

ANALISIS MANAJEMEN PENGELOLAAN LIMBAH PADAT MEDIS B3 DI RUMAH SAKIT UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA

Siti Rachmawati^{1*}, Endah Sumiyaningsih² dan Tutug Bolet Atmojo³

¹Program Studi D3 Hiperkes dan KK

Jl. Ir Sutami 36A Surakarta

²Rumah Sakit Sebelas Maret Surakarta

Jl. Ahmad Yani 200 Makam haji

³Program Studi D4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Jl. Ir Sutami 36A Surakarta

*Email : siti.rachmawati@staff.uns.ac.id

Abstrak

Rumah sakit berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2015 merupakan fasilitas pelayanan kesehatan sebagaimana wajib melakukan pengelolaan limbah B3. Limbah medis yang dihasilkan oleh pelayanan kesehatan sebesar 10-25% dan sisanya sebesar 75 – 90% merupakan limbah domestik (Pruess etc, 2009). Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode kualitatif. Data pendukung diperoleh dengan hasil wawancara, observasi, dan telaah dokumen. Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret. Limbah B3 yang dihasilkan Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret (UNS) berasal dari kegiatan pelayanan dan penunjang medis. Pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit UNS meliputi pemilahan, pengemasan, pengumpulan dan penyimpanan. Pengangkutan dan pengolahan diserahkan oleh pihak ketiga yaitu PT. Sarana Patra Jateng dan PT. Wastec Internasional, sedangkan untuk limbah B3 berwujud cair dimasukkan ke dalam Instalasi Pengolahan Limbah Air (IPAL) di rumah sakit kecuali oli. Kondisi pengelolaan limbah padat B3 di Rumah Sakit sudah berjalan dengan baik tetapi belum optimal. Rekomendasi untuk meningkatkan atau mengoptimalkan pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret antara lain sebaiknya menyediakan kantong plastik berwarna coklat untuk menampung limbah kimia dan farmasi, sebaiknya membuat jalur khusus khusus untuk pengangkutan limbah B3 rumah sakit untuk menghindari area yang dilalui banyak orang dan sebaiknya memberikan imunisasi hepatitis kepada cleaning service yang terlibat dalam penanganan limbah B3 untuk menghindari risiko terkena infeksi apabila terjadi kecelakaan kerja. Penyediaan wastafel dan sabun cuci tangan di TPS juga diperlukan untuk mengurangi risiko pencemaran kuman penyakit.

Kata kunci : Limbah Padat Medis, Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), Rumah Sakit

1. PENDAHULUAN

Pengetahuan dan kepedulian masyarakat akan kesehatan menyebabkan kebutuhan akan layanan rumah sakit yang bermutu semakin meningkat dari tahun ke tahun. Seiring dengan bertambahnya jumlah rumah sakit di Indonesia, maka jumlah produksi limbah padat medis mengalami peningkatan. Kondisi ini dapat memperbesar kemungkinan potensi limbah rumah sakit dalam mencemari lingkungan serta dapat menyebabkan kecelakaan kerja dan juga penularan penyakit apabila tidak dikelola dengan baik. Aktivitas rumah sakit akan menghasilkan sejumlah hasil samping berupa limbah, baik limbah padat, cair dan gas yang mengandung patogen, zat kimia yang pada umumnya masuk kategori limbah berbahaya dan beracun (B3). Dampak yang ditimbulkan oleh limbah tersebut dapat mencemari lingkungan dan kesehatan manusia.

Rumah sakit berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2015 merupakan fasilitas pelayanan kesehatan sebagaimana wajib melakukan pengelolaan limbah B3 yang meliputi pengurangan dan pemilahan limbah B3, penyimpanan limbah B3, pengangkutan limbah B3, pengolahan limbah B3, penguburan limbah B3, dan/atau penimbunan limbah B3. Secara umum limbah rumah sakit dibedakan menjadi 2 kategori limbah yaitu medis dan non medis. Limbah non medis mempunyai karakteristik seperti limbah yang ditimbulkan oleh lingkungan rumah tangga (domestik) dan lingkungan masyarakat pada umumnya (Blenkham, 2006). Limbah medis dikategorikan dengan limbah B3 berdasarkan Kemenkes 1204 Tahun 2004 antara lain limbah infeksius, patologi, benda tajam, farmasi, sitotoksik, kimia, radioaktif, dan limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi.

Limbah medis yang dihasilkan oleh pelayanan kesehatan sebesar 10-25% dan sisanya sebesar 75 – 90% merupakan limbah domestik (Pruess dkk 2009). Walaupun limbah medis yang dihasilkan lebih sedikit dari limbah domestik, resiko terhadap lingkungan dan kesehatan manusia berpotensi lebih besar apabila tidak ditangani dengan baik. Penelitian yang dilakukan di *Brookdale University Hospital and Medical Center* menyimpulkan bahwa 70-80% limbah infeksius dari rumah sakit merupakan limbah non infeksius yang tercampur dengan limbah infeksius akibat pengelolaan yang buruk (Garcia, 1999). Rumah sakit di Indonesia secara nasional diperkirakan menghasilkan limbah sebesar 376.089 ton/hari. Jumlah limbah ini berpotensi untuk mencemari lingkungan dan kemungkinan menimbulkan kecelakaan kerja serta penularan penyakit (Vinia dkk, 2017). Limbah yang dihasilkan dari upaya medis seperti puskesmas, poliklinik dan rumah sakit yaitu jenis limbah yang termasuk dalam kategori biohazard yaitu jenis limbah yang sangat membahayakan lingkungan, di mana di sana banyak terdapat buangan virus, bakteri maupun zat-zat yang membahayakan lainnya sehingga harus dimusnahkan dengan jalan dibakar dalam suhu di atas 800 °C (Jang, 2006; Gautam, 2010;).

Rumah Sakit Pendidikan UNS berdasarkan Peraturan Pemerintah No 93 tahun 2015 merupakan Rumah Sakit Pendidikan yang memiliki fungsi pelayanan, pendidikan, dan penelitian bidang kedokteran, kedokteran gigi, dan kesehatan lain. Rumah Sakit Pendidikan UNS merupakan Rumah Sakit Tipe C yang mulai beroperasi tanggal 10 Agustus 2016. Berdasarkan survey awal yang telah dilakukan rumah sakit pendidikan UNS dalam melakukan pengelolaan limbah padat medis sudah terlaksana dengan baik tetapi belum maksimal seperti masih terdapat temuan yaitu tercampurnya limbah medis dengan limbah non medis, lokasi tempat penyimpanan sementara limbah B3 yang jauh dari incenerator. Identifikasi limbah kimia atau farmasi yang belum sesuai dengan kantong plastik warna cokelat yang sudah ditentukan pada peraturan pemerintah. Pengangkutan limbah ke tempat penyimpanan sementara (TPS) B3 menggunakan jalur umum yang biasa dilewati oleh pengunjung, pengangkutan limbah medis oleh pihak ketiga dimana pemakaian APD yang tidak lengkap pada saat pengangkutan. Vinia dkk (2017) menyatakan bahwa evaluasi terhadap pengelolaan limbah B3 di rumah sakit sangat diperlukan karena limbah B3 yang tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan cedera, pencemaran lingkungan, serta penyakit nosokomial. Dengan pengelolaan limbah medis yang baik diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pembiayaan dan tentunya dapat melindungi petugas yang menangani limbah medis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan suatu evaluasi pada pengelolaan limbah B3 Rumah Sakit Pendidikan UNS. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik limbah B3 yang dihasilkan dan memberikan rekomendasi berdasarkan peraturan yang berlaku.

2. METODOLOGI

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode kualitatif. Data pendukung diperoleh dengan hasil wawancara, observasi, dan telaah dokumen. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan solusi pemecahan masalah atau menjawab permasalahan yang dihadapi pada saat melakukan pengelolaan limbah B3 di lingkungan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian deskriptif adalah suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan secara objektif. (Notoatmodjo, 2005:138). Obyek penelitian ini adalah staff sanitarian sebanyak 2 orang, 1 operator Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan 5 staff cleaning service.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Identifikasi Limbah B3 Rumah Sakit Pendidikan UNS

Limbah B3 yang dihasilkan rumah sakit pendidikan UNS berasal dari kegiatan pelayanan dan penunjang medis. Jenis limbah yang dihasilkan yaitu limbah benda tajam berupa jarum suntik, limbah patologi klinik berupa jaringan tubuh, limbah toksik farmasi berupa limbah kimia berasal dari kegiatan laboratorium serta obat yang kadaluarsa, limbah infeksius berupa kain kassa terkontaminasi, kapas terkontaminasi, tissue, handscoen, botol plastik bekas ludah penderita TBC, cairan tubuh, botol dan selang infus. Limbah dihasilkan rata-rata 32 – 40 kg/hari.

3.2. Pengelolaan Limbah B3 Rumah Sakit Pendidikan UNS

Pengelolaan limbah B3 di rumah sakit pendidikan UNS meliputi pemilahan, pengemasan, pengumpulan dan penyimpanan. Pengangkutan dan pengolahan diserahkan oleh pihak ketiga yaitu PT. Sarana Patra Jateng dan PT. Wastec Internasional, sedangkan untuk limbah B3 berwujud cair dimasukkan ke dalam Instalasi Pengolahan Limbah Air (IPAL) di rumah sakit kecuali oli.

1. Pemilahan

Pemilahan limbah dilakukan berdasarkan jenis limbah. Terdapat 4 kategori dalam pemilahan yang dilakukan di rumah sakit pendidikan UNS yaitu limbah infeksius, non infeksius, limbah kimia/toksik, limbah radioaktif. Pemilahan dilakukan menyediakan tempat sampah yang disertai kantong plastik dengan warna yang berbeda bagi setiap jenis limbah. Selain itu, setiap tempat sampah diberikan label atau stiker limbah infeksius pada tempat sampah kantong plastik warna kuning, label/stiker limbah non infeksius pada tempat sampah kantong plastik warna hitam. Walaupun pemilahan sudah dilakukan tetapi masih terdapat temuan tercampurnya limbah infeksius dan non infeksius.

2. Pengemasan

Pengemasan limbah dilakukan berdasarkan jenis limbah. Rumah sakit memberikan pengemasan safety box dan dirigen untuk limbah medis berupa benda tajam, limbah infeksius dikemas menggunakan kantong plastik warna kuning, limbah kimia dikemas menggunakan kardus sisa dari reagen kimia.

3. Pengumpulan

Pengumpulan limbah padat B3 dilakukan setiap hari sebanyak 2 kali sehari yaitu pukul 13.00 untuk shift pagi dan pukul 19.30/20.00 untuk shift malam untuk limbah infeksius non benda tajam, dan botol infus bekas. Pengumpulan dilakukan setiap hari dengan tujuan supaya tidak terjadi penumpukan dan mencegah kontaminasi ruang pelayanan medis. Limbah infeksius benda tajam dikumpulkan apabila *safety box* atau dirigen pabila telah penuh. Pengumpulan dilakukan oleh petugas *cleaning service* dengan menggunakan trolley khusus berwarna kuning, pada proses pengumpulan limbah petugas *cleaning service* menggunakan handscoen, masker, sepatu safety dan perlak plastik.

4. Penyimpanan

Limbah B3 yang dihasilkan disimpan di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) B3 yang berlokasi di basement bersebelahan dengan kamar jenazah. TPS B3 Rumah Sakit dilengkapi dengan Alat Pemadam Api Ringan (APAR), neraca limbah B3, titik koordinat 7°33'32,1"S 110°46'24,0"E dan sudah memiliki ijin yang dikeluarkan oleh Badan Lingkungan Hidup Sukoharjo. Limbah B3 yang disimpan dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu limbah infeksius, limbah benda tajam dan limbah farmasi. Penyimpanan dilakukan dalam jangka waktu seminggu dan diangkut oleh pihak ketiga. Rata-Rata dalam seminggu limbah B3 yang dihasilkan Rumah Sakit sebesar 250 kg.

5. Pengangkutan

Pengangkutan dilakukan oleh pihak ketiga yaitu PT Sarana Patra Jateng. dengan menggunakan APD yaitu masker, penutup kepala, celemek, sepatu boot dan sarung tangan lateks. Pengangkutan dengan menggunakan wadah beroda dengan kapasitas 120-200 L, pengangkutan dijadwalkan sebanyak 2 minggu sekali.

6. Pengolahan

Rumah Sakit mempunyai incinerator yang digunakan untuk mengolah limbah B3 yang dihasilkan, tetapi sekarang belum dioperasikan dikarenakan belum mendapat ijin operasional. Sementara waktu, pengolahan Limbah B3 di Rumah Sakit diserahkan kepada PT. Sarana Patra Jateng (pihak ketiga transporter) lalu dengan Pihak Wastec Internasional sebagai pihak pengolah B3.

3.3. Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 berdasarkan Peraturan yang berlaku

1) Pemilahan

Kegiatan pemilahan di Rumah Sakit sudah berjalan dengan baik tetapi belum optimal. Pada kemasan limbah padat B3 masih sering ditemukan limbah domestik seperti sisa makanan, plastik, dan kertas. Hal ini belum sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/MenKes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit

Departemen Kesehatan Republik Indonesia dimana pemilahan dilakukan mulai dari sumbernya sesuai dengan jenis limbah padat medis yang dihasilkan.

Penelitian Hasan dkk (2008) di dua Rumah Sakit besar di Dhaka City (DMCH dan BMCH) umumnya ditemukan bahwa pembuang limbah ke dalam keranjang tanpa dipisahkan. Perilaku Ini menimbulkan risiko kesehatan yang serius kepada para petugas penanganan limbah, untuk para pemulung di tempat pembuangan dan kepada masyarakat pada umumnya. Konsekuensi dari praktek ini yaitu mencemari air permukaan dan air tanah sumber daya di sekitar tempat pembuangan.

2) Pengemasan

Pemilahan limbah B3 di Rumah Sakit terbuat dari bahan yang kuat, ringan, tahan karat dan kedap air serta limbah benda tajam dikumpulkan dalam satu wadah sudah sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI No.1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Di setiap ruangan yang menghasilkan limbah disediakan kemasan, menggunakan kemasan plastik sekali pakai dan warna plastik disesuaikan dengan jenis limbah baik itu limbah medis berwarna kuning dan non medis berwarna hitam, tetapi untuk limbah farmasi dan radioaktif belum diberikan kemasan sesuai dengan karakteristik hal ini belum sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/MenKes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Kemasan dilengkapi penutup, simbol dan label berdasarkan karakteristik limbah sesuai dengan PP No 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3.

Wilson (1977) menyatakan bahwa penggunaan kantong plastik pelapis dalam bak sampah sangat disarankan. Kantong plastik tersebut membantu membungkus sampah saat pengangkutan sehingga mengurangi kontak langsung mikroba dengan manusia, mengurangi bau dan tidak terlihat sehingga lebih estetik dan memudahkan pencucian bak sampah.

3) Pengumpulan

Pengumpulan limbah di Rumah Sakit dilakukan setiap hari oleh petugas cleaning service menggunakan trolley pengangkut dengan APD lengkap, hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/MenKes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit Departemen Kesehatan Republik Indonesia yaitu Pengumpulan limbah harus dilakukan setiap hari atau saat 2/3 volume kemasan sudah terisi. Pengumpulan dengan metode segregasi berdasarkan PP 101 tahun 2014 di Rumah Sakit belum terlaksana dengan baik.

Pada proses pengumpulan sampah rumah sakit, seharusnya sampah dikumpulkan menjadi satu dan diletakkan pada gudang sementara (titik pengumpulan) untuk diangkut oleh *cleaning service* yang berbeda sehingga terjadi adanya pengoperan sampah oleh *cleaning service*. Akan tetapi, pada keadaan di lapangan pada proses pengumpulan sampah medis maupun non medis hanya dilakukan oleh satu *cleaning service* dan langsung menuju TPS tanpa adanya titik pengumpulan dan pengoperan *cleaning service*. Berdasarkan Wilson (1977) perlu adanya pembuatan gudang sementara (titik penampungan sementara) yang ada di rumah sakit untuk memudahkan proses pengangkutan.

4) Penyimpanan

Lokasi penyimpanan limbah atau TPS B3 Rumah Sakit bebas banjir dan tidak rawan bencana alam dan berada dalam penguasaan penghasil limbah hal ini sesuai dengan PP Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3. Jarak antar lokasi dengan fasilitas umum lebih dari 50 meter hal ini belum sesuai dengan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan 1995 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

TPS B3 memiliki saluran drainase, bak penampung, penerangan, ventilasi, dapat melindungi limbah dari sinar matahari dan hujan. Lantai bangunan kedap air, rata, tidak retak, serta dilengkapi simbol dan label sesuai dengan karakteristik limbah B3 dan terdapat APAR, hal ini sesuai dengan PP Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3.

5) Pengangkutan

Pengangkutan limbah padat B3 dari Rumah Sakit ke pengolah oleh pihak ketiga menggunakan kendaraan khusus *pick up* yang tertutup, dilengkapi dengan simbol karakteristik

B3 dan berplat berwarna kuning khusus kendaraan pengangkut limbah. Hal ini sesuai dengan PP Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3. Petugas juga menggunakan APD berupa *hanscoen* dan masker saat memasukkan limbah ke dalam kendaraan pengangkut. Menurut Wilburn (2004), tindakan kesehatan dan keselamatan pekerja meliputi pelatihan kerja, penyediaan alat dan pakaian, serta program kesehatan seperti imunisasi dan cek kesehatan.

Hal ini sesuai dengan Wisaksono (2001), alat angkut limbah medis harus mudah *dibersihkan* dan dikeringkan. Selain itu, troli tersebut dilengkapi dengan penutup, karena disarankan menggunakan wadah tertutup yang kokoh (Kepmenkes 1204 Tahun 2004).

6) Pengolahan

Rumah Sakit mempunyai incinerator yang digunakan untuk mengolah limbah B3 yang dihasilkan, tetapi sekarang belum dioperasikan dikarenakan belum mendapat ijin operasional. Sementara waktu, pengolahan Limbah B3 di Rumah Sakit diserahkan kepada PT. Wastec Internasional (pihak ketiga). Hal ini sudah sesuai dengan peraturan yang ada yaitu apabila rumah sakit tidak memiliki insenerator, maka untuk proses pengolahan limbah medis padat dilakukan dengan kerja sama rumah sakit lain atau diserahkan kepada pihak ketiga.

Setiyono (2001), menyatakan bahwa dampak yang ditimbulkan oleh limbah B3 yang dibuang langsung ke lingkungan sangat besar dan dapat bersifat akumulatif, sehingga dampak tersebut akan berantai mengikuti proses pengangkutan (sirkulasi) bahan dan jaring-jaring rantai makanan. Untuk mencapai sasaran dalam pengelolaan limbah perlu di buat dan diterapkan suatu sistem pengelolaan yang baik, terutama pada sektor sektor kegiatan yang sangat berpotensi menghasilkan limbah B3. Salah satu sector kegiatan yang sangat berpotensi menghasilkan limbah B3 adalah sector industri. Sampai saat ini sektor industry merupakan salah satu penyumbang bahan pencemar yang terbesar di kota-kota besar di Indonesia yang mengandalkan kegiatan perekonomiannya dari industri. Untuk menghindari terjadinya pencemaran yang ditimbulkan dari sektor industri, maka diperlukan suatu sistem yang baik untuk melakukan pengawasan dan pengelolaan limbah industri, terutama limbah B3-nya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka didapatkan hasil sebagai berikut Pengelolaan limbah B3 di rumah sakit pendidikan UNS meliputi pemilahan, pengemasan, pengumpulan dan penyimpanan. Pengangkutan dan pengolahan diserahkan oleh pihak ketiga yaitu PT. Sarana Patra Jateng dan PT. Wastec Internasional, sedangkan untuk limbah B3 berwujud cair dimasukkan ke dalam Instalasi Pengolahan Limbah Air (IPAL) di rumah sakit kecuali oli. Kondisi pengelolaan limbah padat B3 di Rumah Sakit sudah berjalan dengan baik tetapi belum optimal. Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka rekomendasi untuk meningkatkan atau mengoptimalkan pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret antara lain Sebaiknya menyediakan kantong plastik berwarna cokelat untuk menampung limbah kimia dan farmasi. Sebaiknya membuat jalur khusus khusus untuk pengangkutan limbah B3 rumah sakit untuk menghindari area yang dilalui banyak orang. Sebaiknya memberikan imunisasi hepatitis kepada *cleaning service* yang terlibat dalam penanganan limbah B3 untuk menghindari risiko terkena infeksi apabila terjadi kecelakaan kerja. Penyediaan wastafel dan sabun cuci tangan di TPS juga diperlukan untuk mengurangi risiko pencemaran kuman penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Blenkharn, J.I. 2006. Standards of clinical waste management in UK hospitals. *Journal of Hospital Infection*, 62, p300-303.
- Direktorat Jendral Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan. 2004. Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/MenKes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Desi E.I dan Henny M. 2011. Evaluasi Sistem Manajemen Pengelolaan Limbah Rumah Sakit (Study Kasus Pada RSUP Persahabatan). *Proceeding PESAT Vol 4 ISSN : 1858-2559*
- Gautam, V. 2010. Biomedical waste management: Incineration vs. environmental safety. *Indian Journal of Medical Microbiology* , 28(3): 191-192

- Garcia, R.1999. Effective cost-reduction strategies in the management of medical waste. *Am. J. Infect. Control* 27 (2), p165-175.
- Hasan,M,M., Ahmed, S, A., Rahman, K, A., & Biswas, T, K. (2008) Pattern of Medical Waste Management: Existing Scenario in Dhaka City, Bangladesh. *BMC Public Health*. 8:36 doi:10.1186/1471-2458-8-36.
- Jang, Y.C. 2006. Medical waste management in Korea. *Journal of Environmental Management*, 80(2): 107-115.
- Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. 1995. Keputusan Kepada Bapedal No.1 Tahun 1995 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, Indonesia.
- Notoatmodjo, Soekidjo, 2005, Metodologi penelitian kesehatan, Jakarta: Rineka Cipta.
- Pertiwi, V., Joko, T., Dangiran,H.L. 2017. Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) Volume 5, Nomor 3 (ISSN: 2356-3346)*.
- Pruess, A., Giroult, E., Rushbrook, P. 1999. Safer management of wastes from healthcare activities. World Health Organization Geneva.
- Sekretariat Bapedal. 2014. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, Indonesia.
- Setiyono., 2001, Dasar hukum Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun : *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol.2, No. 1, Januari 2001 : 72-77.
- Vinia P, Tri Joko dan Hanan L D. 2017. Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang. *Jurnal Volume 5, Nomor 3, (ISSN: 2356-3346)*
- Wilson, D.G. 1977. *Handbook of Solid Waste Management*. New York. Van Nostrand Reinhold Co.
- Wilburn, S.Q. 2004. Needlestick and sharps injury prevention. *Online Journal Issues Nurs*. 30;9(3):5.
- Wisaksono, S. 2001. Karakteristik Limbah Rumah Sakit dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan Lingkungan. (Edisi Cermin Dunia Kedokteran No. 130). Jakarta: Depkes RI.