisar antara 4-10% volume dan 15-20% massa sampah sebelum dibakar. Proses incenerasi sampah medis di Rumah Sakit Islam Samarinda menghasilkan abu sebesar 20-55% dengan nilai rata-rata 39,4% dari volume sampah yang dibakar, sehingga proses incenerasi ini dikatakan belum efektif dalam untuk mengurangi volume sampah medis. Hal ini bertentangan dengan hasil efisiensi incenerator Rumah Sakit Umum Sidoarjo dengan nilai efisiensi 98,17% artinya nilai efektifitasnya abu sampah sisa 1,93% dari total volume sampah yang dibakar. (Handayani, 2008), demikian juga suhu pembakaran insenerator RSI Samarinda yang mencapai 1000 0C tidak seoptimum hasil penelitian Purwanto (2008) menyatakan suhu pembakaran 900 0C dengan waktu 2 jam merupakan suhu dan waktu optimum dalam memusnahkan sampah medis. Demikian juga hasil penelitian Anggaeny di rumah sakit PHC Surabaya yang telah melakukan pemilihan sampah medis sejak disetiap ruangan demikian juga pengangkutan dan penyimpanan sementara yang memenuhi syarat sebagai mana peraturan Kepmenkes no 1204/Menkes/X/2004 tetapi untuk pengelolaan di pembuangan akhir diserahkan pada pihak kedua (Anggraeni 2012).

Pengelolaan sampah medis di rumah sakit Islam Samarinda sudah dipisahkan dengan sampah non medis, hanya dengan keterbatasan tenaga pengelola terkadang terlihat ada beberapa unit bagian yang perlu ditingkatkan, sebagaimana di RS penelitian, RSUD Dr. Soetomo sudah memiliki pengelolaan sampah rumah sakit yang baik. Pada pengelolannya telah dilakukan secara terpisah antara sampah medis dan sampah non-medis mulai dari tahap penimbunan, penampungan, pengangkutan dan pembuangan. Pemilahan sampah medis dan sampah non-medis sudah dilakukan dengan baik, pemilahan dilakukan dengan penggunaan kantong plastik, sampah medis berwarna kuning dan hitam, sedangkan sampah non medis berwarna hitam.

Pada sampah medis, semakin lama waktu pembakaran berat residu semakin sedikit berupa abu lembut dan bongkahan seperti botol leleh melekat dengan yang lain hanya tutupnya berupa logam masih tampak dan jarum suntik sangat mudah dibengkokkan pada hasil pembakaran 2 jam dibandingkan 1,5 jam dan 1 jam bentuknya masih kelihatan sedangkan pada pembakaran 1,5 jam sudah ada yang leleh atau pecah, Hal itu berlaku baik pembakaran sampah medis dengan berat 60 Kg maupun 80 Kg, hanya pembakarannya lebih cepat selesai pada berat 60 Kg hal ini menunjukkan efisiensi (Handayani, 2008).

Pembakaran sampah medis pada waktu pembakaran 1 jam, 1,5 jam dan 2 jam menunjukkan kenaikan yang significant. Dengan bertambahnya waktu pembakaran akan semakin terdegradasi volume limbah /sampah medis karena dengan bertambahnya waktu akan seiring dengan kenaikan suhu incenerator.

Incinerator adalah alat yang digunakan untuk proses pembakaran sampah baik dalam bentuk padatan, cairan atau gas. Alat ini berfungsi untuk merubah bentuk sampah menjadi ukuran yang lebih kecil. Perubahan ukuran tersebut dapat mencapai 50-90% dari volume sebelumnya. Selain itu alat pembakar sampah di beberapa negara juga dijadikan sebagai pembangkit listrik dengan memanfaatkan energi yang berasal dari pembakaran sampah tersebut dikonversikan menjadi energi listrik.

Alat pembakar sampah (incinerator) terdiri dari 2 tipe berdasarkan metode pembakarannya yaitu, tipe kontinyu dan tipe batch. Pada alat pembakar sampah tipe kontinyu sampah dimasukkan terus menerus dan bergerak secara kontinyu dengan melewati proses pembakaran dan pembuangan sisa pembakaran. Sedangkan pada tipe batch, sampah dimasukkan hingga mencapai kapasitas dari alat pembakar tersebut dan akan mengalami proses pembakaran hingga didapat sisa pembakaran dalam satu waktu.

Insinerasi suhu tinggi sekitar 1.200°C, menghancurkan semua bahan sitotoksis, insenerasi pada suhu rendah menghasilkan uap sitotoksis yang berbahaya ke udara. Insinerator pirolitik dengan 2 (dua) tungku pembakaran pada suhu 1.200°C dengan minimum

waktu tinggal 2 (dua) detik atau suhu 1.000°C dengan waktu tinggal 5 (lima) detik ditunggu kedua sangat cocok untuk bahan ini dan dilengkapi dengan penyaring debu. Insinerator juga harus dilengkapi dengan peralatan pembersih gas. Insinerasi juga memungkinkan dengan rotary kiln yang didesain untuk dekomposisi panas limbah kimiawi yang beroperasi dengan baik pada suhu diatas 850°C (Herry DKK, 2009).

Pengamatan tatalaksana pengelolaan sampah di Rumah Sakit Islam Samarinda, perlu ditingkatkan pada pemakaian alat pelindung diri dan mengoptimumkan distribusi tempat penampungan sampah medis, sebagaimana hasil penelitian Nurain 2012 di Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. H. Aloei Saboe diperoleh bahwa proses pengelolaan sampah pada tahap penanganan awal telah memenuhi syarat, tahap pengumpulan telah memenuhi syarat, tahap pengangkutan telah memenuhi syarat dan tahap penanganan akhir tidak memenuhi syarat sedangkan untuk penggunaan alat pelindung diri memenuhi syarat. Tahap penanganan akhir dikarenakan tidak memenuhi syarat dikarenakan tidak tersedianya alat pemusnah sampah medis yaitu *incinerator* menurut Kepmenkes 1204/Menkes/SK/X/2004.

Instalasi Pengolahan air Limbah (IPAL) RSI Samarinda

IPAL utama mengolah seluruh limbah cair yang berasal dari seluruh kegiatan rumah sakit yang sebelumnya diolah melalui Unit Pengolahan Air Limbah (UPAL). Kapasitas pengolahan pad IPAL Utama ini adalah 25.00 m³/hari.

1. Saringan Kasar

Pada Unit Sistem Pengolahan Air Limbah Laboratorium, sebelum masuk ke bak equalisasi air limbah akan melalui saringan kasar dengan ukuran 60 cm x 40 cm. Jarak batang-batang penyaring adalah 1,5 cm x 1,5 cm. Penyaring ini berfungsi untuk memisahkan kotoran yang berdiameter besar.

2. Bak Equalisasi

Fungsi bak equalisasi dalam hal ini adalah untuk mengatur dan menyeimbangkan konsentrasi parameter yang terdapat dalam air limbah. Pada bak equalisasi dilakukan penambahan kapur sebanyak 3 – 5 ons yang kemudian dilarutkan ke dalam 1 ember air, sebagai koagulan yang dilakukan setiap pagi hari. Waktu tinggal efektif untuk limbah pada bak equalisasi adalah 3.00 jam dengan volume 3 m³.

3. Filtrasi Karbon Aktif

Karbon aktif yang digunakan adalah arang tempurung kelapa, terbuat dari barang – barang bekas bentuk seperti tabung. Filter karbon aktif ini berfungsi untuk menghilangkan polutan organik, rasa dan bau yang kurang sedap. Yang kerjanya dibantu oleh pompa dan alat radar, untuk menyedot limbah.

4. Bak Sedimentasi

Pada bak ini air limbah mengalami pengendapan secara gravitasi. Pengurasan lumpur dilakukan jika telah mencapai ketebalan 2/3 dari tinggi bak. Waktu tinggal efektif yang diperlukan untuk lumpur dari air limbah mengendap adalah 1,34 jam dengan volume efektifnya 1,40 m³. Pada bak pengendapan ini juga berfungsi untuk menurunkan padatan tersuspensi sekitar 30-40 % serta BOD sekitar 25 %.

5. Bak Pre Biofilter Up Flow

Dari bak sedimentasi air limbah dialirkan ke pre biofilter *up flow (anaerob)* untuk selanjutnya dialirkan ke bak biofilter *up flow anaerob*. Waktu tinggal yang dibutuhkan air limbah adalah 0,52 jam.

6. Bak Biofilter Up Flow (anaerob)

Dalam bak ini air limbah yang melewati batu apung akan kontak dengan bakteri yang menempel pada batu apung, sehingga zat organik yang terbawa oleh air limbah dimakan oleh bakteri yang menempel tersebut. Sehingga pada bak biofilter *up flow* anaerob dapat menurunkan kadar zat organik dalam air limbah.

7. Bak Pre Biofilter Up Flow (aerob)

Sebelum air limbah masuk ke bak biofilter *up flow* (aerob) air limbah dialirkan dulu ke bak pre filter *up flow* (aerob). Dalam bak ini terdapat blower yang gunannya untuk memberikan suplay udara agar tidak terjadi pengolahan secara anaerob.

8. Bak Biofilter Up flow (aerob)

Pada bak Biofilter *up flow* (aerob), bakteri yang digunakan adalah bakteri degra simba yang dibeli dalam bentuk kemasan. Penanaman bakteri tersebut dilakukan 1 bulan sekali dan dilakukan pada malam hari. Bakteri tersebut juga menempel pada batu apung yang terdapat pada bak biofilter ini sehingga air limbah akan mengalir melewati batu apung. Pada proses biofilter harus dikontrol secara berkala, agar menghindari terjadinya over flow dan kecepatan aliran dari filter tersebut harus normal.

9. Bak Kontaktor Chlorine

Penambahan kaporit dilakukan pada pagi hari dengan dosis 4-9 ons yang dilarutkan dalam 1 ember air setelah itu dimasukkan ke bak kontaktor Chlorine yang berfungsi untuk membunuh bakteri. Tujuan dari pembunuhan bakteri untuk mengurangi/membunuh mikroorganisme yang ada didalam air limbah.

10. Bak Kontrol

Bak kontrol ini berfungsi untuk mengetahui apakah hasil effluent terlihat keruh atau dalam keadaan baik. Pada bak ini juga dilakukan pengambilan sampel untuk pemeriksaan kualitas air limbah yang telah diolah. beberapa tahapan pengelolaan berkesesuaian dengan tahapan pengolahan limbah rumah sakit (Ahmad, 2009).

Hasil Pengukuran Limbah Cair

Uji sampel limbah cair dilakukan setiap sebulan sekali. Sampel di ambil pada titik sampel limbah cair yang terletak tidak jauh dari outlet IPAL. Sampel diletakan di dua wadah berupa botol, satu botol sampel untuk pengukuran pH, TSS, BOD/COD, Fosfat, Total Coli, dan E. Coli. Sedangkan botol yang satu lagi digunakan untuk mengukur kandungan amoniak. Baku mutu yang digunakan sebagai perbandingan adalah baku mutu berdasarkan Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 26 Tahun 2002 Lampiran 1.27 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Rumah Sakit.

Tabel 3. Hasil uji sampel limbah cair.

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengukuran	Keterangan
pH	-	6 – 9	7,31	Normal
TSS	Mg/l	100	52	Normal
BOD	Mg/l	50	23, 75	Normal
COD	Mg/l	100	58,43	Normal
NH ₃ -N	Mg/l	0,5	3,94	Melebihi limit
PO ₄ -P	Mg/l	2	0,20	Normal
Total Coli	MPN/100	10000	0	Normal
E. Coli	-	-	0	Normal

Sumber: Data Primer Hasil Pengujian Sampel Air Limbah RS Islam Samarinda.

Dari hasil uji sampel limbah cair di atas, untuk karakteristik air limbah berupa pH, TSS, BOD/COD, PO₄-P, Total Coli dan E. Coli masih memenuhi standar NAB untuk air limbah atau normal. Sedangkan untuk karakteristik NH₃-N, masih belum memenuhi standar karena melebihi standar NAB air limbah. Hal ini sebagaimana penelitian I Made Djaja tahun 2006 pada rumah sakit X di Jakarta yang terlihat parameter melebihi baku mutu limbah rumah sakit adalah amoniak.

Hasil pengolahan limbah RSIS ini belum maksimum menurunkan parameter amoniak, hal ini dapat disebabkan tidak optimumnya sistem pengolahan IPAL RSIS sebagaimana penelitian Sopiansyah pada Rumah Sakit Islam Surakarta, hal ini dapat ditanggulangi dengan meningkatkan peranan mikroorganisme dan sistem aerasi pada IPAL. Pengolahan limbah dengan memanfaatkan teknologi pengolahan dapat dilakukan dengan cara fisika, kimia dan biologi atau gabungan dari ketiga sistem pengolahan tersebut. Pengolahan limbah secara biologis dapat digolongkan menjadi pengolahan cara aerob dan pengolahan limbah dengan cara anaerob. Berdasarkan sistem unit operasinya teknologi pengolahan limbah dibagi menjadi unit operasi fisik, unit operasi kimia dan unit operasi biologi. Sedangkan bila dilihat dari tingkatan perlakuan pengolahan maka sistem perlakuan limbah diklasifikasikan menjadi: pretreatment, primary treatment system, secondary treatment system dan tertiary treatment system (Perdana Ginting dalam Ayuningtias 2010)., menurut, Djunaidi, 2007 dalam penelitian di 20 rumah sakit di Jakarta perlu ditingkatkan. Secara umum IPAL rumah sakit efektif mereduksi *E. coli* dan fluorida serta meningkatkan oksigen terlarut, namun kurang efektif dalam memperbaiki kualitas parameter limbah lain. Parameter kualitas limbah cair rumah sakit yang harus selalu dipantau adalah BOD, COD, TSS, mnia, fosfat & MPN Koh padatan terlarut, padatan tersuspensi, klor, kesadahan, nitrat, deterjen, minyak.

Tingginya parameter amonia pada out let SPAL Rumah Sakit Islam Samarinda menjadi informasi yang berharga terhadap tidak maksimumnya kinerja sistem pengolahan air limbah, indikasi tingginya amoniak dapat berasal dari instalasi gizi untuk itu perlu treatment secara biologis untuk mengefektifkan penurunan amoniak sebagaimana penelitian muctar tahun 2007 dengan menggunakan bakteri kultur alami yaitu *alcaligines sp.*, *Bacillus sp.*, dan *Chromobacterium sp.* mampu menurunkan amonia 93,7%.

KESIMPULAN

Nilai efektifitas rata-rata incenerator Rumah Sakit Islam Samarinda (RSIS) adalah 39,4%, nilai efektifitas masih rendah dan belum maksimum fungsi pembakaran incenerator dan Hasil penilaian efektifitas pembakaran sampah medis dari 5 kali pengukuran dengan nilai, 20%, 42%, 30%, 55% dan 50% dengan nilai rata rata 39,5%, sedangkan hasil

pengukuran menunjukkan hanya $\text{NH}_3\text{-N}$; 3,94 mg/l yang melebihi parameter baku mutu air limbah sebesar 0,5 mg/l. Maka dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah cair di RS. Islam Samarinda tidak memenuhi syarat Kepmenkes Nomor 1024/Menkes/SK/X/2004. Hasil uji sampel limbah cair di atas, untuk karakteristik air limbah berupa pH, TSS, BOD/COD, $\text{PO}_4\text{-P}$, Total Coli dan E. Coli masih memenuhi standar NAB untuk air limbah atau normal. Sedangkan untuk karakteristik $\text{NH}_3\text{-N}$, masih belum memenuhi standar karena melebihi standar NAB air limbah.

Saran

Diperlukan penambahan suhu insenerator hingga $1200\text{ }^\circ\text{C}$ untuk mengecilkan volume abu sisa sampah domestik dan memaksimalkan konsentrasi gas clor dan mengganti blower yang telah rusak dengan yang baru sehingga pengurangan amoniak dan penambahan oksigen pada air limbah dapat berlangsung lebih efisien dan efektif serta meningkatkan peranan mikroorganisme dan sistem aerasi pada IPAL. Pengaturan jarak Sistem Pengelolaan air limbah dengan instalasi Gizi perlu diperbaiki dan keluasaan prasarana juga perlu ditingkatkan sesuai dengan debit yang dihasilkan, untuk meningkatkan sistem pengolahan amonia dapat ditingkatkan dengan pemberian oksigen (aerasi) dengan aerator dan menggunakan alga penyerap limbah seperti enceng gondok

Daftar Pustaka

- Angraini, Hubungan Pendidikan Dan Pengetahuan Petugas Cleaning Service Dengan Hasil Kerja Kebersihan Lingkungan Ruang Di Rumah Sakit PHC. Surabaya, 2012, Departemen Kesehatan Lingkungan, FKM UNAIR Surabaya, <http://adln.fkm.unair.ac.id/gdl.php> akses 16 Maret 2013
- Alaerts, G. dan Sri Sumentri, S. Metode Penelitian Air. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional. 1984.
- Ayuningtyah. "Proses Pengolahan Limbah Cair Di RSUD Dr. Moewardi Surakarta." Mahasiswa Ilmu Keluarga Dan Konsumen, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, (2010) Diakses 11 Juli 2012.
- Departemen Kesehatan RI. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta, 2004.
- Djaja, I Made. "Gambaran Pengelolaan Limbah Cair Di Rumah Sakit X Jakarta." Makara Kesehatan 10 (2) (2006): 60-63. <http://www.repository.ui.ac.id/pdf>. Diakses Januari 2012.
- Djunaedi, Hadi, Kajian efektivitas pengolahan limbah cair rumah sakit (studi kasus Rumamh Sakit di Wilayah DKI Jakarta), 2007, <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/46594>
- Elisa, K. P. dan Margareth. "Analisa Kadar Total Suspended Solid (TSS), Amoniak (NH_3), Sianida (CN^-) dan Sulfida (S^{2-}) pada Limbah Cair BAPEDALDASU." Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara, Medan, (2009)
- Handayani, Wuri Diah. "Efisiensi Pembakaran Sampah Dengan Insenerator Rumah sakit Umum Daerah Kabupaten Sidoarjo." Buletin Human Media 03 (04) (2008) [http://www. Isjd.lipi.ac.id/pdf](http://www.Isjd.lipi.ac.id/pdf). Diakses Januari 2012.
- Herry, dkk. "Pengelolaan Limbah Rumah Sakit PMI Bogor Dengan Berbasis Kearifan Lokal Mahasiswa Ilmu Keluarga Dan Konsumen." Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, (2009) Diakses 30 Juni 2012.
- Jais, Ahmad. "Pengelolaan Limbah Medis Rumah Sakit." (2009) <http://www.tenangjaya.com/index.php/relevan-artikel/pengelolaan-limbah-medis.rumah.htm>,
- Kementrian Negara Lingkungan Hidup. "Pengelolaan Bahan dan Limbah Berbahaya dan Beracun." (2006) <http://b3.menlh.go.id/pengelolaan/article.php?article.id=95>. Diakses Januari 2012.
- Nopinsyah,Pian."Studi Efektifitas Pengolahan Air Limbah Dalam Menurunkan Kandungan Amoniak Dan Phosphat Di Rumah Sakit Islam Surakarta."(2005)<http://www.fkm.undip.ac.id/pdf> akses 9 Maret 2013
- Muctar, Penggunaan bakteri kultur alami (alcaligines sp., Bacillus sp., dan Chromobacterium sp.) dalam pengolahan air limbah rumah makan (kantin) 2007, <http://repository.ipb.ac.id> akses tanggal 16 Maret 2007
- Purwoto, Setyo. "Pembakaran Sampah Medis." Wahana 51 (1) (2008) <http://www. Isjd.lipi.ac.id/pdf>. Diakses Januari 2012.
- Saputra, Pengelolaan sampah padat medis dan sampah padat non medis RSU. Dr. Soetomo, Surabaya, 2006 FKM UNAIR Surabaya <http://www.alumni.unair.ac.id/pdf> akses 16 Maret 2013