

**STUDI KONDISI SANITASI LINGKUNGAN DAN PENGELOLAANNYA
PADA BANGUNAN RUMAH SAKIT**
(THE STUDY OF ENVIRONMENTAL SANITATION CONDITION AND THAT MANAGEMENT
ON HOSPITAL BUILDING)

Hermin Poedjiastoeti

ABSTRACT

Hospital that facility providing form of clinical services, assembled sick and healthy person. So it can be dirty environment that sources from routine activity in the hospital like general sanitation activity, surgery, kitchen, laundry, utility that produce solid waste, waste water and gases, etc. Because of in the cleaning management and building environment, in hospital building must general support element like part of sanitation that to create clean and green situation and to do control sanitation. The aim of this study is to know the hospital environmental sanitation condition and that management with observe the sanitation parameter, like the include water preparation, waste water and solid waste management. The object of hospital building that observe was government hospital that is Dr.Kariadi Hospital and private hospital, there are Sultan Agung Islamic Hospital and St. Elizabeth Hospital. All what the research does is based on sanitation inspection form, drinking water standard, effluent standard and SNI (Indonesia National Standard). The survey results show that in generally the solid waste management from all the three hospital collect from few sources in each unit/floor to be done each day and then bring to throwing place temporarily and the next step in for a moment they're bring in to final throwing place. The quality of water preparation condition from all the three are fulfill water standard are clearly stated in decree of Health Ministry of Republic Indonesia No.907/Menkes/SK/VII/2002. The result of waste water test show that there are some parameters finally were exceed from effluent standard are clearly stated in decree of Central Java Government Province No.10 tahun 2004. In Sultan Agung Islamic Hospital show that almost all of the parameter that has been tested finally were exceed from effluent standard. While in the Anna Building St. Elizabeth Hospital, only amonium parameter that exceed from effluent standard and then in the Garuda Pavilion Dr. Kariadi Hospital show that amonium and phospat parameters were exceed from effluent standard.

Key words : environmental sanitation, waste management, hospital building

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bangunan gedung sebagai tempat manusia dalam melakukan kegiatannya, mempunyai peran yang sangat strategis dalam pembentukan watak, perwujudan produktivitas, serta jatidiri.

Undang-Undang No.28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung Pasal 3 menyatakan bahwa untuk mewujudkan bangunan gedung yang fungsional dan sesuai dengan tata bangunan gedung yang serasi dan selaras dengan lingkungannya, harus menjamin keandalan bangunan gedung dari segi keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan.

Bangunan gedung rumah sakit sebagai sarana pelayanan kesehatan umum,

merupakan tempat berkumpulnya orang sakit dan sehat, sehingga memungkinkan terjadi pencemaran lingkungan yang berasal dari aktivitas rutin rumah sakit, seperti kegiatan sanitasi umum, operasi, dapur, laundry, utilitas yang menghasilkan limbah padat, cair dan gas, dan lain-lain. Oleh karena itu didalam pengelolaan kebersihan dan lingkungan gedung, pada bangunan rumah sakit harus terdapat unsur penunjang umum yaitu bagian sanitasi yang berupaya menciptakan suasana "*clean and green*" dan melakukan kontrol terhadap sistem sanitasi serta pengolahan air limbah.

Melihat kondisi yang ada saat ini, masih ditemui rumah sakit yang mengalami penurunan kualitas lingkungan. Oleh karena itu diperlukan

adanya studi terhadap bangunan rumah sakit agar diketahui sampai sejauh mana kebijakan rumah sakit dalam mengelola kondisi lingkungannya.

1.2. Permasalahan

Studi ini dilakukan dengan permasalahan utama yaitu masih ditemuinya penurunan laik fungsi bangunan akibat kurangnya biaya perawatan, perubahan fungsi, serta kelalaian pemeliharaan dan perawatan rutin Bangunan Gedung. Pada bangunan rumah sakit, evaluasi penurunan laik fungsi perlu diperketat mengingat fungsi bangunan yang menyangkut hajat hidup orang banyak. Permasalahan lainnya adalah masih terbatasnya kapasitas Pemerintah Kabupaten/Kota dalam memberikan arahan terwujudnya bangunan gedung yang fungsional, berjati diri, produktif, dapat menjamin keselamatan masyarakat, keandalan bangunan dan kelestarian lingkungan.

1.3. Tujuan

Tujuan utama studi ini adalah untuk mengetahui kondisi sanitasi lingkungan eksisting yang terdiri dari kondisi penyediaan air bersih, pengelolaan limbah cair dan limbah padat (sampah) pada bangunan rumah sakit.

II. PENDEKATAN ASPEK LINGKUNGAN

Sarana dan bangunan umum merupakan salah satu tempat maupun alat yang dipergunakan oleh masyarakat untuk melakukan kegiatannya, untuk itu perlu dikelola demi kelangsungan kehidupan untuk mencapai keadaan sejahtera sehingga memungkinkan penggunaannya hidup dan bekerja dengan produktif secara sosial ekonomis. Untuk itu sarana dan bangunan umum tersebut harus memenuhi persyaratan kesehatan seperti yang

diamanatkan dalam UU No 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan.

Sarana dan bangunan umum dinyatakan memenuhi syarat kesehatan lingkungan apabila memenuhi kebutuhan fisiologis, psikologis dan dapat mencegah penularan penyakit antar pengguna, penghuni dan masyarakat sekitarnya, selain itu harus memenuhi persyaratan dalam pencegahan terjadinya kecelakaan.

Dalam rangka melindungi, memelihara dan mewujudkan lingkungan yang sehat pada sarana dan bangunan umum perlu dilakukan berbagai upaya pengendalian faktor risiko penyebab timbulnya penyakit sebagai bagian dari kegiatan surveilans epidemiologi. Terdapat tiga parameter yang biasanya menjadi referensi untuk menentukan tingkat keandalan sanitasi lingkungan, yaitu sarana penyediaan air bersih, sarana pengelolaan air limbah dan sampah.

2.1. Sarana air bersih

Air bersih merupakan masalah yang selalu dijumpai di kota-kota besar (Suzantri *et al*, 2006). Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari baik domestik (rumah tangga) maupun non domestik (perkantoran, industri, komersial dan fasilitas umum lainnya) yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman, karena pencemaran air minum/air bersih dapat terjadi mulai dari sumber air, selama proses pengolahan maupun selama pengaliran di dalam pipa distribusi. Beberapa sarana air bersih yang umum digunakan untuk

keperluan domestik ataupun non domestik diantaranya: sumur dangkal (sumur gali, sumur pompa tangan dangkal), sumur dalam (sumur artesis), terminal air, PDAM. Demikian pula dalam suatu bangunan, pencemaran dalam sumber air bersihnya pun dapat terjadi, oleh karena itu, sumber/sarana air bersih dalam suatu bangunan perlu direncanakan. Misalnya jika menggunakan sarana air bersih dari sumur, maka persyaratan konstruksi bangunan sumur harus aman terhadap polusi yang disebabkan pengaruh luar, sehingga harus dilengkapi dengan pagar keliling, selain itu bangunan pengambilan harus dapat dikonstruksikan secara mudah dan ekonomis serta dimensi sumur harus memperhatikan kebutuhan maksimum harian.

Persyaratan kualitatif air meliputi persyaratan fisik, kimia, biologis dan radiologis. Syarat kualitas air ini menunjukkan bahwa kandungan unsur-unsur fisik, kimia, biologi dan radiologi harus berada di bawah ambang batas yang diatur menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No.907/Menkes/SK/VII/2002, sehingga tidak membahayakan tingkat kesehatan manusia.

Batasan air yang bersih dan aman antara lain bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit, bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun, tidak berasa dan tidak berbau, dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga dan memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan RI.

2.2. Sarana Pembuangan Air Limbah

Air limbah atau air buangan adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri, maupun tempat – tempat umum lainnya.

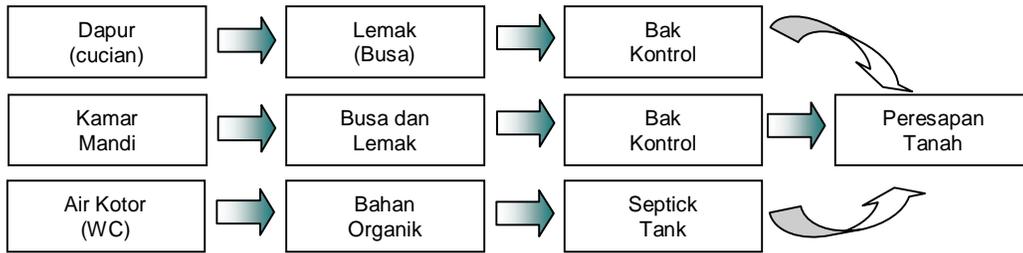
Dalam perkembangannya dewasa ini, air limbah bahkan dapat dimanfaatkan sebagai material bahan konstruksi [Hardjasaputra *et al*, 2008].

Pada umumnya air limbah mengandung bahan-bahan atau zat – zat yang dapat membahayakan kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup. Meskipun merupakan sisa air, namun volumenya besar, karena lebih kurang 80 % dari air yang digunakan kegiatan manusia sehari – hari dibuang dalam bentuk yang sudah kotor (tercemar). Untuk kemudian air limbah ini akan mengalir ke sungai dan laut dimana air ini digunakan manusia kembali. Oleh sebab itu air buangan ini harus dikelola dan atau diolah secara baik. Buruknya kualitas sanitasi juga tercermin dari rendahnya persentase penduduk yang terkoneksi dengan sistem pembuangan air limbah (*sewerage system*).

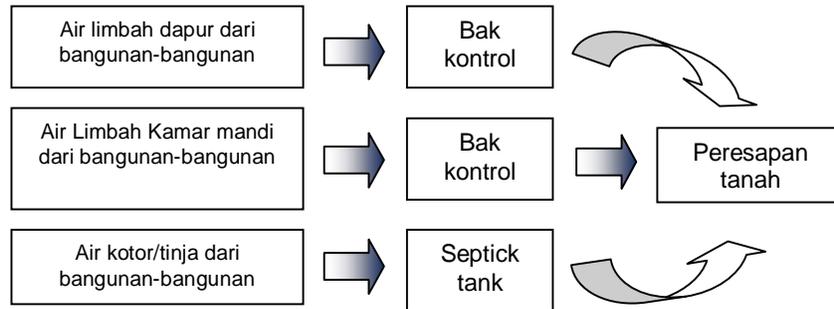
Sistem pengolahan air limbah dapat dilakukan melalui proses pengolahan secara Pengolahan individual, yaitu pengolahan yang dilakukan sendiri-sendiri oleh masing-masing rumah terhadap limbah domestik yang dihasilkan (lihat skema gambar 1). Selain skema tersebut, juga telah dikembangkan sistem saluran air limbah yang diusulkan oleh Wirahadikusumah & Novera (2005).

Sistem pengolahan lainnya adalah Pengolahan Individu pada Lingkungan Terbatas, yang dilakukan secara terpadu dalam wilayah yang kecil, seperti hotel, rumah sakit, bandara dan fasilitas umum (lihat diagram gambar 2).

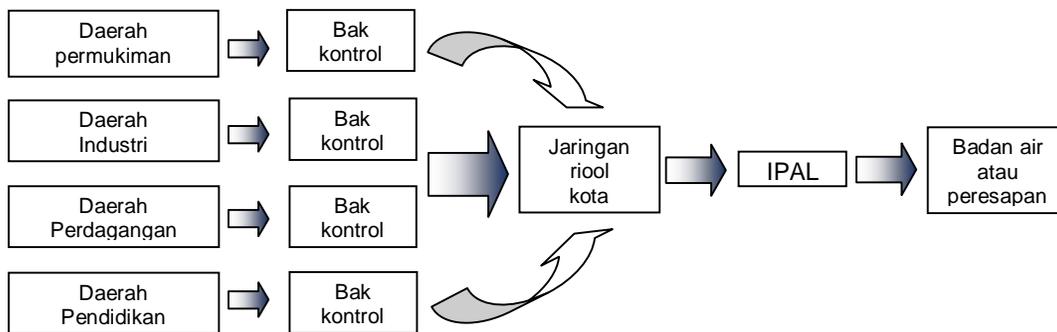
Gambar 1. Pengelolaan Individual



Gambar 2. Pengelolaan Individu Pada Lingkungan Terbatas



Gambar 3. Pengelolaan Air Limbah secara Komunal



Pengolahan Komunal adalah sistem pengolahan lainnya, yang dilakukan pada suatu kawasan permukiman, industri, perdagangan, yang pada umumnya dibuang melalui jaringan riol kota untuk kemudian dialirkan ke suatu Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Diagram penanganan air limbah secara komunal ditunjukkan dalam gambar 3.

2.3. Sarana Pembuangan Sampah

Sampah merupakan sisa hasil kegiatan manusia, yang keberadaannya banyak menimbulkan masalah apabila tidak dikelola dengan baik. Apabila dibuang dengan cara

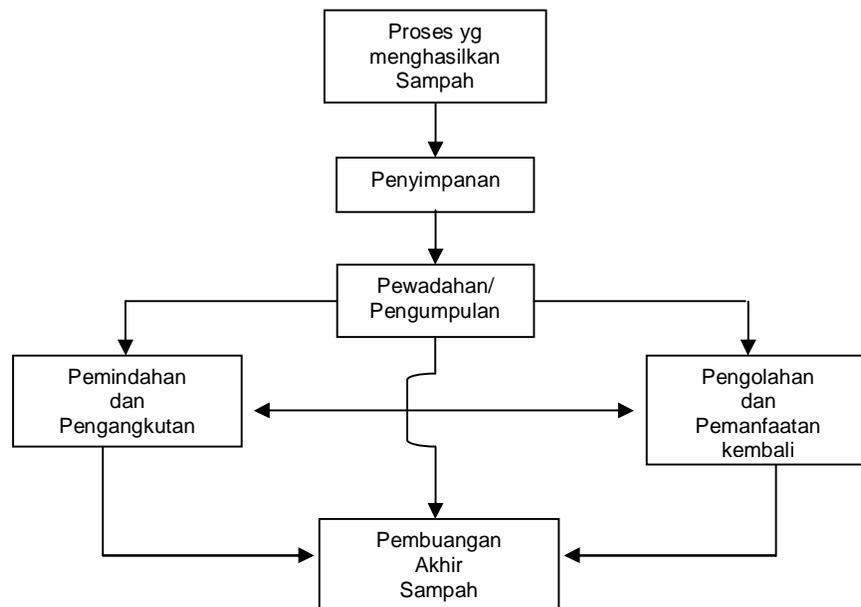
ditumpuk saja maka akan menimbulkan bau dan gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Apabila dibakar akan menimbulkan pengotoran udara. Kebiasaan membuang sampah di sungai dapat mengakibatkan pendangkalan sehingga menimbulkan banjir. Dengan demikian sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber pencemar pada tanah, badan air dan udara.

Selain itu juga sudah harus dimulai penerapan prinsip-prinsip pengurangan volume sampah dengan menerapkan prinsip 3 R yaitu (Reduce / Mengurangi, Reuse / Menggunakan kembali dan Recycle / Mendaur ulang).

Secara umum sistem pengelolaan sampah ditinjau dari aspek teknis operasional ditunjukkan pada gambar 4. Berdasarkan gambar 4 dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan berbagai jalur, misalnya timbunan sampah masuk ke pewadahan kemudian dibawa oleh kendaraan pengumpul langsung dibuang ke

tempat pembuangan akhir atau jalur lain, misalnya setelah melalui bagian pengumpulan kemudian dibawa ke bagian pemilahan dan pengolahan, setelah itu dibuang ke tempat pembuangan akhir.

Gambar 4. Sistem Pengelolaan Sampah Ditinjau dari Aspek Teknis Operasional



III. METODOLOGI

Pengumpulan data yang diperlukan dalam studi ini adalah dengan observasi langsung ke lokasi, inventarisasi data yang berkaitan dengan lingkungan maupun wawancara dengan pengguna bangunan.

3.1. Obyek Penelitian

Studi ini dilakukan dengan mengambil obyek bangunan rumah sakit yang mempunyai daya tampung pasien cukup besar di Semarang, dengan memilih rumah sakit milik pemerintah dan rumah sakit swasta. Rumah sakit pemerintah yang dipilih adalah Paviliun Garuda RS Dr. Kariadi, dan untuk rumah sakit swasta

dipilih RSI Sultan Agung dan Gedung Anna RS. St. Elizabeth.

3.2. Pengumpulan Data

Data primer berupa hasil observasi lapangan dan pengambilan sampel serta pengukuran di lokasi yang telah ditetapkan. Untuk sarana air bersih, drainase dan air limbah, sampel air diamati dan diambil sampelnya di titik-titik antara lain pada sumber air, saluran air/drainase dan outlet Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Sarana pembuangan sampah diamati sistem pengelolaan sampah secara umum meliputi pewadahan / penyimpanan,

pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir.

Data sekunder yang akan dipergunakan dikumpulkan dari berbagai sumber yang representatif dan mewakili, terutama dokumen yang berkaitan dengan upaya pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan dari masing-masing pemilik bangunan.

3.3. Analisis Data

Analisis aspek sanitasi mengacu pada KepMenkes No. 288/Menkes/SK/III/2003 tentang Pedoman Penyehatan Sarana dan Bangunan Umum, Form inspeksi sanitasi rumah sakit, Baku Mutu Air Minum, No.907/Menkes/SK/VII/2002, Perda Prop Jateng No.10 tahun 2004 tentang Baku Mutu Limbah dan Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia. SNI 19-3964-1994 – SK SNI M-36-1991-03.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan hasil pengujian air bersih dari ketiga rumah sakit yang ditinjau. Hasil pengujian air bersih dibandingkan dengan ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan No.907/Menkes/SK/VII/2002. Secara umum

hasil pengujian fisika, kimia dan mikrobiologi masih masuk dalam ketentuan Baku Mutu.

4.1. RSI Sultan Agung

Di dalam pengelolaan kebersihan dan lingkungan gedung, di RSI Sultan Agung terdapat unsur penunjang umum yaitu bagian sanitasi yang berupaya menciptakan suasana "*clean and green*" dan melakukan kontrol terhadap sistem sanitasi serta pengolahan air limbah.

4.1.1. Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih yang digunakan di RSI Sultan Agung Semarang berasal dari sumur artesis yang terletak di halaman belakang rumah sakit. Sistem penyediaan air bersih ini telah dilengkapi dengan tangki penampung air dan tangki air atas, tetapi tidak menggunakan sistem tangki tekan (hidrofor). Tangki atas di gedung lama dengan kapasitas ± 6000 liter dan di gedung baru ± 4000 liter. Penggunaan air bersih untuk kegiatan pelayanan rumah sakit (medis dan non medis). Jumlah penggunaan air dalam kegiatan RSI Sultan Agung Semarang sangat tergantung oleh jumlah hunian rumah sakit, rata-rata $180 \text{ m}^3/\text{hari}$ hingga $360 \text{ m}^3/\text{hari}$ (Kaji Ulang UKL-UPL Pengembangan RSI Sultan Agung Semarang, 2008).

Tabel 1. Hasil Pengujian Air Bersih

Parameter	Baku Mutu No.907/Menkes/SK/VII/2002	Satuan	Hasil		
			RSI Sultan Agung	Gd. Anna RS St. Elizabeth	Paviliun Garuda
FISIKA					
Warna	15	TCU	10	7	5
Rasa	Tidak berasa	-	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Bau	Tidak berbau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Temperatur	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	25	27,2	27,3
Kekeruhan	5	NTU	0,6	0,027	0,019
TSS	1000	mg/l	370	260	170
KIMIA					
Besi	0,3	mg/l	0	0,04	0,00
Fluorida	1,5	mg/l	0,0	0,00	0,00
Kadmium	0,003	mg/l	-	0,00	0,00
Kesadahan Jumlah	500	mg/l	30	203	109
Klorida	250	mg/l	36	29,30	24,13
Mangan	0,1	mg/l	0,0	0,0	0,00
Nitrat	50	mg/l	0,05	4,07	1,28
Nitrit	3	mg/l	0	0,04	0,00
pH	6,5-8,5	-	7,7	7,30	7,30
Seng	3	mg/l	-	0,535	0,069
Sianida	0,07	mg/l	-	0,00	0,00
Sulfat	250	mg/l	56	16,58	23,54
Kromium	0,05	mg/l	0,00	0,00	0,00
MIKROBIOLOGI					
<i>E. Coli</i> atau <i>fecal coli</i>	0	Jumlah Per 100 ml smpl	-	-	-
Total bakteri <i>Coliform</i>	0	Jumlah Per 100 ml smpl	<3	<3	<3

Sumber : Analisis Laboratorium, 2008

Dari segi kualitas, berdasarkan hasil analisis laboratorium yang dicantumkan dalam dokumen Kaji Ulang UKL-UPL Pengembangan RSI Sultan Agung Semarang tahun 2008, sumber air bersih dari sumur artesis yang telah didistribusikan melalui jaringan perpipaan, masih memenuhi baku mutu. Selain itu, hasil uji laboratorium terhadap sampel air bersih yang diambil di mushola secara fisika, kimia dan bakteriologi masih memenuhi persyaratan baku mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan No.907/Menkes/SK/VII/2002, (tabel 2).

4.1.2. Air Kotor / air Limbah

Secara umum air limbah rumah sakit berasal dari pelayanan medis maupun domestik. Limbah untuk kegiatan Rumah Sakit adalah $\text{NH}_3\text{-N}$ bebas (Kaji Ulang UKL-UPL

Pengembangan RSI Sultan Agung Semarang, 2008). Hal ini menunjukkan kondisi pengolahan di IPAL masih fluktuatif, sehingga proses pengolahan perlu disempurnakan. Selain itu, kondisi saat ini, IPAL masih dalam proses pengerjaan, dan hasil analisis air limbah di inlet (air limbah sebelum masuk IPAL), menunjukkan bahwa hampir semua parameter kecuali suhu, tidak memenuhi persyaratan baku mutu limbah sesuai Perda No. 10 tahun 2004 (lihat tabel 2).

Ketersediaan komponen utilitas plumbing untuk air kotor ataupun air bekas di RSI Sultan Agung seperti kloset, peturasan, bak cuci tangan, bak mandi, telah mencukupi untuk keperluan karyawan maupun pengunjung.

4.1.3. Limbah Padat

Pengumpulan sampah dilakukan dengan menggunakan bin plastik mulai ukuran 10 liter untuk memisahkan sampah domestik dan sampah medis. Pengumpulan sampah dari beberapa sumber di masing-masing unit/lantai

yaitu limbah cair infeksius dan limbah cair non infeksius (domestik). Pengelolaan seluruh air kotor / air limbah RSI Sultan Agung yaitu dengan cara dimasukkan ke dalam septic tank dan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dengan kapasitas 300 m³/hari dengan cara pengaliran melalui saluran limbah cair tertutup yang terpisah dengan saluran air hujan. Setelah melalui proses pengolahan, air limbahselanjutnya dipompa ke saluran drainase perkotaan di depan RSI Sultan Agung Semarang. Bagan alir pengolahan air limbah RSI Sultan Agung ditunjukkan pada gambar 5. Berdasarkan hasil analisis laboratorium terhadap sampel limbah cair RSI Sultan Agung Semarang, parameter yang melampaui Baku Mutu Air dilakukan tiap hari (melalui jasa *Cleaning Service*) untuk kemudian dibawa ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang terletak di belakang Rumah Sakit, yang selanjutnya setiap 2 (dua) hari sekali diangkut ke TPA Jatibarang. Adapun pengelolaan sampah medis (infeksius) seperti jarum suntik bekas, botol bekas obat-obatan, potongan jaringan dari kamar operasi dan lain-lain, dilakukan dengan pembakaran pada *Incenerator* kapasitas $\pm 2 \text{ m}^3$ yang terletak di halaman belakang Rumah Sakit dan beroperasi setiap hari. Bagan alir pengelolaan sampah di RS Sultan Agung dapat dilihat di gambar 6.

4.2. Gedung Anna RS St. Elizabeth

4.2.1. Air Bersih

Sumber air bersih yang digunakan di RS Elizabeth Semarang untuk kegiatan pelayanan rumah sakit (medis dan non medis) berasal dari 3 buah sumur artesis. Sumur 1 digunakan untuk keperluan air di ruang IBS (Instalasi Bedah Sentral), ICU (*Intensive Care Unit*) dan dapur.

Sistem penyediaan air bersih dilakukan dengan sistem tangki atap, yaitu air dari sumur 1 dipompa dan ditampung di bak tandon bawah kemudian dipompa ke tandon atas untuk diolah dengan menggunakan *sand filter*, *carbon aktif* dan *softening* (pelunakan air sadah) kemudian ditampung dan didistribusikan ke ruang/lantai. Sumur 2 dan 3 tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu, langsung dari sumber kemudian ditampung di bak penampung lalu didistribusikan dengan sistem perpipaan ke gedung-gedung. Sumber air dan sarana distribusi terhindar dari kemungkinan pencemaran. Dari segi kualitas, berdasarkan hasil analisis laboratorium yang dicantumkan di tabel 1, menunjukkan bahwa sumber air bersih dari sumur artesis yang telah didistribusikan melalui jaringan perpipaan, masih memenuhi baku mutu air minum. Pengambilan sampel air rutin dilakukan tiap 6 bulan sekali,

dan khusus untuk instalasi gizi, pengambilan sampel dilakukan tiap 2 bulan sekali.

4.2.2. Air Kotor / air Limbah

Pengelolaan seluruh air kotor / air limbah RS Elizabeth yaitu dengan cara dimasukkan ke dalam septic tank sebanyak 3 buah dan diolah secara fisik dan kimia di instalasi pengolahan air limbah (IPAL).

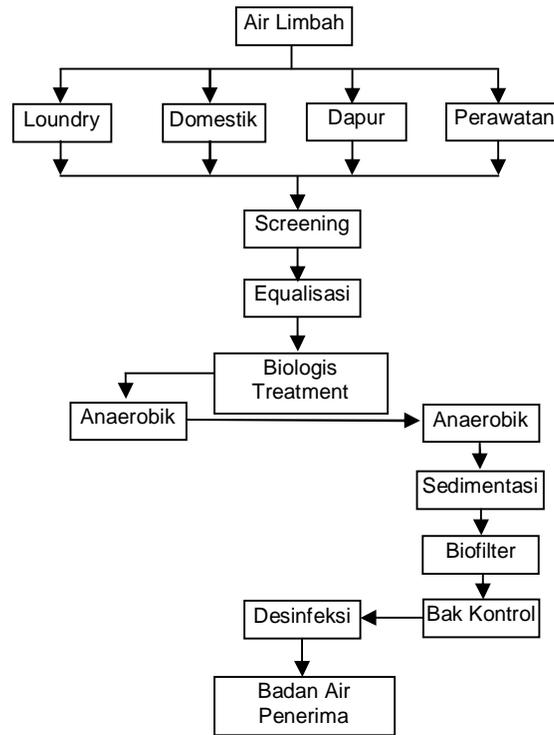
Berdasarkan hasil analisis laboratorium terhadap sampel limbah cair RS Elizabeth Semarang, menunjukkan bahwa untuk parameter ammonia (0,74 mg/l) sudah melampaui nilai baku mutu yang ditetapkan (0,1 mg/l), sedang untuk parameter yang lain, masih di bawah nilai baku mutu (Perda No. 4 tahun 2004). Hasil analisis air limbah RS Elizabeth yang diambil di outlet IPAL, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Air Limbah

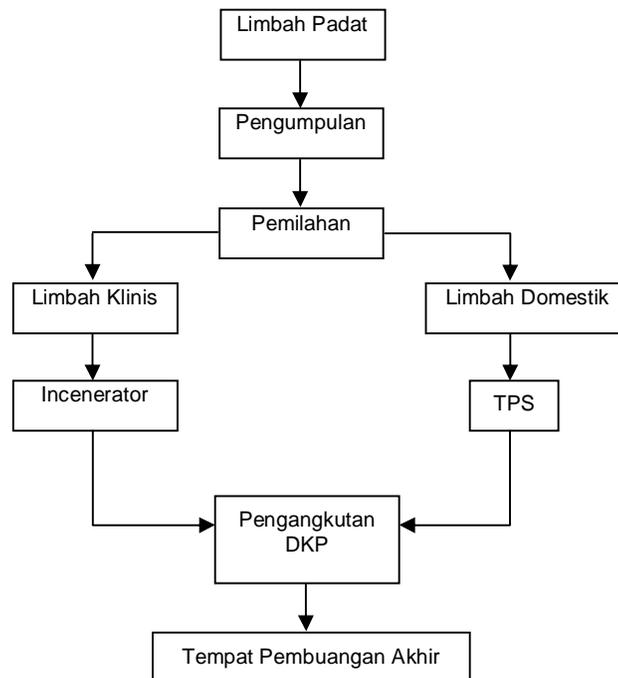
No	Parameter	Baku Mutu Perda Prop Jateng No.10 tahun 2004	Hasil			Satuan
			RSI Sultan Agung	Gd Anna RS Elizabeth	Pav. Garuda	
1	Suhu	30	24	27,2	27,2	°C
2	Zat padat Tersuspensi	30	48	3	4	mg/l
3	pH	6,0-9,0	7,2	7,24	7,32	-
4	BOD	30	60	4	15	mg/l
5	COD	50	200	18	27	mg/l
6	Amoniak bebas	0,1	58,6	0,74	29,05	mg/l
7	Phospat (PO ₄ -P)	2	14,85	0,92	10,43	mg/l

Sumber : Analisis Laboratorium, 2008

Gambar 5. Bagan Alir Pengolahan Air Limbah RSI Sultan Agung Semarang



Gambar 6. Bagan Alir Pengelolaan Limbah Padat RSI Sultan Agung Semarang



Ketersediaan komponen utilitas plumbing untuk air kotor ataupun air bekas di RS Elizabeth seperti kloset, peturasan, bak cuci tangan, bak mandi dan lain-lain telah mencukupi untuk keperluan karyawan maupun pasien dan pengunjung. Sebagai gambaran, di gedung Anna yang terdiri dari 4 lantai, tiap kamar disediakan toilet dalam yang berisi kloset, bak mandi dan dilengkapi dengan bak cuci tangan.

4.2.3. Limbah Padat

Limbah padat atau sampah rumah sakit Elizabeth terdiri atas sampah domestik dan sampah medis (infeksius). Sampah padat domestik berupa sampah organik yaitu sisa sayuran/daun, buah, sisa makanan, dll dari dapur dan ruang perawatan, selain itu juga sampah organik ataupun anorganik yang berasal dari pengunjung seperti sisa makanan, kertas,

Adapun pengelolaan sampah medis (infeksius) seperti jarum suntik bekas, botol bekas obat-obatan, potongan jaringan dari kamar operasi dilakukan dengan pembakaran pada *Incenerator* yang terletak di halaman belakang Rumah Sakit dan beroperasi setiap hari. Sebagai gambaran, dalam 1 (satu) bulan incinerator dapat membakar sampah ± 5538 kg dengan sisa pembakaran 10 kg. Beberapa ilustrasi mengenai pengelolaan sampah di RS Elizabeth dapat dilihat pada gambar 7.

4.3. Paviliun Garuda RS Kariadi

4.3.1. Air Bersih

Penyediaan air bersih yang digunakan oleh Paviliun Garuda RSUP Dr. Kariadi Semarang menggunakan air dari PDAM kota Semarang. Distribusi air bersih di Paviliun Garuda RSUP Dr. Kariadi Semarang dari sambungan air PDAM

plastik dan sebagainya. Sampah medis (infeksius) dari ruang perawatan, laboratorium dan instalasi farmasi seperti jarum suntik bekas, botol bekas obat-obatan, potongan jaringan dari kamar operasi.

Pengumpulan sampah dilakukan dengan menggunakan bin plastik mulai ukuran 5 liter di ruang rawat inap. Sampah dari masing-masing ruang kemudian dikumpulkan dengan memisahkan sampah domestik (dimasukkan kantong berwarna hitam) dan sampah medis (dimasukkan kantong warna kuning). Pengumpulan sampah dari beberapa sumber di masing-masing unit/lantai dilakukan tiap hari pagi dan sore (melalui jasa *Cleaning Service*) untuk kemudian dibawa ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang terletak di belakang Rumah Sakit, yang selanjutnya setiap 2 (dua) hari sekali diangkut ke TPA Jatibarang.

ditampung pada bak penampung air dengan kapasitas ± 60 m³ kemudian dari bak penampung air dipompakan ke tangki air atas dengan kapasitas ± 12 m³. Distribusi air bersih keseluruhan ruangan dilakukan secara gravitasi dengan sistem perpipaan dari tangki air atas. Kebutuhan air bersih dipergunakan untuk kegiatan pelayanan rumah sakit (medis dan non medis).

Secara kualitas, air bersih yang digunakan di Paviliun Garuda RS dr. Kariadi untuk semua parameter fisika, kimia maupun bakteriologi masih memenuhi baku mutu (lihat tabel 1).

4.3.2. Air Kotor / Air Limbah

Pengelolaan seluruh air kotor dan air limbah di Paviliun Garuda RSUP Dr. Kariadi Semarang melalui perpipaan dan dialirkan ke bak-bak kontrol kemudian dialirkan ke Sub Bak

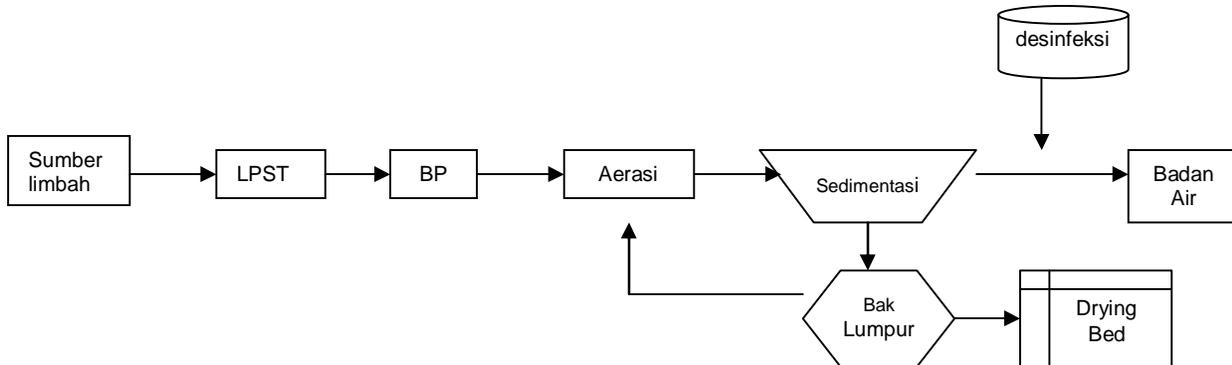
penampung tiap ruangan atau langsung ke lubang Pengontrol Saluran Tertier dengan sistem gravitasi. Pada sistem jaringan perpipaan dipasang bak kontrol setiap 10 meter. Dari lubang pengontrol saluran tertier kemudian semua limbah cair dimasukkan ke dalam bak

Penampungan sentral IPAL RSUP Dr. Kariadi. Instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dengan dengan kapasitas 263,3 m³/hari dengan cara pengaliran melalui saluran limbah cair tertutup yang terpisah dengan saluran air hujan (lihat gambar 9).

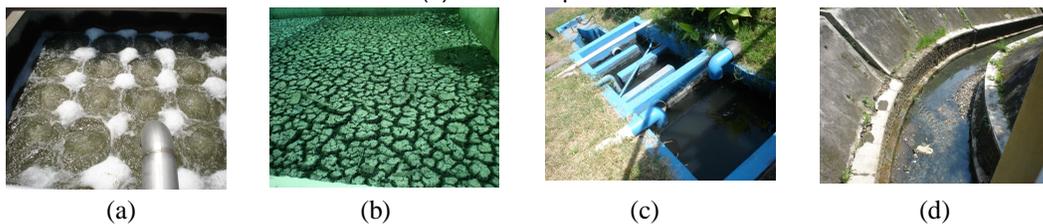
Gambar 7. Bin yang diletakkan di depan kamar rawat inap (sampah non medis) (a); bin plastic untuk menampung sampah medis (b); peralatan pengumpulan sampah dari masing-masing ruang (c); incinerator (d)



Gambar 8. Bagan Alir Pengolahan Air Limbah RSUP Dr. Kariadi Semarang



Gambar 9. Unit IPAL RSDK : (a) Bak aerasi, (b) Bak lumpur, (c) desinfeksi, (d) badan air penerima



Setelah melalui proses pengolahan, sebagian air limbah digunakan untuk menyiram tanaman disekitar RSUP Dr. Kariadi, sedangkan sisanya dialirkan ke saluran drainase perkotaan

di sebelah selatan RSUP Dr. Kariadi Semarang. Bagan alir pengolahan air limbah RSUD Dr. Kariadi Semarang ditunjukkan pada gambar 8. Berdasarkan hasil analisis laboratorium terhadap

sampel limbah cair RSUP Dr. Kariadi Semarang, menunjukkan bahwa untuk parameter ammonia dan pospat sudah melampaui baku mutu air limbah sesuai Perda No. 10 tahun 2004 (Tabel 2). Ketersediaan komponen utilitas plumbing untuk air kotor ataupun air bekas di Paviliun Garuda RSUP Dr. Kariadi Semarang seperti kloset, peturasan, bak cuci tangan, bak mandi, dll, telah mencukupi untuk keperluan karyawan maupun pengunjung.

4.3.3. Limbah Padat

Limbah padat atau sampah rumah sakit dibagi menjadi 5 (lima) yaitu: sampah domestik, sampah infeksius, sampah citos, sampah benda

tajam, sampah radio aktif. masing-masing jenis sampah dikumpulkan dengan kantong plastik yang berbeda yaitu sampah domestik menggunakan kantong plastik warna hitam, sampah infeksius menggunakan kantong plastik warna kuning, sampah citos dengan kantong plastik warna ungu, sampah benda tajam dengan kantong plastik warna merah, dan sampah radio aktif dengan kantong plastik warna putih. Pengumpulan sampah dilakukan dengan menggunakan bin plastik mulai ukuran 10 liter untuk memisahkan sampah domestik, sampah infeksius, sampah citos, sampah benda tajam (Gambar 10).

Gambar 10. Pengelolaan sampah di RSDK :
(a) dan (b) Pemisahan Sampah; (c) Incinerator; (d) TPS



(a)

(b)

(c)

(d)

Pengumpulan sampah domestik dari beberapa sumber di masing-masing unit/lantai dilakukan tiap hari (melalui jasa *Cleaning Service*) untuk kemudian dibawa ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang terletak di sebelah selatan Rumah Sakit, yang selanjutnya setiap 1 (satu) hari sekali diangkut oleh Dinas Kebersihan ke TPA Jatibarang.

Adapun pengelolaan sampah infeksius, sampah citos, sampah benda tajam seperti jarum suntik bekas, botol bekas obat-obatan, potongan jaringan dari kamar operasi, dll, dilakukan dengan pembakaran pada *Incenerator* kapasitas ± 150 kg/hari yang terletak di sebelah

selatan Rumah Sakit dan beroperasi setiap hari. Selanjutnya untuk sampah radioaktif dilakukan pengelolaan khusus, yaitu dengan peluruhan. Bila zat radiokatif tersebut telah mengalami peluruhan secara sempurna kemudian dilakukan pembakaran dengan incinerator.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan studi yang telah dilakukan pada rumah sakit yang telah diuraikan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara umum berdasarkan hasil uji kualitas air yang meliputi uji fisika, kimiawi dan mikrobiologi pada ketiga rumah sakit yang

ditinjau yaitu RSI Sultan Agung, Gedung Ana RS St. Elizabeth dan Paviliun Garuda, ternyata kualitas air bersih masih memenuhi syarat Baku Mutu No.907/Menkes/SK/VII/2002.

2. Hasil pengujian terhadap air limbah setelah dibandingkan dengan baku mutu air limbah sesuai Perda Prop Jateng No.10 tahun 2004, menunjukkan bahwa pada gedung Anna RS St Elizabeth dan Paviliun Garuda untuk parameter ammonia dan pospat sudah melampaui. Namun untuk RSI Sultan Agung, beberapa parameter pengujian menunjukkan masih belum memenuhi persyaratan.
3. Sistem pengelolaan air limbah pada umumnya menggunakan sistem IPAL yang tersedia di masing-masing rumah sakit.
4. Sistem pembuangan sampah dari ketiga rumah sakit yang ditinjau relatif sama yaitu dengan cara dikumpulkan ke Tempat Pembuangan Sampah (TPS), dan dalam kurun waktu tertentu diangkut ke TPA, misalnya di Jatibarang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada RSI Sultan Agung, RS ST. Elizabeth dan RS dr. Kariadi di Semarang, yang telah menyediakan data untuk penelitian ini, dan juga saudari Aini, ST yang telah membantu dalam pengambilan dan pengolahan data penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Ditjen Cipta Karya (2006); Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung.

Departemen Kesehatan (2002); Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.907/Menkes/SK/VII/2002 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.

Departemen Pekerjaan Umum (1994) Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia. SNI 19-3964-1994 – SK SNI M-36-1991-03.

Departemen Kesehatan (2003); Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 288/Menkes/SK/III/2003 Tentang Pedoman Penyehatan Sarana Dan Bangunan Umum.

Pemerintah Daerah Propinsi Jawa Tengah (2004); Perda No. 10 tahun 2004 tentang Baku Mutu Limbah Cair.

Sitorus, G.; Hardjasaputra, H. Dan Simanjuntak, M.R.A. (2008); Analisis Kelayakan Finansial Investigasi Proyek Konstruksi Pengolahan Sampah dengan Teknologi EATAD; Jurnal T. Sipil Univ. Pelita Harapan, ISSN.1693-6833, V.5, No.2, pp.86-92.

Shohet, I.M., (2003); Building Evaluation Methodology for Setting Maintenance priorities in Hospital Buildings; Construction Management and Economics (October 2003) 21, ISSN 0144-6193, pp 681-692.

Suzantri, M.; Legono, Djoko dan Nurrochmad, F. (2006); Analisis Pengembangan Pengelolaan Air Bersih di Kota Dumai; Forum T. Sipil UGM, V.XVI/2; Akreditasi Dikti No:23a/Dikti/Kep/2004; pp.352-364.

Wirahadikusumah, R.D. dan Novera, H. (2005); Pengembangan Sistem Inspeksi dan Penilaian Kondisi Saluran Air Limbah di Kota Bandung; Jurnal T. Sipil Univ. Tarumanegara, ISSN.0853-5272, V.XI, No.1, pp.1-17.