

**UPAYA MINIMISASI DAN PENGELOLAAN LIMBAH PADAT
B3 (BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN) RSU HAJI SURABAYA**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

BELLA SRI APRILIA

H95214024

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
SURABAYA
2019**

**UPAYA MINIMISASI DAN PENGELOLAAN LIMBAH PADAT
B3 (BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN) RSUD HAJI SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan (S.T) pada program studi Teknik Lingkungan



Disusun Oleh:

BELLA SRI APRILIA

H95214024

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
SURABAYA
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : Bella Sri Aprilia
NIM : H95214024
JUDUL : Upaya Minimisasi dan Pengelolaan Limbah Padat B3
(Bahan Berbahaya dan Beracun) RSUD Haji Surabaya

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 22 Juli 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Shinfi Wazna Auvaria, M.T
NIP. 198603282015032001



Yusrianti, M.T
NIP. 198210222014032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Bella Sri Aprilia ini telah dipertahankan
di depan tim penguji tugas akhir
di Surabaya 24 Juli 2019

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



Shinfi Wazna Auvatia, M.T
NIP. 198603282015032001

Penguji II



Yusrianti, M.T
NIP. 198210222014032001

Penguji III



Dedy Suprayogi, M.KL
NIP. 198512112014031002

Penguji IV



Widya Nilandita, M.KL
NIP. 198410072014032002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Endang Purwanti, M.Ag
NIP. 196512211990022001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bella Sri Aprilia
NIM : H95214024
Program Studi : Teknik Lingkungan
Angkatan : 2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiarasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul “UPAYA MINIMISASI DAN PENGELOLAAN LIMBAH PADAT B3 (BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN) RSU HAJI SURABAYA”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 24 Juli 2019

Yang menyatakan,



(Bella Sri Aprilia)

NIM. H95214024



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bella Sri Aprilia
NIM : H95214024
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Lingkungan
E-mail address : Bellaaprilial6@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Upaya Minimisasi dan Pengelolaan Limbah Padat B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

RSU Haji Surabaya

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 09 Agustus 2019

Penulis


(Bella Sri Aprilia)

ABSTRAK

Kata kunci: *Limbah Padat B3, Minimisasi, Pengelolaan, RSUD Haji Surabaya*

Surabaya Hajj General Hospital is making efforts to minimize solid hazardous waste in the form of sorting and processing, such as recycle of plabottle for infused and used hemodialysis liquid packaging through third parties. However, in its implementation, there were still errors in the administration which resulted in the mixing of solid hazardous waste (medical and non-medical). Thus, it can increase the volume of solid hazardous waste and management costs that will be disposed through the third parties. Therefore, efforts to minimize solid hazardous waste are more structured in Surabaya Hajj General Hospital. The purpose of this study is to identify the characteristics of solid hazardous waste produced, determine the potential that can be minimized and provide recommendations for the management of solid hazardous waste based on applicable regulations. This research method is descriptive with a qualitative approach. The measurement of solid hazardous waste generation and composition using SNI 19-3964-1994 to get the amount of each component and is carried out for 8 days at Surabaya Hajj Hospital. The results showed that solid hazardous waste management activities at the Surabaya Hajj General Hospital included sorting and reduction, storage, collection, utilization and transportation. The average rate of solid hazardous waste generation in Surabaya Hajj General Hospital is 150,74 kg/day. The composition of solid hazardous waste was dominated by patients' diapers waste by 23,50%, others by 21,68% and syringes by 6,60%. Based on the composition of solid hazardous waste generated at Surabaya Hajj Hospital, minimization efforts can be made based on the Minister of Environment and Forestry Regulation of Indonesian No. 56 of 2015 and has the potential to reduce solid hazardous waste by 24,34 kg/day, equivalent to 0.02 tons/year.

[illegible]

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Desain Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.....	9
Gambar 3.1	Kerangka Pikir.....	32
Gambar 3.2	Kerangka Teori.....	33
Gambar 3.3	Kerangka Penelitian.....	34
Gambar 4.1	Gedung RSUD Haji Surabaya.....	40
Gambar 4.2	Peta Lokasi RSUD Haji Surabaya.....	42
Gambar 4.3	Denah Lantai RSUD Haji Surabaya.....	42
Gambar 4.4	Alur Pengolahan Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya	45
Gambar 4.5	(a) Kondisi troli pengumpul dilengkapi dengan penutup; (b) Didalam troli pengumpul masih ditemukan kantong plastik limbah non medis dan medis ...	50
Gambar 4.6	(a) Alat pelindung diri cleaning service pada saat pengumpulan limbah; (b) Alat pelindung diri cleaning service pada saat penimbangan limbah	51
Gambar 4.7	(a) TPS B3 tampak dari depan; (b) TPS B3 tampak dari samping; (c) TPS B3 dilengkapi dengan simbol sesuai karakteristiknya; (d) TPS B3 dilengkapi dengan APAR, P3K dan perangkat serangga; (e) Kondisi TPS B3 dari dalam.....	53
Gambar 4.8	(a) Kondisi eksisting pencacahan <i>plabottle infus</i> dan bekas kemasan cairan hemodialisa (b) Proses pencucian dan desinfeksi <i>plabottle infus</i>	55
Gambar 4.9	(a) dan (b) Kendaraan pengangkut limbah; (c) dan (d) Proses pengangkutan limbah dari TPS B3 menuju kendaraan pengangkut	56
Gambar 4.10	Proyeksi Penghuni RSUD Haji Surabaya Metode Aritmatik.....	57
Gambar 4.11	Proyeksi Penghuni RSUD Haji Surabaya Metode Geometrik	58
Gambar 4.12	Proyeksi Penghuni RSUD Haji Surabaya Metode Ekponensial	58
Gambar 4.13	Diagram Proyeksi Penghuni RSUD Haji Surabaya 2019-2023	59
Gambar 4.14	Persentase Komposisi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Permen LHK No. 56 Tahun 2015, rumah sakit merupakan fasilitas kesehatan yang wajib melakukan pengelolaan limbah B3 berupa pengurangan dan pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, penguburan dan/atau penimbunan. Limbah/buangan rumah sakit dapat menjadi masalah bagi lingkungan, karena limbah tersebut berasal dari fasilitas kesehatan yang tidak bermanfaat bagi makhluk hidup. Sehingga, sebelum pembuangan akhir diperlukan manajemen dan perawatan yang tepat untuk mengurangi dampak buruknya (Mukhtar, et al., 2018). Hasil limbah dari kegiatan medis tergolong kategori *biohazard* yaitu jenis limbah berbahaya bagi lingkungan berupa buangan virus, bakteri maupun zat-zat berbahaya lainnya (Jang, 2006 dan Gautam, 2010).

Pengelolaan limbah di rumah sakit yang dapat dilakukan adalah minimisasi limbah dengan pengurangan dan pencegahan limbah (Javadi, Yaghoubi, & Tavakoli, 2014). Pada tahun 2009 kegiatan kajian 6 rumah sakit di Kota Medan, Bandung serta Makassar oleh Ditjen Penyehatan Lingkungan bersma WHO menyimpulkan bahwa 65% rumah sakit telah melakukan pemilahan limbah medis dan non medis (kantong plastik berwarna kuning dan hitam), namun masih terjadi kesalahan pada tempat/pewadahan (Ditjen PP dan PL, 2011). Seperti pengelolaan limbah padat di rumah sakit Ibu Tuga Depok, pemisahan antara limbah medis dan non medis (80,7%), tetapi dalam masalah pewadahan hanya (20,5%) dengan wadah khusus, warna dan lambang yang berbeda (Yunianti, 2012). Timbulnya penyakit dan pencemaran lingkungan dikarenakan adanya timbulan limbah yang disebabkan oleh kegiatan manusia yang tidak dikelola dengan baik.

الَّذِي ضَبَعَ لِيُذِيقَهُمُ النَّاسَ آيِدِيَّ كَسَبَتْ بِمَا الْبَحْرُ وَ الْبَرُّ فِي الْفَسَادُ ظَهَرَ
يَرْجِعُونَ لَعَلَّهُمْ عَمِلُوا

RSU Haji Surabaya merupakan Rumah Sakit Pemerintah Tipe B Pendidikan yang telah melaksanakan kegiatan penyehatan lingkungan sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1204 Tahun 2004 saat ini tengah melakukan upaya minimisasi limbah padat B3 dengan pemilahan dan pengolahan seperti *recycle plabottle* infus dan bekas kemasan cairan hemodialisa melalui pihak ketiga. Namun, dalam pelaksanaannya masih ditemukan kesalahan pada proses pewadahan yang mengakibatkan tercampurnya limbah padat B3 (medis dan non medis). Sehingga, dapat menambah volume limbah padat B3 dan biaya pengelolaan yang akan dibuang melalui pihak ketiga limbah B3. Perlunya pengelolaan limbah B3 di rumah sakit dikarenakan apabila tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan penyakit (Vinia, Tri, & Hanan, 2017). Dengan pengelolaan limbah yang baik dapat meningkatkan efisiensi pembiayaan (Rachmawati, Sumiyaningsih, & Atmojo, 2018). Sehingga, diperlukan upaya minimisasi limbah padat B3 yang lebih terstruktur di RSU Haji Surabaya. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik limbah padat B3 yang dihasilkan, mengetahui potensi limbah padat B3 yang dapat di minimisasi serta memberikan rekomendasi pengelolaan limbah padat B3 berdasarkan peraturan yang berlaku.

Tabel 2.1 Komposisi Limbah Medis Padat Sesuai Sumbernya (lanjutan)

No.	Ruangan	Komposisi
4.	Unit Gawat Darurat (UGD)	Kapas, kain, baju pasien, seprei, <i>verband</i> , jarum suntik, ampul kassa, spuit, kateter, infus set, sarung tangan dan pipet
5.	Intensive Care Unit (ICU)	Botol infus, <i>verband</i> , kassa, jaringan tubuh, jarum suntik, ampul kassa, spuit, kateter, infus set, sarung tangan dan pipet
6.	Patologi	Jaringan tubuh, botol kapas, <i>verband</i> , kassa, potongan tubuh, jarum suntik, ampul kassa, spuit, kateter, infus set, sarung tangan dan pipet
7.	Ruang Jenazah	Kapas, kain, sarung tangan dan masker
8.	Laboratorium	Botol, jarum, pipet, gelas obyek, kertas, tissue dan kapas
9.	Rawat Inap	Botol urine, pembalut, botol infus, infus set dan kateter
10.	Pavilyun	Botol infus, jarum suntik dan kapas
11.	Poliklinik	Jarum suntik dan potongan jaringan tubuh
12.	Instalasi Farmasi	Obat

Sumber: (Ratu, 2014)

2.1.2 Klasifikasi Limbah Rumah Sakit

Limbah dari pelayanan kesehatan diklasifikasikan menjadi (Depkes, 2002):

1. Golongan A: limbah padat bersifat infeksius yang paling besar pada kegiatan medis, dapat menularkan penyakit ketika kontak langsung melalui:
 - a. *Verband* setelah kegiatan medis
 - b. Bekas anggota tubuh setelah kegiatan medis
 - c. *Diapers*
 - d. Bekas *transufe set*
2. Golongan B: bersifat infeksius tajam seperti:
 - a. Sputum saja yang bekas pakai
 - b. *Syringe* bekas pakai
 - c. Pisau yang digunakan setelah tindakan medis
 - d. Botol/ampul yang pecah

3. Golongan C: bersifat infeksius seperti:
 - a. Kain parlak terkontaminasi
 - b. *Urinoir* terinfeksi
 - c. Tempat muntahan terinfeksi
4. Golongan D: obat-obatan, bekas kemasan dan kontainer yang telah habis masa pakainya, seperti:
 - a. Obat *expired*
 - b. Kemasan produk farmasi
5. Golongan E, seperti:
 - a. Vispot tempat penampungan urin pasien
 - b. Tempat penampungan muntahan pasien

Hal-hal yang diperhatikan dalam pengolahan limbah medis, yaitu (Yunianti, 2012):

1. Penghasil limbah medis dan sejenisnya menjamin keamanan dalam pemilahan jenis limbah, pengemasan, pemberian label, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan.
2. Penghasil limbah medis hendaknya mengembangkan secara periodik serta meninjau kembali strategi pengelolaan limbah secara menyeluruh.
3. Menekan produksi limbah hendaknya menjadi bagian integral dari strategi pengelolaan.
4. Pemisahan limbah sesuai sifat dan jenisnya merupakan langkah awal prosedur pembuangan yang benar.
5. Limbah radioaktif harus diamankan dan dibuang sesuai dengan peraturan yang berlaku oleh instansi berwenang.
6. Insenerator adalah metode pembuangan yang disarankan untuk limbah tajam, infeksius dan jaringan tubuh.
7. Insenerator dengan suhu tinggi disarankan untuk limbah sitotoksik (110°C).
8. Lebih baik jika penggunaan warna standar dan pengkodean khusus kantong limbah serta kontainer limbah diperhatikan lagi.

2.2 Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Dalam Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, limbah B3 merupakan sisa usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3. Sedangkan Bahan Berbahaya dan Beracun merupakan komponen lain yang sifat, konsentrasi/jumlahnya secara langsung/tidak langsung, mencemari/merusak lingkungan hidup, membahayakan lingkungan hidup, kesehatan serta kelangsungan makhluk hidup.

Limbah medis tergolong kategori limbah B3 berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999. Benda yang berbahaya adalah material yang menimbulkan dampak berbahaya bagi kehidupan organisme, material, bangunan/lingkungan karena ledakan/bahaya kebakaran, korosi, keracunan bagi organisme maupun akibat yang menghancurkan (Manahan, 1994). Sedangkan menurut (Riyanto, 2013) limbah berbahaya merupakan bahan berbahaya yang dipisahkan, tidak diabaikan, dilepaskan/direncanakan menjadi bahan limbah sehingga menjadi berbahaya.

Limbah padat berasal dari kehidupan, kegiatan dan usaha manusia (Sukosrono, 2007). Pembagian limbah padat di rumah sakit terdiri dari 2 jenis yaitu, limbah non medis dan medis. Sedangkan klasifikasi bahan berbahaya dan beracun menjadi bahan peledak, gas-gas tekanan tinggi, cairan mudah terbakar, bahan keras mudah terbakar, bahan korosif, bahan beracun, bahan etiologik serta bahan radioaktif (Riyanto, 2013).

Dari beberapa uraian definisi limbah tersebut, dapat disimpulkan limbah bahan berbahaya dan beracun merupakan limbah dari kegiatan produksi yang terkandung B3 secara langsung/tidak langsung menyebabkan kerusakan pada kesehatan serta lingkungan.

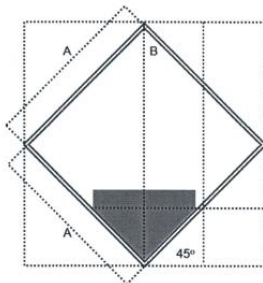
2.2.1 Karakteristik Limbah B3

Limbah B3 dibedakan berdasarkan karakteristiknya berdasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomer. 101/2014 meliputi:

- a. Mudah Meledak, jenis limbah jika terkena reaksi kimia ataupun reaksi fisika menghasilkan gas, suhu serta tekanan yang tinggi secara signifikan merubah lingkungan sekitar.

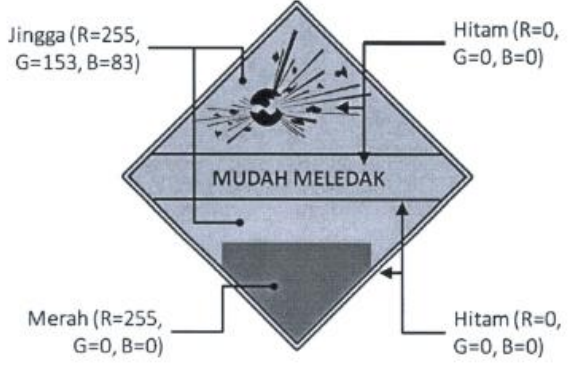
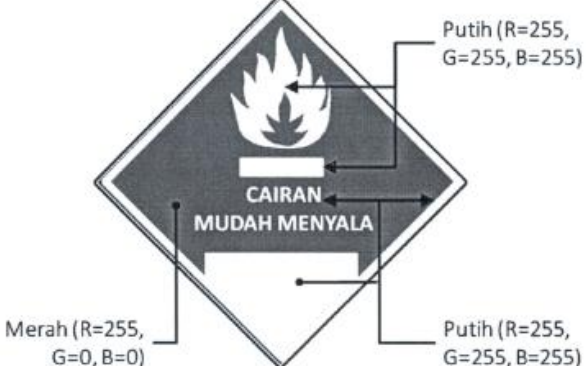
- b. Mudah Menyala, untuk jenis limbah padat jika pada suhu dan tekanan 25⁰C dan 760 mmHg, penyerapan/perubahan uap air/kimia serta ketika menyala serta dapat diketahui langsung tanpa melakukan tes laboratorium.
- c. Reaktif, jika ketika keadaan normal tidak stabil yang mengakibatkan peledakan namun melalui asap, gelembung gas dan berubahnya warna.
- d. Infeksius, sisa/buangan medis padat terkontaminasi organisme patogen dalam jumlah yang cukup dapat menularkan dan menyebarkan penyakit pada manusia.
- e. Korosif, limbah yang dapat menyebabkan iritasi dengan ditandai kemerahan dan pembengkakan.
- f. Beracun, jenis limbah dengan jenis beracun sesuai uji karakteristik limbah beracun terlebih dahulu. Dapat di uji dengan Uji TCLP, Toksikologi LD₅₀ serta Sub Kronis.

Pemberian simbol dan label limbah B3 diperlukan untuk mengidentifikasi, mengklasifikasikan dan berguna sebagai informasi penting dalam pengelolaannya. Ketentuan simbol adalah:

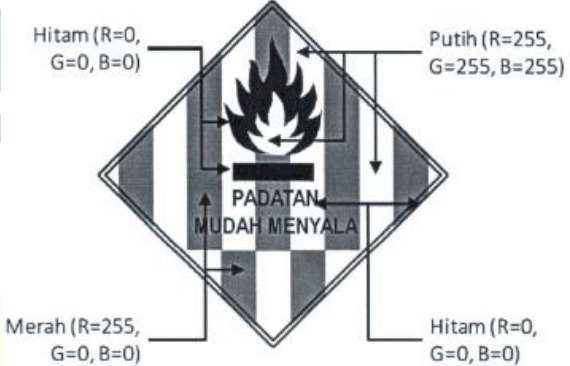
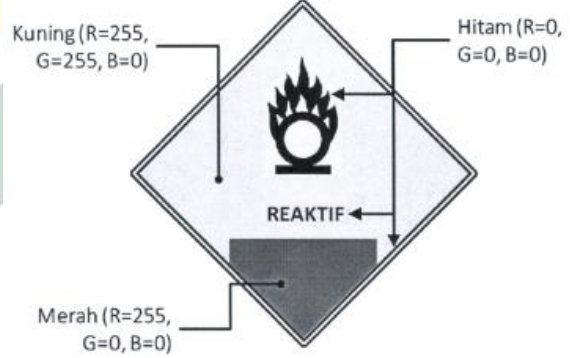


Gambar 2.1 Desain Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
Sumber: (Permen LH dan Kehutanan Nomer 14/2013)

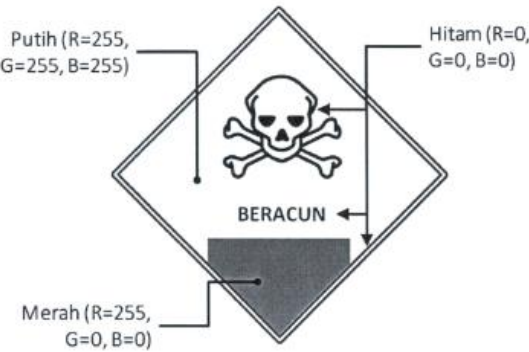
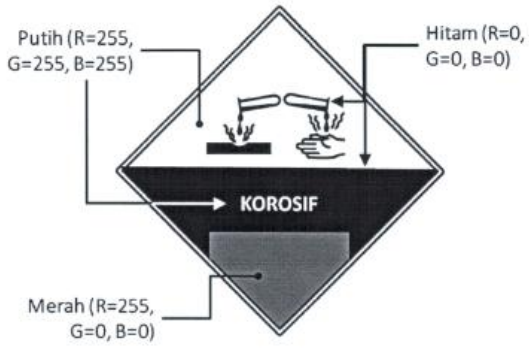
Tabel 2.2 Jenis dan Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

No.	Jenis dan Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun	Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
1.	<p>Simbol Mudah Meledak (<i>explosive</i>), berwarna jingga/orange, berisi gambar materi limbah meledak berwarna hitam dibawah sudut atas garis ketupat bagian dalam. Bagian tengah tertulis MUDAH MELEDAK berwarna hitam diapit 2 garis sejajar berwarna hitam, membentuk 2 bangun segitiga sama kaki dan belah ketupat pada bagian dalam dengan blok segilima berwarna merah.</p>	
2.	<p>Simbol Cairan Mudah Menyala berwarna merah dengan gambar lidah api berwarna putih menyala pada permukaan berwarna putih dibawah sudut atas garis ketupat bagian dalam. Pada bagian tengah tertulis CAIRAN dan bagian bawah tertulis MUDAH MENYALA berwarna putih dengan blok segilima berwarna putih.</p>	

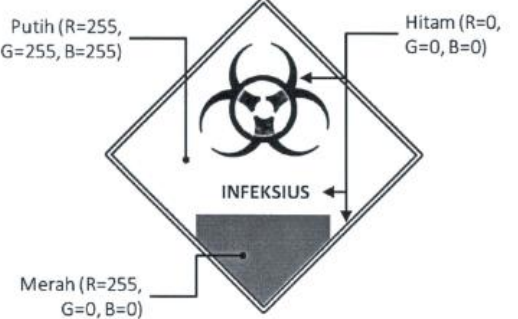

Tabel 2.2 Jenis dan Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (lanjutan)

No.	Jenis Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun	Simbol Limbah Berbahaya dan Beracun
3.	Simbol Padatan Mudah Menyala, berwarna merah dan putih sejajar vertikal berselingan, dengan gambar lidah api berwarna hitam menyala di bidang berwarna hitam dan tertulis PADATAN pada bagian tengah, dibawahnya tertulis MUDAH MENYALA berwarna hitam serta blok segilima berwarna terbalik dengan warna dasar simbol limbah B3.	
4.	Simbol Reaktif, berwarna kuning berisi gambar lingkaran hitam asap hitam ke atas pada permukaan garis hitam. Di bagian bawah gambar tertulis REAKTIF berwarna hitam dengan blok segilima berwarna merah.	

Tabel 2.2 Jenis dan Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (lanjutan)

No.	Jenis Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun	Simbol Limbah Berbahaya dan Beracun
5.	Simbol Beracun, berwarna putih berisi gambar tengkorak manusia lengkap dengan tulang bersilang berwarna putih beserta garis tepi berwarna hitam. Pada bagian bawah gambar simbol tertulis BERACUN berwarna hitam dan blok segilima berwarna merah.	
6.	Simbol Korosif, berbentuk belah ketupat dengan garis horisontal dan 2 segitiga. Bagian atas berwarna putih 2 gambar kiri tetesan limbah korosif merusak plat bahan hitam, disebelah kanan gambar telapak tangan kanan terkena tetesan limbah korosif dan bagian bawah tertulis KOROSIF berwarna putih dan blok segilima berwarna merah.	

Tabel 2.2 Jenis dan Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (lanjutan)

No.	Jenis Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun	Simbol Limbah Berbahaya dan Beracun
7.	Simbol Infeksius, berwarna putih dengan garis belah ketupat didalam hitam, gambar infeksius berwarna hitam disebelah atas garis belah ketupat dalam. Bagian tengah tertulis INFEKSIUS berwarna hitam dan dibawahnya blok segilima berwarna merah.	
8.	Simbol Berbahaya Terhadap Lingkungan, berwarna putih garis pembentuk belah ketupat didalam berwarna hitam, bergambar pohon hitam, ikan putih dan tumpahan limbah B3 hitam terletak di sebelah garis belah ketupat dalam. Bagian tengah bawah tertulis BERBAHAYA TERHADAP dan dibawahnya tertulis LINGKUNGAN berwarna hitam dan blok segilima berwarna merah.	

Sumber: (Permen LH dan Kehutanan Nomer 14/2013)




Hasil limbah padat yang bersifat medis, berbahaya dan beracun secara langsung /tidak langsung akan berdampak pada gangguan kesehatan dan membahayakan pengunjung. Ancaman ini ada pada saat penanganan, penampungan, pengangkutan dan pemusnahannya. Keadaan tersebut terjadi karena (Sani, 2013):

- #### 2.2.4 Masalah Penanggulangan Limbah Padat B3 Rumah Sakit di Indonesia




Umumnya bahaya limbah padat B3 dapat ditanggulangi, tapi berberapa faktor seperti kebiasaan buruk, ketidaktahuan, kebutuhan hidup, biaya dan lainnya masih menjadi permasalahan utama pada penanggulangan jenis limbah tersebut. Secara garis besar masalah yang dihadapi dalam penanggulangan limbah padat B3 di sebagian besar rumah sakit di Indonesia sebagai berikut (Djuhaeni, 1994):

- 14



Tabel 2.3 Pewadahan dan Pelabelan Limbah Berdasarkan Kategorinya

No.	Kelompok Limbah	Kode Warna	Simbol	Kemasan	Pilihan Pengelolaan
1.	*Limbah Infeksius, meliputi :				
	Limbah Padat, limbah yang berasal dari barang yang dapat dibuang (<i>disposable items</i>) kecuali limbah benda tajam, (pipa karet, kateter dan set intravena).	Kuning		Kantong plastik kuat, anti bocor/kontainer yang dapat disterilisasi menggunakan autoklaf	Desinfeksi (kimiaawi)/autoklaf/gelombang mikro dan pencacahan
	Limbah Mikrobiologi & Bioteknologi, limbah yang berasal dari laboratorium, stok/spesimen mikroorganisme hidup.	Kuning		Kantong plastik kuat dan anti bocor/kontainer	Autoklaf/gelombang mikro/insenerasi
	Limbah Pakaian Kotor, barang terkontaminasi cairan tubuh (kapas, pakaian, plaster/pembalut)	-		Kantong plastik	Insenerasi/autoklaf/gelombang mikro

Tabel 2.3 Pewadahan dan Pelabelan Limbah Berdasarkan Kategorinya (lanjutan)

No.	Kelompok Limbah	Kode Warna	Simbol	Kemasan	Pilihan Pengelolaan
2.	^{b)}Limbah Patologis, meliputi :				
	Limbah Anatomi Manusia, (jaringan, organ dan bagian tubuh).	Kuning		Kantong plastik kuat dan anti bocor/kontainer	Insenerasi/penguburan
	Limbah Hewan (jaringan hewan, organ, bagian tubuh, bangkai/belulang, bagian berdarah, cairan, darah, hewan uji).	Kuning		Kontainer plastik kuat dan anti bocor/kontainer	Desinfeksi (kimiawi)/autoklaf/gelombang mikron dan penghancuran-pencacahan
3.	Limbah Benda Tajam (jarum, <i>syringe</i> , skalpel pisau dan kaca yang dapat menusuk /menimbulkan luka, yang telah digunakan atau belum).	Kuning		Kontainer plastik kuat dan anti bocor/kontainer	-
4.	Limbah Bahan Kimia (kadaluwarsa, tumpahan/sisa kemasan, limbah bahan kimia yang digunakan untuk menghasilkan bahan biologis, bahan kimia dalam desinfeksi dan sebagai insektisida).	Coklat	-	Kantong plastic/kontainer	Pengolahan kimiawi dan dibuang ke saluran untuk limbah cair dan ditimbun di fasilitas penimbunan akhir (<i>landfill</i>) kelas 1 untuk imbah padat

Tabel 2.3 Pewadahan dan Pelabelan Limbah Berdasarkan Kategorinya (lanjutan)

No.	Kelompok Limbah	Kode Warna	Simbol	Kemasan	Pilihan Pengelolaan
5.	Limbah kandungan logam berat tinggi (termometer merkuri yang pecah dan <i>sphygomanometer</i> merkuri yang pecah).	Coklat	-	Kantong plastik kuat dan anti bocor	Pengelolaan limbah B3
6.	Limbah Radioaktif	Merah		Kantong <i>box</i> timbal (Pb) dengan simbol radioaktif	Dilakukan pengelolaan sesuai peraturan perundang-undangan ketenaganukliran
7.	Limbah Tabung Gas (Kontainer Bertekanan)	-	-	Kantong plastik	Dikembalikan kepada penghasil/dikelola sesuai dengan pengelolaan limbah B3
8.	Limbah Farmasi Buangan, limbah obat yang kadaluwarsa, terkontaminasi dan buangan.	Coklat	-	Kontainer plastik kuat/kontainer	Insenerasi/destruksi dan obat-obatan ditimbun di fasilitas penimbunan akhir (<i>landfill</i>) kelas 1
9.	Limbah Sitotoksik obat sitotoksik (limbah obat kadaluwarsa, terkontaminasi dan buangan).	Ungu		Kantong plastik/kontainer plastik kuat dan anti bocor	Insenerasi/destruksi dan obat-obatan ditimbun di fasilitas penimbunan akhir (<i>landfill</i>) kelas 1
10.	Limbah umum, sampah non medis.	Hitam	-	Kantong plastik kuat dan anti bocor	Sampah ditimbun di fasilitas penimbunan akhir (<i>landfill</i>)

Sumber: (^(a) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015 dan ^(b) Keputusan Menteri Kesehatan No. 1204/ 2004)

2.3.4 Pengangkutan Limbah B3

Pengangkutan limbah B3 dilakukan menggunakan alat pengangkut khusus yang memenuhi persyaratan dengan tata cara pengangkutan yang ditetapkan berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999). Selanjutnya, diserahkan oleh penghasil dan/atau pengumpul dan/atau pemanfaat dan/atau pengolah kepada pengangkut dan wajib disertai dokumen limbah B3.

2.3.5 Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah B3

Pengelolaan penyimpanan limbah B3 harus dilengkapi dengan sistem tanggap darurat dan prosedur penanganan limbah B3 (Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2001). Tempat penyimpanan limbah B3 harus memenuhi syarat berikut (Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999):

- Lokasi tempat penyimpanan bebas banjir, tidak rawan bencana, diluar kawasan yang dilindungi dan sesuai rencana tata ruang.
- Rancangan bangunan sesuai dengan jumlah dan karakteristik limbah B3 serta upaya pengendalian pencemaran lingkungan.

Sedangkan, kegiatan pengumpulan limbah B3 harus memenuhi ketentuan berikut (Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999):

- Memperhatikan karakteristik limbah B3.
- Memiliki laboratorium yang mendeteksi karakteristik limbah B3 selain untuk toksikologi.
- Memiliki perlengkapan untuk penanggulangan terjadinya kecelakaan.
- Memiliki konstruksi bangunan kedap air, bahan bangunan disesuaikan karakteristik limbah B3 dan mempunyai lokasi pengumpulan yang bebas banjir.

2.3.6 Pengolahan Limbah B3

berdasarkan PP Nomer 18/1999, pengolahan limbah bahan berbahaya dan beracun salah satunya dilakukan melalui stabilisasi, *thermal* dan solidifikasi baik fisik/kimia/biologi atau pengolahan lainnya menyesuaikan teknologi memenuhi ketentuan berikut:

- a. Bebas banjir, tidak rawan bencana dan bukan kawasan yang dilindungi.
- b. Lokasi yang ditetapkan merupakan kawasan peruntukkan industri sesuai rencana tata ruang.

2.4 Minimisasi Limbah

Minimisasi limbah adalah pengelolaan limbah yang berfokus pada pengurangan jumlah dan toksisitas limbah berbahaya (Javadi, et al., 2013). Minimisasi dalam proses produksi limbah rumah sakit dapat mengurangi limbah dan memiliki keuntungan dari segi ekonomis (Hojati, Khezri, Erfani, & Amraji, 2011). Dalam minimisasi limbah terdapat 3 hal yang harus dilakukan, yaitu perubahan bahan baku industri, proses produksi dan daur ulang limbah. Perubahan bahan baku dan perubahan proses produksi dapat menekan jumlah limbah yang dihasilkan termasuk didalamnya adalah efisiensi pemakaian bahan-bahan penolong dalam proses produksi. Bila dalam proses produksi ini masih menghasilkan limbah, maka upaya minimisasi dilakukan dengan pemanfaatan kembali limbah yang dihasilkan. Limbah yang dibuang ke lingkungan merupakan limbah yang tidak dapat dimanfaatkan kembali (Wardhani, 2005).

Minimisasi limbah juga termasuk salah satu teknik yang memfokuskan kegiatannya pada reduksi sumbernya termasuk volume/ tingkat toksisitas limbah (Adisasmito, 2007). Terdapat 4 bagian penting dalam pengelolaan limbah yaitu penyimpanan dan pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan limbah maka, untuk meminimalkan limbah tersebut harus lebih dioptimalkan (Jain & Singhal, 2014).

1. Reduksi pada sumber.
2. Menggunakan produk daur ulang.
3. Manajemen bahan kimia dan farmasi.
4. *Segregasi*/Pemilahan.

2.4.1 Reduksi di Sumber

1. Memesan bahan sesuai kebutuhan, menghabiskan bahan dari setiap kemasan.
2. Menggunakan bahan yang diproduksi lebih awal menghindari kadaluwarsa.
3. Mengecek tanggal kadaluwarsa bahan-bahan pada saat diantar oleh distributor.
4. Menyeleksi bahan yang kurang menghasilkan limbah sebelum membelinya.

Pemanfaatan limbah medis dapat dilakukan dengan mengupayakan pengurangan volume, tingkat konsentrasi toksisitas dan bahaya di lingkungan, memanfaatkannya melalui *reuse*, *recycle* dan *recovery* (Bishop, 2001). Pemanfaatan limbah dapat dilakukan melalui (Adisasmito, 2007):

- [illegible]

2. *Recycle*: menghasilkan produk yang sama maupun produk yang berlainan kegunaan yang lebih. Material yang dapat didaur ulang (bahan organik, plastik, kertas, kaca dan logam). Daur ulang material berbahan plastik dilakukan untuk jenis plastik berbahan *Polyethylene Terephthalate* (PET/PETE) dan *High Density Polyethylene* (HDPE), pembagiannya dapat dilihat pada Tabel 2.4.
3. *Recovery*: perolehan kembali suatu materi/energi didalamnya/proses pemulihan (obat-obatan yang tidak habis tidak dibuang, karena obat adalah bahan kimia yang pembuangannya mengikuti tata laksana pemusnahan kimia).

2.4.3 Prinsip Pencegahan Pencemaran

Pencegahan pencemaran termasuk prinsip yang sejajar minimasi limbah atau buangan. Pencegahan pencemaran termasuk startegi penting bagi rumah sakit dalam upaya pengelolaan lingkungan dan membutuhkan perencanaan terpadu serta menyeluruh yang mempengaruhi kegiatan rumah sakit (Yunianti, 2012).

Perlu adanya pengetahuan bagaimana pelaksanaan pengelolaan limbah di rumah sakit sudah benar/sebaliknya, diantaranya rumah sakit harus menerapkan usaha yang berhubungan dengan wawasan lingkungan dalam mengelola limbah yang dihasilkan, usaha mencegah timbulnya dampak limbah kegiatan rumah sakit terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat, terus menerus dilakukan baik yang bersifat administratif, teknik/perangkat peraturan perundang-undangan (Suci, 2007).

2.5 Adab Mengelola Limbah Dalam Pandangan Islam

Berdasarkan hadits riwayat Tirmidzi menjelaskan bahwa Islam sangat menganjurkan untuk menjaga kebersihan lingkungan salah satunya dalam rumah sakit sebagai sarana kesehatan serta lembaga pendidikan yang dapat memberikan dampak positif dan negatif terhadap lingkungan dari berbagai kegiatan yang dilakukan dengan cara mengelola limbah tersebut. Rumah sakit menghasilkan berbagai macam limbah termasuk limbah B3 sehingga kita wajib mengelola limbah tersebut untuk menghindari dampak negatif yang ditimbulkannya. Sesuai dengan sabda Nabi Muhammad SAW, yaitu:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۖ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۚ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

Artinya:

“Dan (ngatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat: "Aku hendak menjadikan khalifah di bumi." Mereka berkata: "Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah disana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu ?”Dia berfirman, “Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui”Q.S. Al-Baqaroh (2) ayat 30.

Limbah termasuk makhluk Allah yang bertasbih kepada-Nya. Berdasarkan firman Allah SWT dalam Q.S Al-Isra (17) ayat 44, yaitu:

نُسِخَ لَهُ السَّمَوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ وَمَنْ فِيهِنَّ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا يُسِخَّرُ بِحَمْدِهِ
وَلَكِنْ لَا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴿٤٤﴾

Artinya:

“Langit yang tujuh, bumi dan semua yang ada di dalamnya bertasbih kepada Allah. Dan tidak ada sesuatu pun melainkan bertasbih dengan memuji-Nya, tetapi kamu tidak mengerti tasbih mereka. Sungguh, Dia Maha Penyantun, Maha Pengampun.”
Q.S. Al-Isra (17) ayat 44.

Dan hadist Rasulullah SAW menjelaskan “*Sesungguhnya Allah itu baik, menyukai kebaikan. Allah itu bersih dan menyukai kebersihan. Allah itu mulia dan menyukai kemuliaan. Maka, bersihkan halaman rumahmu dan lingkunganmu*” (HR. Al-Hakim). Hadist tersebut dengan tegas memerintahkan umat manusia, umat Islam khususnya agar senantiasa menjaga kebersihan tempat tinggal dan lingkungan. Bahkan, Rasulullah SAW melarang kita menumpuk limbah sebagaimana kebiasaan kaum Yahudi:

Tabel 2.4 Peraturan Perundang-undangan (lanjutan)

No.	Peraturan Perundang-undangan	Isi
9.	Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No. 18 Tahun 2009	Tentang tata cara perizinan pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun
10.	Undang-Undang No. 36 Tahun 2009	Tentang hal-hal yang menyangkut upaya pemerintah dalam rangka peningkatan kesehatan masyarakat Indonesia
11.	Undang-Undang Kesehatan RI No. 36 Tahun 2009 Bab IX	Tentang pasal-pasal penyidikan dan hukuman kurungan serta pidana denda di bidang kesehatan
12.	Undang-Undang RI No. 44 Tahun 2009	Tentang hal-hal yang menyangkut penyelenggaraan rumah sakit sebagai institusi pelayanan kesehatan bagi masyarakat
13.	Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 340/MENKES/PER/III/2010	Tentang klasifikasi dan jenis-jenis rumah sakit
14.	Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1190/MENKES/PER/VIII/2010	Tentang izin edar alat kesehatan dan perbekalan kesehatan termasuk alat kesehatan yang sudah kadaluwarsa
15.	Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1691/MENKES/PER/VIII/2011	Tentang hal-hal yang menyangkut keselamatan pasien rumah sakit termasuk solusi untuk meminimalkan timbulnya resiko yang diakibatkan oleh kesalahan yang mungkin dilakukan oleh pihak rumah sakit
16.	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013	Tentang simbol dan label limbah bahan berbahaya dan beracun
17.	Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014	Tentang pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun
18.	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015	Tentang tata cara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun dari fasilitas pelayanan kesehatan
19.	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 63 Tahun 2016	Tentang persyaratan dan tata cara penimpunan limbah bahan berbahaya dan beracun di fasilitas penimbunan akhir
20.	Peraturan Menteri Kesehatan No. 07 Tahun 2019	Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit

Sumber: (Sani, 2013)

2.7 Penelitian Pendahuluan

Penelitian ini mengacu pada beberapa hasil penelitian pendahuluan/terdahulu dari sumber jurnal, tesis, buku dan lain-lain yang mampu mendukung hasil penelitian ini akan dijelaskan pada Tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.5 Penelitian Pendahuluan

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Nenny Triana dan Soedjajadi Keman (2006)	Evaluasi Pengelolaan Sampah Padat di Rumah Sakit Umum Haji Surabaya	Penelitian evaluasi bersifat observasional deskriptif yang dilakukan secara <i>cross-sectional</i> (pengamatan, pengukuran dan observasi) serta wawancara dan pengisian kuesioner. Jenis sampah medis (jarum suntik, kateter, kapas dan selang infus). Sampah non medis (makanan sisa, potongan sayur dan plastik pembungkus). Rata-rata per hari sampah padat medis 51,06 kg dan sampah non medis 192,07 kg. Sampah medis terbanyak di UGD 12,76 kg dan sampah non medis terbanyak di Pavilyun 31,99 kg. Kurangnya pemahaman terhadap protap dan kurang disiplinnya paramedis mengakibatkan karyawan pengelola sampah melakukan kesalahan melaksanakan tugasnya. Protap yang dimiliki RSU Haji adalah protap penanganan limbah medis, pembuangan limbah medis benda tajam, pembuangan limbah non medis dan pengoperasian insenerator. Adanya pencampuran sampah padat medis dengan non medis, pengangkutan sampah memakai kereta dorong terbuka, banyak petugas yang belum memakai APD dan suhu pembakaran sampah medis di insenerator belum mencapai 1000°C serta tinggi cerobong lebih rendah dari gedung sekitarnya.
2.	Palupi Mutiara Perdana dan Yulinah Trihadiningrum (2011)	Kajian Pengelolaan Limbah Padat B3 di RSUD Dr Soetomo Surabaya	Sampling dilakukan 8 kali ulangan. Metode mengikuti prosedur SNI 19-3964-1995 tentang Metoda Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan dan Fasilitas Umum. Penentuan jumlah sampel ditentukan dengan <i>stratified random sampling</i> . Total timbulan limbah padat B3 1.131,74 kg/hari. Pengelolaan limbah padat B3 RSUD Dr. Soetomo belum mengikuti peraturan mengenai pengelolaan B3 yang ada. Rekomendasi teknologi alternatif (pengadaan bahan sesuai kebutuhan untuk menghindari terbuangnya bahan kadaluarsa, sistem pewadahan bervolume memadai dengan sistem pegas pembuka serta melengkapi insenerator dengan peralatan pembersih gas dan memodifikasi proses agar dapat bekerja pada suhu minimum 1.100°C dengan <i>Destruction Efficiency</i> (DRE) minimum 99,99%.

Tabel 2.5 Penelitian Pendahuluan (lanjutan)

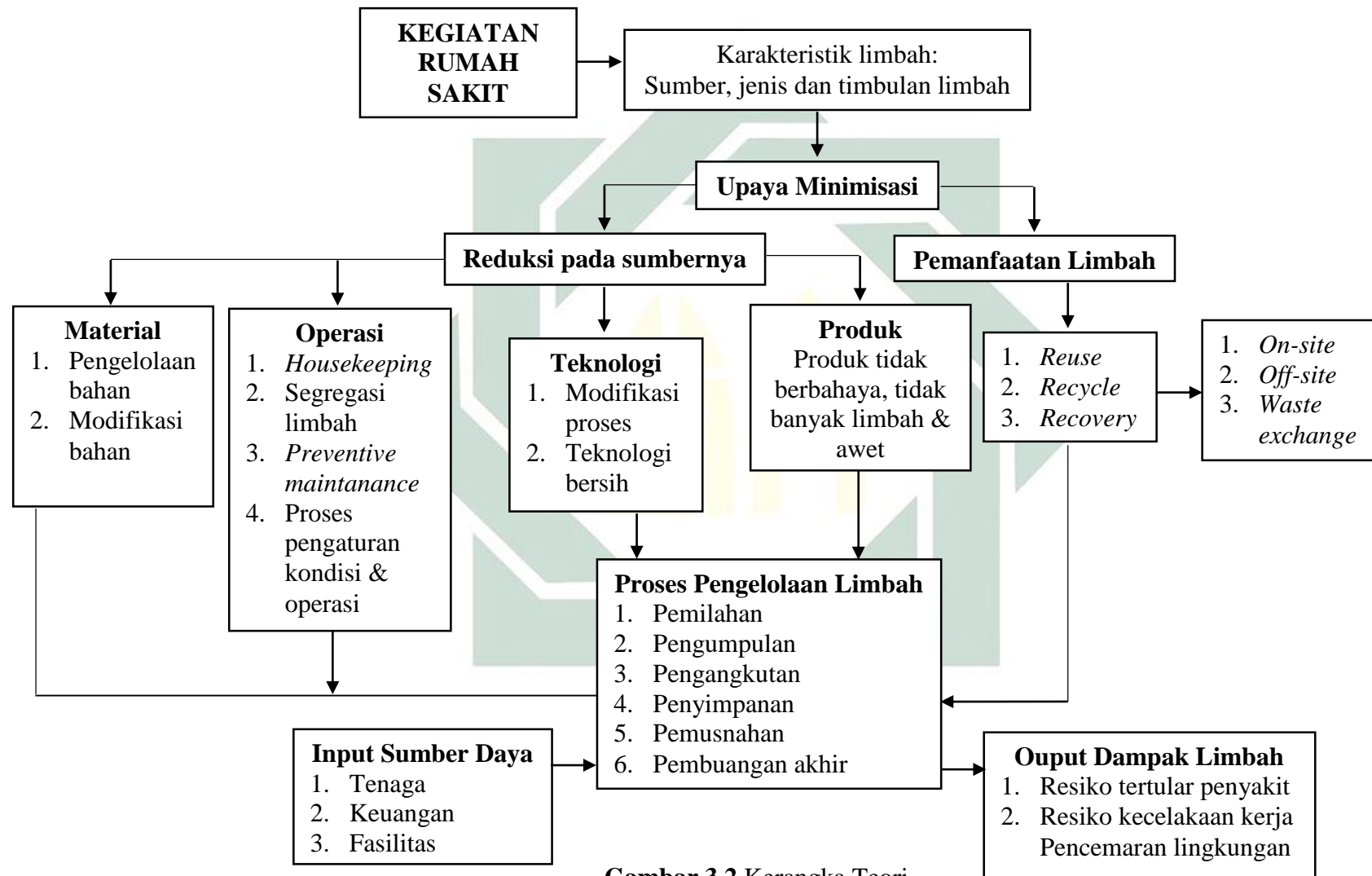
No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
3.	Edwin Cris P. Tarigan (2017)	Peningkatan Pengelolaan Limbah Padat Medis dan Non Medis Rumah Sakit Pendidikan Universitas Airlangga Surabaya	Timbulan limbah padat medis dengan komposisi yang paling besar yaitu limbah infeksius lunak 73,74 kg/hari (82,36%). Timbulan limbah padat non medis dengan komposisi sampah yang paling besar yaitu sampah sisa makanan 49,62%. Evaluasi pengelolaan berupa pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, pengolahan dan pengangkutan masih belum sesuai dengan standar yang berlaku dan minimasi limbah padat medis telah sesuai dengan SOP yang berlaku serta potensi reduksi limbah padat non medis melalui upaya 3R sebesar 32,83%. Perlu adanya penelitian lebih lengkap berjangka panjang untuk mendapatkan data timbulan dan volume limbah padat medis dan non medis RSP Universitas Airlangga yang lebih akurat.
4.	Risty Putri Yulian (2016)	Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Padat (Medis dan Non Medis) RS Dr. Soedirman Kebumen	Pada proses pengangkutan sampah medis dan non medis RS DR. Soedirman Kebumen masih belum sesuai dengan PP Nomor 101 Tahun 2014 masih melewati beberapa ruangan perawatan pasien, kantin dan dapur. Ini sangat berbahaya karena berpotensi menularkan sumber penyakit dan merusak estetika lingkungan sekitar rumah sakit, oleh karena itu perlu adanya pembuatan layout jalur khusus pengangkutan sampah di RS Dr. Soedirman Kebumen. Melakukan sosialisai secara rutin terkait SOP pengelolaan limbah RSUD Dr. Soedirman Kebumen kepada petugas kebersihan untuk menumbuhkan dan meningkatkan kesadaran petugas kebersihan. Meningkatkan kedisiplinan proses pengangkutan limbah padat non-medis oleh DPU agar tidak melebihi 24 jam karena dapat membahayakan bagi lingkungan yaitu menimbulkan adanya lalat dan bau serta sampah yang meluap.
5.	Elisa Maharani (2017)	Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (LB3) di RSUD Dr. Soedirman Kabupaten Semarang	Penelitian deskriptif dengan pendekatan <i>cross sectional</i> menggunakan analisis kualitatif. Volume limbah B3 1375,2 kg dan rata-rata per hari 152,8 kg. Pada tahap pemilahan masih belum adanya pelabelan dan simbol pada kantong plastik limbah serta limbah farmasi dan limbah kimia belum dikategorikan menggunakan kantong plastik cokelat. Pada tahap penyimpanan, limbah yang disimpan lebih dari 2 hari dalam TPS, TPS belum memiliki alarm tanda bahaya dan fasilitas P3K serta adanya pemadatan pada limbah menggunakan kaki. Pada tahap pengangkutan, belum adanya jalur khusus pengangkutan dan kelalaian petugas terhadap penggunaan APD.
6.	Gloria Mayonetta (2016)	Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat B3 Fasilitas Puskesmas di Kabupaten Sidoarjo	Evaluasi pengelolaan meliputi pengemasan pengumpulan, penyimpanan, pengangkutan dan pengolahan. Pengambilan data dilakukan dengan metode kuesioner dan pengamatan/pengukuran secara langsung. Rekomendasi pengelolaan: pemilahan limbah botol infus bekas, pengadaan <i>safety talk</i> dan menyimpan limbah medis pada ruang pendingin.

Tabel 2.5 Penelitian Pendahuluan (lanjutan)

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
7.	Mariana Esti Rahmaroswita (2012)	Evaluasi Pengelolaan Limbah Medis Padat di RSUD Sleman Yogyakarta	Jenis penelitian non eksperimental dengan rancangan deskriptif evaluatif. Hasil penelitian menunjukkan pengelolaan limbah medis padat masih ada ketidaksesuaian obat yang rusak tidak dimusnahkan dengan insenerator tetapi digunakan sebagai campuran puyer, TPS belum memenuhi syarat kesehatan dan keamanan, jumlah limbah medis yang dibakar masih melebihi kapasitas insenerator yaitu lebih dari 50 kg, pewadahan limbah benda tajam di ruang rawat inap masih ditemukan penggunaan kardus dan TPS penutup bak pengumpul sampah medis masih belum aman karna belum tertutup rapat dan tidak terkunci
8.	Vinidia Pertiwi (2017)	Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di RS Roemani Muhammadiyah Semarang	Jenis penelitian yaitu penelitian deskriptif menggunakan metode kualitatif dengan waktu penelitiannya <i>cross sectional</i> . Penelitian dilakukan untuk mendapatkan alternatif pemecahan masalah/menjawab permasalahan yang dihadapi pada saat melakukan pengelolaan limbah B3 di lingkungan rumah sakit. Penentuan informan dilakukan dengan metode <i>purposive sampling</i> terdiri dari informan utama dan informan triangulasi. Belum dibentuk program khusus untuk pengurangan limbah B3, kebijakan dan SPO mengenai upaya pengurangan limbah B3 belum dibuat
9.	Supriyadi (2013)	Upaya Minimasi dan Pengelolaan Limbah Medis di RSUD Nagan Raya Tahun 2013	Jenis penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Analisa dilakukan menggunakan analisa kualitatif dan kuantitatif. Jenis limbah medis yang dihasilkan: limbah infeksius, limbah benda tajam, limbah kimia dan limbah farmasi. Reduksi pada sumbernya belum sesuai dengan Bapedal dan upaya pemanfaatan limbah tidak dilaksanakan
10.	Puri Wulandari (2011)	Upaya Minimasi dan Pengelolaan Limbah Medis di RSU Haji Jakarta Tahun 2011	Penelitian bertujuan mengetahui upaya minimasi dan pengelolaan limbah medis. Metode penelitian dengan pendekatan kualitatif dari aspek karakteristik, upaya minimasi dan pengelolaan limbah medis. Serta menggunakan metode kuantitatif yaitu menghitung timbulan limbah medis berdasarkan BOR dan jenis pelayanan yang diberikan. Timbulan limbah medis 0,9 kg/pasien.hari. Upaya minimasi yang sudah dilakukan: pemilahan, housekeeping, preventive, maintainance, teknologi bersih, susbtitusi bahan dan manajemen sediaan kimia serta farmasi dan upaya pemanfaatan limbah hanya sebatas penggunaan kembali. Agar pelaksanaan minimasi berjalan dengan baik diperlukan SOP mengenai minimasi limbah berupa reduksi limbah pada sumbernya dan pelatihan khusus mengenai teknik pemilahan limbah sesuai dengan jenisnya

Tabel 2.5 Penelitian Pendahuluan (lanjutan)

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
11	Ni Putu Wendi Yunianti (2012)	Analisis Upaya Minimasi Limbah Dalam Pengelolaan Limbah Padat Medis dan Non Medis Rawat Inap Rumah Sakit Tugu Ibu Depok	Masih perlu penambahan SDM khusus memantau proses pengelolaan limbah di ruangan. RS Tugu Ibu Depok tidak melakukan pemanfaatan limbah karena bahan-bahan medis sudah menggunakan peralatan disposable sehingga tidak ada lagi bahan yang bisa digunakan kembali. Membentuk tim reduksi limbah mengadakan audit limbah tahunan, semesteran/triwulanan. Rekapitulasi jumlah limbah dibuat berdasarkan jenis pelayanan dan masing-masing unit penghasil limbah, sehingga dapat diketahui unit yang memang menjadi unit penghasil jumlah limbah terbanyak dan dapat dilakukan pengelolaan limbah yang lebih optimal di tempat tersebut
12	Muchsin Maulana, Hari Kusnanto, Agus Suwarna (2017)	Pengolahan Limbah Padat Medis dan Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di RS Swasta Kota Jogja	Pengolahan limbah padat medis RS Swasta Kota Jogja kurang efektif karena belum mempunyai insenerator serta menyerahkan proses pembakaran limbah infeksius oleh pihak ketiga (PT Jasa Medivest) dan limbah B3 oleh (PT Arah). Perlunya penyempurnaan SOP dari proses pengolahan limbah, petunjuk pelaksanaan dan petunjuk teknis dan proses pengelolaan limbah Rumah Sakit Swasta Kota Jogja
13.	Ayu Kumala Novitasari dan Yulinah Trihadiningrum (2011)	Kajian Pengelolaan Limbah Padat B3 di Rumah Sakit Umum Haji Surabaya	Timbulan limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya adalah limbah farmasi (12,93 Kg/hari), limbah benda tajam (8,25 Kg/hari), limbah patologis (1,35 Kg/hari) dan limbah kimia (0,45 Kg/hari). Volume limbah B3 terbesar di Ruang Rawat Inap Umum Gedung Shofa dengan volume rata-rata 46,63 L/hari. Pihak rumah sakit belum melakukan pemilahan limbah padat B3 menurut jenisnya dari sumbernya. Pewadahan disarankan menggunakan volume yang tepat dan efisien serta dilengkapi dengan sistem pembuka mekanis. Melengkapi insenerator dengan peralatan pembersih gas dan melakukan penimbunan abu insenerator harus dilakukan sesuai dengan izin instansi terkait serta disarankan melakukan penimbunan dengan rancang bangunan <i>landfill</i> .



Gambar 3.2 Kerangka Teori
digambar ulang dari (Azwar, 1996)

3.2.1 Pengumpulan Data Primer

1. Jumlah timbunan limbah padat B3, diperlukan untuk memberikan informasi berat dan laju timbunan limbah padat B3 yang dihasilkan setiap harinya.
2. Komposisi limbah padat B3, limbah dipilah-pilah berdasarkan komponen dan karakteristik sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dan setiap komponen hasil pemilahan akan ditimbang.

a. Pelaksanaan pengambilan dan pengukuran timbulan limbah padat B3 non medis dari rumah sakit:

1. Tentukan lokasi pengambilan sampel.
2. Tentukan jumlah tenaga pelaksana.
3. Siapkan peralatan.
4. Beri tanda nama unit penghasil limbah padat B3 non medis sebelum dikumpulkan.
5. Catat jumlah unit masing-masing limbah padat B3.
6. Pada hari pengumpulan, kumpulkan seluruh *trash bag* yang terisi limbah padat B3 non medis.
7. Masukkan masing-masing komposisi limbah yang telah terpilah ke dalam bak pengukur 40 L.
8. Timbang bak pengukur ukuran 40 L (V_1) dan catat berat limbah padat B3 non medis.
9. Hentak bak pengukur sebanyak 3 kali dengan mengangkat setinggi 20 cm kemudian jatuhkan, ukur dan catat volume limbah padat B3 non medis (V_2).
10. Timbang dan catat berat serta volume masing-masing komposisi limbah padat B3 dengan rumus $V_2 - V_1$.

11. Persentase tiap komponen limbah padat B3 dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Satu Komponen} = \frac{\text{Berat Limbah Satu Komponen}}{\text{Berat Limbah Total}} \times 100\%$$

b. Pelaksanaan pengambilan dan pengukuran timbunan limbah padat B3 medis dari rumah sakit:

1. Tentukan lokasi pengambilan sampel.
2. Tentukan jumlah tenaga pelaksana.
3. Siapkan peralatan.
4. Beri tanda nama unit penghasil limbah padat B3 non medis sebelum dikumpulkan.
5. Catat jumlah unit masing-masing limbah padat B3.
6. Pada hari pengumpulan, kumpulkan seluruh *trash bag* yang terisi limbah padat B3 medis.
7. Masukkan masing-masing komposisi limbah padat B3 yang telah terpilah ke dalam bak pengukur 40 L.
8. Timbang bak pengukur ukuran 40 L (V_1) dan catat berat limbah padat B3 medis.
9. Hentak bak pengukur sebanyak 3 kali dengan mengangkat setinggi 20 cm kemudian jatuhkan, ukur dan catat volume limbah padat B3 medis (V_2).
10. Timbang dan catat berat serta volume masing-masing komposisi limbah padat B3 dengan rumus $V_2 - V_1$ / dengan menggunakan gelas ukur 1,5 L untuk limbah medis seperti pisau dan benda tajam lainnya.

11. Persentase tiap komponen limbah padat B3 dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Satu Komponen} = \frac{\text{Berat Limbah Satu Komponen}}{\text{Berat Limbah Total}} \times 100\%$$

Pengambilan sampel limbah dilaksanakan selama 8 hari mengikuti jadwal pengumpulan limbah padat B3 di RSUD Haji Surabaya yang dilakukan petugas pengelola limbah. Setelah semua data didapatkan, dilakukan perbandingan perlakuan di lapangan dengan studi literatur yang ada.

BAB IV

4.1 Gambaran Umum RSU Haji Surabaya

RSU (Rumah Sakit Umum) Haji Surabaya adalah rumah sakit milik Pemerintah Provinsi Jawa Timur yang didirikan berkenaan peristiwa yang menimpa para Jama'ah Haji Indonesia di terowongan Mina pada tahun 1990. Dengan adanya bantuan dana dari Pemerintah Arab Saudi dan dilanjutkan dengan biaya dari Pemerintah Provinsi Jawa Timur, berhasil dibangun gedung beserta fasilitasnya dan resmi dibuka pada tanggal 17 April 1993 sebagai Rumah Sakit Umum dengan Tipe C. RSU Haji Surabaya berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1006/MENKES/SK/IX/1998 tanggal 21 September 1998 ditetapkan sebagai Rumah Sakit Kelas B Non Pendidikan UPT Dinas Kesehatan Provinsi, selanjutnya pada tahun 2002 berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 23 ditetapkan sebagai Rumah Sakit Umum Kelas B Non Pendidikan milik Pemerintah Provinsi Jawa Timur. Sejak tahun 2004, RSU Haji Surabaya sudah bersertifikat Hak Pakai Nomor 4 Provinsi Jawa Timur Kota Surabaya Kecamatan Sukolilo, Kelurahan Klampis Ngasem.

RSU Haji Surabaya merupakan rumah sakit umum yang melayani semua golongan masyarakat, semua agama dan semua tingkat sosial ekonomi. Termasuk melayani pasien umum maupun pasien pengguna BPJS. Dengan motto *Menebar Salam dan Senyum Dalam Pelayanan* serta senantiasa mengutamakan keinginan dan kebutuhan pasien.

RSU Haji Surabaya memiliki 293 tempat tidur perawatan, ditunjang dengan alat medis yang canggih serta beberapa dokter spesialis senior di Kota Surabaya. Dengan fasilitas yang tersedia, RSU Haji Surabaya telah ikut mendidik mahasiswa kedokteran, mampu menempatkan mahasiswa lainnya serta menyelenggarakan *post graduate training* untuk dokter dari rumah sakit se-Jawa Timur.

lengkapan dan Bagian Keuangan di RSUD Haji Surabaya. Kegiatan *housekeeping* telah dilaksanakan seperti membersihkan (mengepel/menyapu) kamar, menambah padat B3 yang tercecer pada saat pengangkutan menuju TPS B3, pengembalian obat-obatan dari Pelayanan Farmasi upaya reduksi seperti pengembalian obat ke distributor sebelum kadaluwarsa terhitung 1 bulan sebelum kadaluwarsa, reduksi yang tengah dilakukan RSUD Haji Surabaya untuk mengurangi limbah padat B3 selain kegiatan tersebut seperti adanya substitusi termometer dengan termometer digital walaupun belum semua instalasi termometer tersebut. Pengembalian kontainer tabung gas bertekanan ke distributor untuk tujuan untuk pengisian kembali serta limbah radioaktif di Pelayanan Radiologi seperti *liquid fixer* dan *developer* sudah tidak di produksi lagi dikarenakan menerapkan produksi bersih berupa *Computed Radiography* dalam pemeriksaan pencucian filmnya.

4.3.2 Pewadahan

Pewadahan limbah padat B3 RSUD Haji Surabaya pada sumbernya dibedakan menjadi 2 berupa limbah infeksius tajam dan non tajam sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang diterapkan oleh RSUD Haji Surabaya. Namun, masih belum ada SOP khusus untuk penanganan limbah farmasi, limbah sitotoksik, limbah patologis, limbah radioaktif dan bahan kimia lainnya. Sedangkan pewadahan limbah padat B3 RSUD Haji Surabaya pada TPS B3 dibedakan sesuai simbol dan label padat B3 diatur pada Permen LHK No. 14 Tahun 2013 terdiri dari limbah mudah meledak, limbah cairan mudah menyala, limbah padatan mudah menyala, limbah reaktif, limbah beracun, limbah korosif dan limbah infeksius.

na kuning yang bercampur dengan limbah sisa r
t berwarna kuning yang berisi limbah medis bercam
g plastik berwarna hitam yang berisi limbah sisa na
kantong plastik berwarna kuning yang berisi penul
erta banyak kardus obat berbahan *duplex* masuk ke
ng yang seharusnya dipisahkan tersendiri bersama
di beberapa kantong plastik kuning masih ditemuk
ndisi tertutup maupun terbuka/tanpa penutup jarum
campur menjadi satu dengan limbah lain. Hal terse
njung, *cleaning service* atau mahasiswa magan
g masih kurang memperhatikan tempat sampal
salahan dalam pewadahan dapat dilihat pada Tabel

Tabel 4.1 Kesalahan Dalam Pewadahan

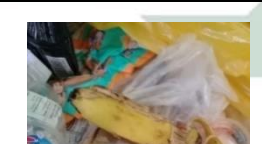
Gambar	Uraian
--------	--------

na kuning yang bercampur dengan limbah sisa r
t berwarna kuning yang berisi limbah medis bercam
g plastik berwarna hitam yang berisi limbah sisa na
kantong plastik berwarna kuning yang berisi penul
erta banyak kardus obat berbahan *duplex* masuk ke
ng yang seharusnya dipisahkan tersendiri bersama
di beberapa kantong plastik kuning masih ditemuk
ndisi tertutup maupun terbuka/tanpa penutup jarum
campur menjadi satu dengan limbah lain. Hal terse
njung, *cleaning service* atau mahasiswa magan
g masih kurang memperhatikan tempat sampal
salahan dalam pewadahan dapat dilihat pada Tabel

Tabel 4.1 Kesalahan Dalam Pewadahan

Gambar	Uraian
--------	--------

Tabel 4.1 Kesalahan Dalam Pewadahan

Gambar	Uraian
	<ul style="list-style-type: none"> - Masih ditemukan ban makanan yang masuk k kuning dari unit rawat - Limbah tersebut ter limbah padat medis la kantong plastik berwar

Tabel 4.1 Kesalahan Dalam Pewadahan (lanjutan)

Gambar	Uraian
	<ul style="list-style-type: none"> - Hal tersebut secara tidak langsung dapat menambah volume limbah padat B3 medis pada saat pengangkutan dan pengolahan ke pihak ketiga sehingga dapat menambah <i>cost</i> pihak RSUD Haji Surabaya dalam pengelolaan limbahnya yang seharusnya limbah tersebut masuk ke dalam kantong plastik berwarna hitam untuk diangkut ke TPA Benowo Surabaya
	<ul style="list-style-type: none"> - Selain di unit rawat inap, tercampurnya limbah sisa makanan atau jenis limbah lain ditemukan di unit lainnya seperti rawat jalan, laundry-CSSD bahkan laboratorium - Kumpulan beberapa kantong plastik berwarna putih tanpa isi serta bungkus rokok dan putung rokok ditemukan di unit laundry-CSSD bercampur dengan masker, sarung tangan dan penutup kepala
	<ul style="list-style-type: none"> - Masih ditemukan jarum suntik baik dalam keadaan tertutup maupun terbuka didalam kantong plastik berwarna kuning - Dapat dilihat pada gambar tidak hanya satu jarum suntik beserta spuitnya namun ada lebih dari satu spuit yang telah habis masa pakainya dibuang ke dalam kantong plastik berwarna kuning - Seharusnya jarum suntik yang tergolong limbah infeksius tajam masuk ke dalam safety box - Hal tersebut dapat membahayakan petugas pengolah TPS B3, cleaning service serta pihak ketiga yang mengelola limbah tersebut jika tertusuk pada saat pengangkutan

Sumber: (Pengamatan Lapangan, 2019)

Jenis pewadahan yang ada hanya dibedakan sebatas limbah tajam dan tumpul.

Tidak dilengkapi dengan simbol pada kantong plastik limbah padat B3 medis ataupun non medis, namun sudah terdapat pelabelan pada wadah limbah padat B3 medis disetiap sumber penghasil limbah.

Masih terdapat pencampuran limbah yang tidak sesuai dengan jenis komposisinya karena masih kurangnya kesadaran dan kepedulian dari petugas rumah sakit (petugas medis, beberapa mahasiswa magang, pasien, pengantar, bahkan *cleaning service*) yang masih belum melakukan pemilahan limbah sesuai jenisnya dengan baik.

- ### 3.3 Pengumpulan
- Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan melalui pengangkutan limbah pada wadah limbah ataupun sarana pengumpulan limbah menuju TPS B3. Tahap pengumpulan limbah, tempat limbah padat B3 medis diangkat setiap 2/3 penuh dengan kantong plastik berwarna kuning atau 2/3 jika tempat limbah padat B3 medis tersebut terisi penuh maka harus segera diangkat ke TPS B3.

r untuk dibawa menuju TPS B3.

Untuk menghindari penumpukan limbah di sumber maka RSUD Haji Sumatra memiliki program rutin pengumpulan limbah padat B3 dalam pengumpulan limbah padat. Pengumpulan limbah harus dilakukan dalam setiap hari dan dianggotai oleh petugas yang telah disediakan. Pengumpulan limbah juga dilakukan dengan pengadaan kantong plastik sesuai jenis limbah dan sebelum pengangkutan kantong plastik harus diikat kuat agar limbah tidak tercecer di berbagai tempat. Kontainer harus tersedia di setiap sumber penghasil limbah. Pengumpulan limbah sesuai dengan jadwal pengangkutan limbah.

Sumber: (Pengamatan Lapangan, 2019)

[illegible]

Petugas pengumpul yang melakukan pengumpulan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya berasal dari PT. Wukir Gemilang Abadi yang menyediakan jasa petugas kebersihan cleaning service berjumlah 76 orang dengan 3 shift yang terbagi menjadi 4 *team leader*/pengawas.

Sumber: (Pengamatan Lapangan, 2019)

51

panan

elolaan limbah, penyimpanan sementara sangat di
mpulan limbah dari sumber penghasil limbah
ke pihak ketiga atau dibawa ke tempat pengolahan
limbah padat B3 harus jauh dari jangkauan binatang
g tidak berkepentingan di tempat tersebut yang dapat
tempat tersebut. Secara bangunan, tempat penyimpan
B3 harus dibangun dengan bahan yang kedap air se
gi dari air hujan, memiliki ventilasi udara yang ba
la tempat penyimpanan, memiliki saluran pembua
ki pencahayaan yang baik serta memiliki fasilitas y
bagi pengguna tempat tersebut.

penanganan limbah, penyimpanan sementara sangat diutamakan. Penempatan limbah dari sumber penghasil limbah harus jauh dari pemukiman penduduk, ke pihak ketiga atau dibawa ke tempat pengolahan limbah. Limbah padat B3 harus jauh dari jangkauan binatang liar dan tidak berkepentingan di tempat tersebut yang dapat menimbulkan bahaya. Secara bangunan, tempat penyimpanan B3 harus dibangun dengan bahan yang kedap air seperti beton, terlindung dari air hujan, memiliki ventilasi udara yang baik, tidak ada tempat penyimpanan, memiliki saluran pembuangan limbah yang baik, pencahayaan yang baik serta memiliki fasilitas yang aman bagi pengguna tempat tersebut.

penanganan limbah, penyimpanan sementara sangat diutamakan. Pengumpulan limbah dari sumber penghasil limbah harus dilakukan oleh pihak ketiga atau dibawa ke tempat pengolahan limbah. Limbah padat B3 harus jauh dari jangkauan binatang liar dan tidak berkepentingan di tempat tersebut yang dapat menimbulkan bahaya. Secara bangunan, tempat penyimpanan limbah B3 harus dibangun dengan bahan yang kedap air, terlindung dari air hujan, memiliki ventilasi udara yang baik, memiliki tempat penyimpanan, memiliki saluran pembuangan limbah cair, memiliki pencahayaan yang baik serta memiliki fasilitas yang aman bagi pengguna tempat tersebut.

TPS B3 RSU Haji Surabaya berada disamping (Tangki Limbah). TPS B3 tersebut terdiri dari ruang penyimpanan limbah medis tajam, limbah medis infeksius, limbah medis korosif, limbah cairan mudah menyala dan limbah medis lainnya. TPS B3 yang dimiliki RSU Haji Surabaya terletak di belakang RSU Haji Surabaya dimana bersebelahan dengan bangunan (Tangki Limbah). TPS B3 berbahan dasar beton yang dilapisi dengan cat anti karat untuk menghindari kebocoran dan air hujan karena bangunan ini dilengkapi dengan sarana pendukung seperti alarm, gas, pemadam api, tangki dan saluran pembuangan air lindi.

Pemanfaatan limbah padat B3 yang telah dilakukan oleh RSUD Haji Surabaya yaitu penggunaan kembali tabung bertekanan (LPG serta tabung gas oksigen peralatan anestesi serta pengembalian tabung kepada distributor untuk dilakukan pengisian ulang gas. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan No. 1204 Tahun 2014 mendaur ulang atau menggunakan kembali limbah kontainer bertekanan termasuk cara terbaik dalam pemanfaatan limbah. Selain pemanfaatan tabung kontainer bertekanan, RSUD Haji juga mengolah *plabottle infus* bekas dan bekas kemasan cairan hemodialisa melalui pihak ketiga. PT. Timdis yang bertugas mengolah limbah *plabottle infus* dengan memilahnya terlebih dahulu dari *plabottle infus* yang berisi larutan infus bening hingga larutan berwarna (kuning/merah) dan/atau infus darah dan/atau cairan tubuh. Jika *plabottle infus* dengan larutan berwarna (kuning/merah) langsung ditempatkan di kantong plastik berwarna kuning diangkut dan diolah oleh pihak ketiga untuk dimusnahkan dan *plabottle infus* dengan larutan infus bening yang akan diolah dan dimanfaatkan *plabottle infus*nya oleh PT. Timdis dimana, sebagian hasil dari pengolahan tersebut masuk ke RSUD Haji Surabaya. Sama halnya dengan *plabottle infus*, bekas kemasan cairan hemodialisa juga diolah dan dimanfaatkan oleh RSUD Haji Surabaya melalui PT. Timdis.

54



Gambar 4.8 (a) Kondisi eksisting pencacahan *plabottle infus* dan bekas kemasan cairan hemodialisa; (b) Proses pencucian dan desinfeksi *plabottle infus*

Sumber: (Pengamatan Lapangan, 2019)

4.3.6 Pengangkutan

Setelah proses pemanfaatan, maka limbah padat B3 akan segera diangkut yang disebut dengan proses pengangkutan dimana limbah padat B3 akan dipindahkan dari TPS B3 menuju tempat pengolahan akhir dengan cara memindahkan limbah padat B3 yang berasal dari kontainer TPS kedalam transportasi pengangkut dan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Pengangkutan limbah padat B3 dilakukan setiap 3 kali dalam seminggu yaitu hari Senin, Jum'at dan Sabtu pada pagi hari atau siang hari bergantung dengan situasi dan kondisi pihak pengangkut, karena PT. WPLI (Wahana Pamunah Limbah Industri) selain mengangkut limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya juga mengangkut limbah dari RSU Soewandi Surabaya.

Proses pengangkutan dilakukan oleh PT. Wahana Pamunah Limbah Industri bersama dengan PT. Tenang Jaya Sejahtera yang selanjutnya diserahkan kepada PPLI untuk proses pemusnahan. Setiap kantong plastik berisi limbah yang akan dimasukkan dalam transportasi pengangkut, sebelumnya dihitung berat limbah dengan timbangan digital sebagai data kelengkapan berkas pengangkutan untuk RSU Haji Surabaya.

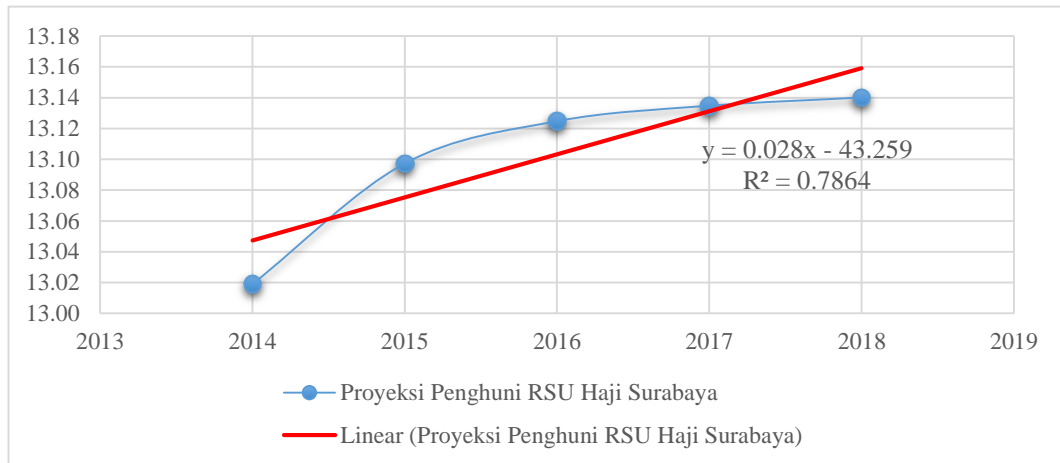
Kelengkapan dokumen *manifest* di setiap proses pengangkutan diisi oleh pihak pengirim limbah padat B3 yaitu RSUD Haji Surabaya dan pihak penerima jasa pengangkutan yaitu PT. Wahana Pamunah Limbah Industri yang selanjutnya akan dikirim dan dilaporkan kepada pihak terkait



Sumber: (Pengamatan Lapangan, 2019)

Perhitungan proyeksi dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan jumlah penghuni RSUD Haji Surabaya di masa mendatang dan memprediksi jumlah penghuni selama 5 tahun selanjutnya hingga tahun terakhir pengoptimalisasiannya pada tahun 2023. Melalui data sekunder 5 tahun yang terakhir digambarkan dengan grafik melalui 3 jenis atau tipe metode meliputi metode aritmatik, geometrik serta eksponensial.

Proyeksi penghuni RSU Haji Surabaya menggunakan metode aritmatik disajikan pada Gambar 4.11.



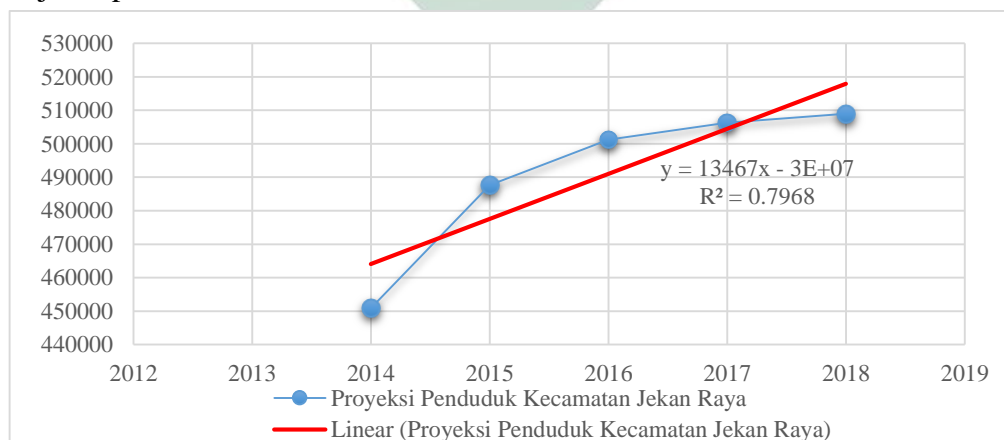
Gambar 4.11 Proyeksi Penghuni RSUD Haji Surabaya Metode Geometrik

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)

Berdasarkan Gambar 4.11 diperoleh nilai dari R^2 melalui metode geometrik sebesar 0,7864. Sedangkan nilai dari $Y = 0,028x - 43,259$. Selanjutnya, nilai R yang telah diperoleh akan dibandingkan dengan metode proyeksi lainnya sehingga diperoleh nilai R^2 yang paling mendekati dengan angka 1.

c. Metode Eksponensial

Proyeksi penghuni RSUD Haji Surabaya menggunakan metode eksponensial disajikan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Proyeksi Penghuni RSUD Haji Surabaya Metode Ekponensial

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)

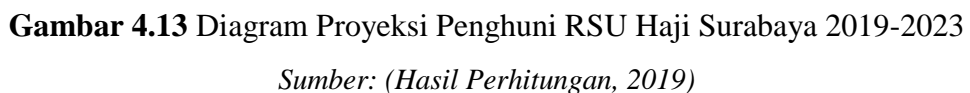
ikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Proyeksi Jumlah Penghuni RSUD Haji Surabaya Metode Ekspansi

Periode	Total Penghuni (jiwa)
2019	521439
2020	534217
2021	547309
2022	560721
2023	574462

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)



59

Analisis timbunan limbah padat B3 RSUD Haji Surabaya diketahui melalui pengambilan sampel di TPS B3 RSUD Haji Surabaya selama 8 hari mulai dari tanggal 18 Maret hingga 25 Maret 2019. Pengambilan sampel dilakukan setiap pukul 06.00, pukul 13.00 dan pukul 15.00 sesuai dengan waktu pengumpulan dan pengangkutan limbah di setiap unitnya. Timbunan limbah padat B3 RSUD Haji Surabaya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Timbunan Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)

Sedangkan timbulan limbah padat B3 non medis pada saat pengambilan sampling belum ditemukan. Karena selama ini sistem pengumpulan limbah padat B3 non medis di TPS B3 hanya dilakukan oleh Instalasi Pemelihara Sarana, Bagian Keuangan dan Instalasi Perlengkapan RSUD Haji Surabaya secara mandiri. Untuk unit/instalasi lainnya belum ada pengumpulan limbah padat B3 non medis secara khusus, sehingga ada kemungkinan limbah padat B3 non medis tersebut telah masuk ke dalam kantong plastik hitam atau tercampur dengan limbah domestik. Jumlah timbulan limbah padat B3 non medis disajikan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Timbunan Limbah Padat B3 Non Medis RSUD Haji Surabaya

Jenis Limbah	Unit Penghasil	Berat Limbah	Tanggal Penyetoran Limbah
Lampu Bekas	IPS	45.4 kg	18 Januari 2019
Baterai Bekas	IPS	99.5 kg	18 Januari 2019
Cartridge Bekas	Perlengkapan	4.46 kg	18 Januari 2019
Cartridge Bekas	Kuangan	2.90 kg	16 Januari 2019

Sumber: (Data Sekunder, 2019)

limbah padat B3 infeksius non tajam terdiri dari sisa prosedur bedah dan benang operasi, jaringan tubuh dan organ, lensa, membran HD, *plabottle infus*, kantong darah, masker, kassa/kapas, *alcohol swab*, *tissue*, *verband*, sisa darah, selang operasi, selang kateter, selang HD, tutup kepala hal tersebut sejalan dengan penelitian (Sugeng, 2017), bahwa komposisi limbah tersebut dihasilkan dari rumah sakit Kota Makassar dan disesuaikan dengan PP No. 29/2011 pengukuran komposisi limbah padat B3 yang dihasilkan rumah sakit terlihat pada Tabel 4.5 dan pemilahan limbah padat B3 terlihat pada Tabel 4.6.

limbah padat B3 infeksius non tajam terdiri dari sisa prosedur bedah dan benang operasi, jaringan tubuh dan organ, lensa, membran HD, *plabottle infus*, kantong darah, masker, kassa/kapas, *alcohol swab*, *tissue*, *verband*, sisa darah, selang operasi, selang kateter, selang HD, tutup kepala hal tersebut sejalan dengan penelitian (Sugeng, 2017), bahwa komposisi limbah tersebut dihasilkan dari rumah sakit Kota Makassar dan disesuaikan dengan PP No. 29/2011 pengukuran komposisi limbah padat B3 yang dihasilkan rumah sakit terlihat pada Tabel 4.5 dan pemilahan limbah padat B3 terlihat pada Tabel 4.6.

limbah padat B3 infeksius non tajam terdiri dari sisa prosedur bedah dan benang operasi, jaringan tubuh dan organ, lensa, membran HD, *plabottle infus*, kantong darah, masker, kassa/kapas, *alcohol swab*, *tissue*, *verband*, sisa darah, selang operasi, selang kateter, selang HD, tutup kepala hal tersebut sejalan dengan penelitian (Sugeng, 2017), bahwa komposisi limbah tersebut dihasilkan dari rumah sakit Kota Makassar dan disesuaikan dengan PP No. 29/2011 pengukuran komposisi limbah padat B3 yang dihasilkan rumah sakit terlihat pada Tabel 4.5 dan pemilahan limbah padat B3 terlihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Komposisi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya

Hari ke-	Berat Limbah	Komposisi																									
		Limbah Infeksius Tajam			Limbah Infeksius Non Tajam/Lunak																						
		Ampul	Vial	Jarum Suntik	Patologis	Diapers	Membran HD	Plabottle infus	Kantong Darah	Urine Bag	Hand-scoon	Mas-ker	Sput	Kassa / Kapas	Alcohol Swab	Tissue	Ver-band	Selang Infus	Selang Trans-fusi Darah	Selang Operasi	Selang Kateter	Selang HD	Penyang-ga kaki	Ma-jun	Penu-tup Kepala	Lain-Lain	
1.	Berat (kg)	3.60	4.58	14.68	0	34.69	0	3.66	2.63	5.03	6.23	1.74	11.32	2.46	2.32	1.16	0.86	3.29	0.76	0.36	3.39	9.15	1.19	0.18	0.11	18.16	
	%	2.74%	3.48%	11.16%	0%	26.37%	0%	2.78%	2.00%	3.82%	4.74%	1.32%	8.61%	1.87%	1.76%	0.88%	0.65%	2.50%	0.58%	0.27%	2.58%	6.96%	0.90%	0.14%	0.08%	13.80%	
2.	Berat (kg)	3.97	2.62	8.81	2.84	28.4	0	8.73	2.97	2.04	11	1.48	8.03	4.26	3.51	0.81	2.64	7.14	1.65	0.11	1.64	8.58	0.62	0.3	0	60.16	
	%	2.30%	1.52%	5.11%	2%	16.48%	0%	5.07%	1.72%	1.18%	6.38%	0.86%	4.66%	2.47%	2.04%	0.47%	1.53%	4.14%	0.96%	0.06%	0.95%	4.98%	0.36%	0.17%	0%	34.91%	
3.	Berat (kg)	2.92	0.46	5.14	3.22	25.8	1.92	3.89	0.42	0.39	9.34	1.02	4.79	5.41	2.27	2.4	2.48	6.91	0	0.8	0.41	4.34	0	0.16	0.02	13.67	
	%	2.97%	0.47%	5.24%	3.28%	26.28%	1.96%	3.96%	0.43%	0.40%	9.51%	1.04%	4.88%	5.51%	2.31%	2.44%	2.53%	7.04%	0%	0.81%	0.42%	4.42%	0%	0.16%	0.02%	13.92%	
4.	Berat (kg)	2.14	7.44	4.35	13.11	58.68	1.96	3.80	1.47	6.41	14.56	1.14	5.37	3.27	1.73	2.69	1.06	11	2.70	0.24	4.26	5.08	0	0.16	0.24	27.92	
	%	1.18%	4.12%	2.41%	7.25%	32%	1.08%	2.10%	0.81%	3.55%	8.05%	0.63%	2.97%	1.81%	0.96%	1.49%	0.59%	6.08%	1.49%	0.13%	2.36%	2.81%	0%	0.09%	0.13%	15.44%	
5.	Berat (kg)	1.45	3.54	6.27	12.44	25.44	2.34	2.96	0.84	1.39	6.10	0.56	6.14	1.47	1.83	0.90	1.19	9.70	1.64	1.16	0.83	6	0	0	0	28.87	
	%	1.18%	2.88%	5.10%	10.11%	20.67%	1.90%	2.41%	0.68%	1.13%	4.96%	0.46%	4.99%	1.19%	1.49%	0.73%	0.97%	7.88%	1.33%	0.94%	0.67%	4.88%	0%	0%	0%	23.46%	
6.	Berat (kg)	2.30	3.88	6.25	0.02	35.57	0	2.41	1.79	2.16	3.45	0.58	6.45	1.23	1.13	1.45	0.59	4.71	2.78	0.84	1.92	0	0	0	0	39.27	
	%	1.94%	3.27%	5.26%	0.02%	29.95%	0%	2.03%	1.51%	1.82%	2.90%	0.49%	5.43%	1.04%	0.95%	1.22%	0.50%	3.97%	2.34%	0.71%	1.62%	0%	0%	0%	0%	33.06%	
7.	Berat (kg)	5.56	12.54	14.92	4.24	46.46	4.95	7.47	3.45	4.93	6.37	3.32	14.89	3.35	3.09	1.97	1.47	5.52	2.06	0.02	3.30	2	0	0.15	0.08	28.56	
	%	6.94%	6.94%	8.26%	2.35%	25.72%	2.74%	4.13%	1.91%	2.73%	3.53%	1.84%	8.24%	1.85%	1.71%	1.09%	0.81%	3.06%	1.14%	0.01%	1.83%	1.11%	0%	0.08%	0.04%	15.81%	
8.	Berat (kg)	9.11	16.84	14.97	7.24	52.46	7.95	7.47	3.45	4.93	6.37	3.32	14.89	3.35	3.09	1.97	1.47	5.52	2.06	0.02	3.30	2	0	0.15	0.08	28.56	
	%	4.54%	8.40%	7.46%	3.61%	26.16%	3.96%	3.72%	1.72%	2.46%	3.18%	3.18%	7.42%	1.67%	1.54%	0.98%	0.73%	2.75%	1.03%	0.01%	1.65%	1%	0%	0.07%	0.04%	14.24%	
Jumlah (kg)		31.05	31.05	51.90	75.39	43.11	307.50	19.12	40.39	17.02	27.28	63.42	13.16	71.88	24.80	18.97	13.35	11.76	53.79	13.65	3.55	18.14	37.15	1.81	1.10	0.53	
Rata-Rata (kg)		3.88	3.88	6.49	9.42	5.39	38.44	2.39	5.05	2.13	3.41	7.93	1.65	8.99	3.10	2.37	1.67	1.47	6.72	1.71	0.44	2.38	4.64	0.23	0.14	0.07	
Rata-Rata %		6.03%	2.97%	3.88%	6.25%	3.53%	25.51%	1.46%	3.28%	1.35%	2.14%	5.41%	1.23%	5.90%	2.18%	1.59%	1.16%	1.04%	4.68%	1.11%	0.37%	1.51%	3.27%	0.16%	0.09%	0.04%	

Tabel 4.7 Proyeksi Timbulan Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya

Tahun	Jumlah Jiwa	Timbulan Limbah Rata-Rata (liter/jiwa/hari)	Jumlah Timbulan (liter/hari)	Berat Rata-Rata (kg/jiwa/hari)	Berat (kg/hari)	Berat (ton/hari)
2019	521439	0.15	80.13	0.22	116,464	116
2020	534217	0.15	82.06	0.22	119,318	119
2021	547309	0.15	84.10	0.22	122,242	122
2022	560721	0.15	86.16	0.22	125,238	125
2023	574462	0.15	88.28	0.22	128,307	128

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)

Berdasarkan hasil perhitungan Tabel 4.7 pengembangan pengelolaan limbah padat B3 untuk kedepannya memerlukan perhitungan proyeksi timbulan limbah berdasarkan jangka waktu tahun yang dibutuhkan. Laju timbulan limbah padat B3 RSUD Haji Surabaya setiap tahunnya mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya pasien atau penghuni rumah sakit karena perluasan gedung RSUD Haji Surabaya. Hal itu juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ilmiah, 2019) yang menyebutkan bahwa, hal-hal yang dapat mempengaruhi timbulan limbah seperti tingkat perekonomian, luas wilayah, pengetahuan, jumlah penghuni, kedisiplinan sikap terhadap limbah. Pada tahun 2019 jumlah timbulan limbah padat B3 sebesar 470,71 liter/hari. Kemudian pada tahun 2020 terjadi peningkatan jumlah timbulan limbah padat B3 menjadi 482,24 liter/hari serta berakhir di tahun 2023 meningkat menjadi 518,57 liter/hari.

4.5.3 Proyeksi Komposisi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya

Proyeksi komposisi limbah adalah memproyeksi besarnya timbulan di tiap-tiap komposisi/komponen limbah tanpa mengubah persentase komposisi limbah. Perhitungan komposisi limbah berupa persentase di tiap-tiap jenis limbah dari hasil pengukuran sebelumnya. Setelah melaksanakan pengolahan data, selanjutnya melakukan proyeksi komposisi limbah hingga periode 2023.

Tabel 4.8 Proyeksi Komposisi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya (lanjutan)

Keterangan	Satuan	Tahun				
		2019	2020	2021	2022	2023
Persentase	%	1%	1%	1%	1%	1%
Kantong Darah	m³/hari	6	6	6	7	7
	kg/hari	1525.00	1562.37	1600.66	1639.89	1680.08
Persentase	%	2%	2%	2%	2%	2%
Urine Bag	m³/hari	10.32	10.57	10.83	11.10	11.37
	kg/hari	2580.78	2644.02	2708.82	2775.20	2843.21
Persentase	%	6%	6%	6%	6%	6%
Handscoon	m³/hari	27.21	27.88	28.56	29.26	29.98
	kg/hari	6803.87	6970.61	7141.43	7316.44	7495.745
Persentase	%	1%	1%	1%	1%	1%
Masker	m³/hari	0.00028	0.000286	0.000286	0.00028	0.000286
	kg/hari	0.13	0.137	0.140	0.14	0.14
Persentase	%	6%	6%	6%	6%	6%
Sputum	m³/hari	0.00248	0.00248	0.00248	0.00248	0.00248
	kg/hari	1.16	1.19	1.22	1.25	1.28
Persentase	%	2%	2%	2%	2%	2%
Kassa/Kapas	m³/hari	0.0015	0.00151	0.001518	0.0015	0.001518
	kg/hari	712.38	729.84	747.73	766.05	784.83
Persentase	%	2%	2%	2%	2%	2%
Alcohol Swab	m³/hari	0.00059	0.000595	0.000595	0.000595	0.000595
	kg/hari	279.23	286.07	293.08	300.26	307.62
Persentase	%	1%	1%	1%	1%	1%
Tissue	m³/hari	0.00253	0.00253	0.00253	0.00253	0.00253
	kg/hari	1187.31	1216.41	1246.22	1276.76	1308.05
Persentase	%	1%	1%	1%	1%	1%
Verband	m³/hari	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008
	kg/hari	0.037	0.038	0.039	0.040	0.041
Persentase	%	5%	5%	5%	5%	5%
Selang Infus	m³/hari	0.0016	0.00166	0.001666	0.00166	0.001666
	kg/hari	0.78	0.80	0.82	0.84	0.86
Persentase	%	1%	1%	1%	1%	1%
Selang Transfusi Darah	m³/hari	0.00014	0.000143	0.000143	0.000143	0.000143
	kg/hari	0.067	0.068	0.070	0.072	0.073
Persentase	%	0%	0%	0%	0%	0%
Selang Operasi	m³/hari	0	0	0	0	0
	kg/hari	0	0	0	0	0

Tabel 4.8 Proyeksi Komposisi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya (lanjutan)

Keterangan	Satuan	Tahun				
		2019	2020	2021	2022	2023
Selang Kateter	m³/hari	0.00087	0.00087	0.00087	0.00087	0.00087
	kg/hari	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44
Persentase	%	0%	0%	0%	0%	0%
Selang HD	m³/hari	0.000033	0.000033	0.000033	0.000033	0.000033
	kg/hari	0.00000085	0.00000085	0.000000858	8.58E-07	8.58E-07
Persentase	%	0%	0%	0%	0%	0%
Penyangga Kaki	m³/hari	0	0	0	0	0
	kg/hari	0	0	0	0	0
Persentase	%	0%	0%	0%	0%	0%
Majun	m³/hari	0.000023	0.000023	0.000023	0.000023	0.000023
	kg/hari	0.0000015	0.0000015	0.0000015	1.518E-06	1.518E-06
Persentase	%	0%	0%	0%	0%	0%
Penutup Kepala	m³/hari	0	0	0	0	0
	kg/hari	0	0	0	0	0
Persentase	%	22%	22%	22%	22%	22%
Lain-lain	m³/hari	0.0023	0.0023	0.0023	0.00238	0.00238
	kg/hari	0.00054	0.00054	0.00054	0.00054	0.00054
Total Timbulan	m³/hari	155431	159240	163142	167140	171236
	kg/hari	62407.98	63937.36	65504.22	67109.48	68754.08

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)

Proyeksi komposisi limbah padat B3 RSUD Haji Surabaya tahun 2023 dengan jumlah penghuni sebanyak 574.462 jiwa akan menghasilkan timbunan limbah padat B3 sebesar 517 m³/hari dengan komposisi limbah terbanyak yaitu diapers dengan persentase 23% sebesar 118913.73 m³/hari, lain-lain dengan persentase 22% sebesar 0.0023 m³/hari dan jarum suntik dengan persentase 7% sebesar 34123.07 m³/hari.

4.6 Sumber Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya

Sumber limbah padat B3 medis di RSUD Haji Surabaya terdapat di Pelayanan Darurat (IGD), Pelayanan Persalinan (VK), Pelayanan Rawat Inap (Shofa, Marwah, Nuur Afiah dan Al Aqsho), Pelayanan Rawat Jalan/Poliklinik, Pelayanan Intensif (ICU, NICU dan ICCU), Pelayanan Pembedahan, Pelayanan Hemodialisa, Laboratorium, CSSD/Laundry, Pelayanan Radiologi dan Pelayanan Pemulasaran

4.7 Upaya Minimisasi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya

4.7.1 Reduksi Limbah Pada Sumber

Tabel 4.9 Reduksi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya Berdasarkan Sumbernya

70

Tabel 4.9 Reduksi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya Berdasarkan Sumbernya
(lanjutan)

Sumber Limbah	Kondisi Eksisting Reduksi
Ruang Bedah Sentral/OK	<p><i>Housekeeping</i>: pembersihan dinding/lantai/apapun bekas terkena noda/ceceran menggunakan kain pel yang diberi cairan desinfektan</p> <p><i>Preventive Maintenance</i>: pembersihan ember penampung limbah medis selesai tindakan medis, kemudian dilapisi dengan kantong plastik berwarna kuning yang baru</p>
Hemodialisa	<p>Pemilahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk limbah medis non tajam dimasukkan kedalam kantong plastik berwarna kuning berukuran kecil untuk dimasukkan ditempat sampah sementara diruang tindakan, kemudian dimasukkan kedalam plastik kantong plastik berwarna kuning berukuran besar untuk dimasukkan ditempat sampah besar. 2. Khusus limbah medis tajam seperti jarum A-V fistula pemilahan sudah dilakukan sejak proses terminasi (mengakhiri HD) yaitu dimasukkan kedalam krom/gelas ukur lalu dimasukkan kedalam <i>safety box</i>. <p><i>Housekeeping</i>: jika terjadi ceceran akan dibersihkan menggunakan cairan tetralin, jika terjadi tumpahan maka terlebih dahulu menggunakan <i>bayclin</i> (pemutih pakaian), kemudian diberi tetralin</p> <p>Substitusi Bahan: penggunaan renalin pengganti formalin sebagai cairan desinfektan <i>dialyzer</i></p>

Tabel 4.9 Reduksi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya Berdasarkan Sumbernya
(lanjutan)

Sumber Limbah	Kondisi Eksisting Reduksi
Ruang Bersalin/VK	<p>Pemilahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limbah medis non tajam/lunak akan masuk kedalam kantong plastik berwarna kuning dan limbah medis tajam masuk ke <i>safety box</i>. 2. Jaringan tubuh seperti plasenta akan dibersihkan terlebih dahulu kemudian diberikan oleh pihak keluarga karena RSUD Haji Surabaya tidak menyediakan penimbunan jaringan tubuh termasuk plasenta. <p><i>Preventive Maintenance</i>: pembersihan ember penampung limbah medis selesai tindakan medis, kemudian dilapisi dengan kantong plastik berwarna kuning yang baru</p>
Laboratorium	<p>Pemilahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limbah medis non tajam/lunak akan masuk kedalam kantong plastik berwarna kuning dan limbah medis tajam masuk ke <i>safety box</i>. 2. Limbah infeksius sebelum dibuang kedalam kantong plastik berwarna kuning dan menuju ke TPS B3, limbah tersebut terlebih dahulu dilakukan proses penetralan dari kuman/virus/bakteri dan diberi desinfektan. <p><i>Housekeeping</i>: jika ada noda/ceceran/tumpahan bahan kimia berbahaya dan beracun akan dibersihkan menggunakan kain lap dengan sabun/deterjen/sejenis pembersih lainnya. Pemilihan jenis pembersih harus disesuaikan dengan jenis noda atau ceceran/tumpahan bahan kimia berbahaya dan beracun tersebut.</p> <p>Pengelolaan Bahan Laboratorium: dengan mengatur banyaknya sediaan bahan kimia seperti mengurangi penggunaan bahan kimia yang berpotensi menjadi limbah berbahaya dan beracun mulai dari proses perencanaan pembelian hingga proses pengadaan bahan tersebut</p>

Tabel 4.9 Reduksi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya Berdasarkan Sumbernya
(lanjutan)

Sumber Limbah	Kondisi Eksisting Reduksi
Farmasi	<p>Pengelolaan Bahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memesan obat sesuai kebutuhan pasien. 2. Mengecek tanggal <i>expired</i>/habis masa pemakaian obat pada saat penerimaan dari pihak distributor. <p>Pemilahan: obat yang tidak terpakai/habis masa pemakaian, obat akan dikumpulkan per bulan menggunakan kantong plastik kuning serta bekas kemasan obat yang berbahan kertas (<i>duplex</i>) yang belum terinfeksi akan dikumpulkan menjadi satu untuk diberikan kepada pengepul atau pihak ketiga yang bersangkutan.</p> <p>Pengembalian ke Distributor: obat yang sudah jatuh tempo diusahakan dikembalikan kepada pihak distributor dalam waktu 1 bulan sebelumnya untuk menghindari kadaluwarsa</p>
Semua Instalasi, Perkantoran dan Administrasi	<p>Pemilahan: Hanya IPS (Instalasi Pemelihara Sarana), Perlengkapan dan Keuangan yang mengumpulkan lampu, baterai dan cartridge bekas dan dibawa ke TPS B3 kemudian akan diangkut dan diolah melalui pihak ketiga</p>

Sumber: (Hasil Pengamatan, 2019)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Novitasari & Trihadiningrum, 2011), RSUD Haji Surabaya masih belum melakukan upaya minimisasi limbah padat B3 termasuk untuk substitusi bahan, modifikasi pada proses maupun upaya lainnya. Sehingga, melalui tabel diatas dapat diketahui bahwa adanya peningkatan dalam hal upaya reduksi yang dilakukan hampir di setiap sumber penghasil limbah padat B3 di RSUD Haji Surabaya baik medis maupun non medis. Upaya reduksi limbah padat B3 yang tengah dilakukan RSUD Haji Surabaya juga telah sesuai dengan Peraturan Bapedal Tahun 1992, hanya saja upaya reduksi tersebut belum secara maksimal dalam pelaksanaannya karena belum tersedianya peraturan khusus berupa SOP/Protap (Prosedur Tetap) dari RSUD Haji Surabaya mengenai minimisasi limbah padat B3.

rusak kepada distributor untuk dilakukan pengisian ulang. Serta *tanance*/pemeliharaan sarana pengelolaan limbah seperti pembe-
lah menggunakan desinfektan yang dilakukan oleh cleaning service
u dan Minggu, tetapi ketika keadaan kotor tetap dilakukan untuk pe-
Berdasarkan penelitian salah satu rumah sakit di Bangladesh bah-
rumah sakit melakukan upaya minimisasi dengan menggunakan i-
mengelola limbah infeksius, 10% menggunakan pemotong ja-
ghancurkan jarum suntik dan 16% menggunakan metode desinfel-
an cara yang berbeda untuk limbah yang dapat didaur ulang sebelum
es pembuangan (Biswas, 2011). Dan adanya kekurangan dalam r-
ah di suatu rumah sakit umumnya dikarenakan kurangnya sur-
ngan, kesadaran dan pelatihan yang buruk serta adanya alasan a-
dig, 2010).

ng berbeda untuk limbah yang dapat didaur ulang
ngan (Biswas, 2011). Dan adanya kekurangan
tu rumah sakit umumnya dikarenakan kurar
adaran dan pelatihan yang buruk serta adanya

4.7.2 Potensi Minimisasi Limbah Padat B3 RSUD Haji Surabaya

Berdasarkan dengan Permen LHK No. 56/2015 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di Fasilitas Pelayanan Kesehatan, potensi minimisasi limbah padat B3 yang dapat dilakukan di RSUD Haji Surabaya akan dijelaskan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Jenis Limbah yang Memiliki Potensi Minimisasi RSUD Haji Surabaya
(lanjutan)

<p style="text-align: center;">Jenis Limbah</p> 	<p style="text-align: center;">Upaya Minimisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Namun, limbah yang telah terkontaminasi zat radioaktif seperti gelas plastik atau kertas, sarung tangan sekali pakai dan jarum suntik plastik tidak dapat digunakan kembali atau di daur ulang kecuali memiliki tingkat radioaktif yang berada dibawah tingkat klierens sesuai peraturan perundang-undangan bidang ketenaganukliran - Proses daur ulang limbah medis akan menghindari terbuangnya sumber daya berharga ke fasilitas pembuangan akhir/landfill
	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan sentralisasi pengadaan bahan kimia berbahaya - Memantau aliran/distribusi bahan kimia pada beberapa fasilitas/unit kerja hingga ke pembuangannya sebagai limbah B3 - Hal tersebut dapat dilakukan seperti: Sub Bagian Perlengkapan yang mendistribusikan dan mengijinkan penggunaan baterai, cartridge, lampu bekas, botol tinta spidol, spidol, toner dsb (limbah padat B3 non medis) di hampir seluruh unit atau ruangan dapat melakukan pertukaran barang-barang tersebut yang telah dipakai dengan menyerahkannya terlebih dahulu kemudian akan diganti dengan yang baru.

Tabel 4.10 Jenis Limbah yang Memiliki Potensi Minimisasi RSUD Haji Surabaya
(lanjutan)

Jenis Limbah	Upaya Minimisasi
 	<p>Dimana, limbah barang tersebut selanjutnya akan dikumpulkan oleh Sub Bagian Perlengkapan untuk diangkut ke TPS B3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hal tersebut dapat dilakukan dengan pencatatan keluar masuk barang sesuai unit atau ruangannya - Sehingga, aliran atau distribusi limbah padat B3 non medis di beberapa unit atau ruangan dapat dipantau dengan baik hingga ke pembuangannya - Karena, dengan penataan prosedur kerja penanganan medis yang baik merupakan salah satu hal penting yang dilakukan dalam pelaksanaan pengurangan pada sumber limbah.

Sumber: (Hasil Pengamatan, 2019)

Adanya potensi minimisasi limbah tersebut dikarenakan volume limbah yang dihasilkan melebihi kemampuan pembuangannya sehingga, usaha pengelolaan limbah padat bahan berbahaya dan beracun diperlukan untuk menghilangkan/mengurangi sifat/karakteristik B3 didalamnya serta tidak merusak kesehatan dan mengurangi pencemaran lingkungan. Karena berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, jika dalam kegiatan reduksi masih menghasilkan limbah B3 dan limbah tersebut dapat dimanfaatkan, maka penghasil dapat memanfaatkannya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Jain & Singhal, 2014), terdapat 4 bagian terpenting dalam pengelolaan limbah yaitu penyimpanan dan pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan sehingga untuk meminimalkan limbah tahap-tahap tersebut harus lebih dioptimalkan.

Tabel 4.11 Potensi Reduksi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)

78

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengelolaan limbah padat B3 di RSUD Haji Surabaya meliputi pemilahan dan reduksi, pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, pemanfaatan dan pengangkutan.
2. Karakteristik limbah padat B3 RSUD Haji Surabaya termasuk limbah infeksius, dengan jenis limbah tajam dan non tajam serta rata-rata laju timbulan sebesar 150,74 kg/hari dengan persentase komposisi didominasi dari limbah diapers pasien sebesar 23,50%, lain-lain sebesar 21,68% dan jarum suntik sebesar 6,60%.
3. Perencanaan upaya minimisasi limbah padat B3 RSUD Haji Surabaya dapat dilakukan melalui sentralisasi dan memantau aliran/distribusi bahan kimia/penghasil limbah dari unit hingga ke pembuangan sebagai limbah padat B3. Dengan pengelolaan limbah yang sesuai karakteristik dan jenisnya dapat berpotensi meminimasi material yang terolah sebesar 24,34 kg/hari dan residu yang dihasilkan sebesar 16,51 kg/hari dan persentase minimisasi yang dapat dilakukan sekitar 16%.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka langkah yang sesuai untuk meningkatkan upaya minimisasi limbah padat B3 di RSUD Haji Surabaya, antara lain:

1. Supaya pelaksanaan upaya minimisasi terlaksana dengan terstruktur diperlukan prosedur minimisasi dan sentralisasi limbah padat B3 serta pelatihan yang berkaitan dengan hal tersebut.
2. Diperlukan kedisiplinan dalam mematuhi tata cara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah B3 dari fasilitas pelayanan kesehatan yang dapat dilakukan dengan berpedoman pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015.

- Hapsari, R. 2010. *Analisis Pengelolaan Sampah Dengan Pendekatan Sistem di RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Hojati, S., Khezri, S., Erfani, Z., & Amraji, L. A. 2011. Waste Minimization in Hospitals (Case Study: Shahid Akbar Abadi Hospital). International Conference on Environment and Bio Science IPCBEE Vol. 21. Singapore: IACSIT Press.
- Ilmiah, V. S. 2019. *Optimalisasi Pengelolaan Sampah Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya*. Surabaya: Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Jain, Abhishek and Singhal, M. K. 2014. *Waste Minimization*. Alternate Hydro Energy Centre. ISBN:978-93-83083-75-6.
- Jang, Y. C. 2006. *Medical Waste Management in Korea*. Journal of Environmental Management. 80 (2): 107-115.
- Javadi, M., Moslehi, S., Yaghoubi, M., Seirani, F., Abbasi, M., and Tayyebi, Z. 2013. Waste Minimization: A Survey in Iranian Public and Private Hospitals. International Journal of Hospital Research, 2(1): 25-30.
- Javadi, M., Yaghoubi, M., & Travakoli, M. 2014. Waste Minimization in Hospitals. Journal of Health Policy and Sustainable Health, Vol. 1, No. 1, 19-22
- Jusuf, B. 2000. *Limbah Rumah Sakit Perlu Pengelolaan dan Monitoring*. www.pdpersi.co.id (sitasi tanggal 09 Januari 2019).
- Kemenkes, RI. 2015. *Kesehatan Dalam Kerangka Sustainable Development Goals (SDGs)*. Jakarta.
- Komilis, D. 2014. *Issues On Medical Waste Management Research*. Waste Management, 48 (1-2).
- Kusnoputranto, H. 2000. *Kesehatan Lingkungan*. Depok: FKM UI.
- Manahan, S. 1994. *Environmental Chemistry*. Sixth Edition. Lewis Publishers. Florida.
- Moreira AMM, G. W. 2010. *Evaluation of Medical Waste Management Applied to a Small Capacity Healthcare Unit in Brazil*. Brazil: Faculdade de Saude Publica da Universidade de Sao Paulo.
- Mukhtar, S., Khan, H., Kiani, Z., Nawaz, S., Zulfiqar, S., & Tabassum, N,. 2018. Hospital Waste Management: Execution in Pakistan and Environmental Concerns. Environmental Review (ECR), Vol. 1(1), 18-23 ISSN: 2637-0778.
- Muslim, A. H. 2012. *Penerapan Minimasi Limbah Padat Rumah Sakit Untuk Menekan Biaya Operasional Pengelolaan Limbah (Studi Kasus di RSUP Persahabatan)*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Ningrum, F. A. 2013. *Evaluasi Pengelolaan Limbah Farmasi di RSUD Sleman Periode Tahun 2006-2012*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Nur Aida, R dan Sulistyorini, L. 2008. *Korelasi Jumlah Pasien dan Produksi Limbah Medis Padat di Ruang Rawat Inap dan Unit Gawat Darurat RS Siti Khadijah, Sepanjang Sidoarjo*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol. 4 No. 2. Surabaya: Fakultas Kesehatan Masyarakat UNAIR.
- Novitasari, A.K., dan Trihadiningrum, Y. 2011. *Kajian Pengelolaan Limbah Padat B3 di Rumah Sakit Umum Haji Surabaya*. Surabaya: Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Padmaningrum, R. T. 2010. *Penanganan Limbah Laboratorium Kimia*. Yogyakarta: Kanisius.
- Padmi, P. E. 2011. *Pengelolaan Sampah*. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Paramita, N. 2007. *Evaluasi Pengelolaan Sampah Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Soebroto*. Jurnal Presipitasi 2(1), 51-55.
- Pruss, A. G. 2005. *Pengelolaan Aman Limbah Layanan Kesehatan (Penerjemah: Munaya Fauziyah, Mulia Sugiarti & Ela Laelasari)*. Jakarta: EGC.
- Palallo, V. C. 2017. *Evaluasi dan Perbandingan Pengelolaan Limbah Medis Padat Rumah Sakit Milik Pemerintah dan Rumah Sakit Swasta di Kota Makassar*. Makassar: Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Palupi, M. P., dan Yulinah, T. 2011. *Evaluation of Solid Hazardous Waste Management in Dr. Soetomo Hospital*. Surabaya.
- Rachmawati, S., Sumiyaningsih, E., dan Atmojo, T. B. 2018. *Analisis Manajemen Pengelolaan Limbah Padat Medis B3 di Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret Surakarta*. Prosiding SNST ke-9, 32 (ISSN: 978-602-99334-9-9).
- Ratu, W. K. 2014. *Studi Pengelolaan Sampah Rumah Sakit dan Prospek Pengembangannya di Kota Makassar*. Makassar.
- Riyanto, P. 2013. *Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3)*. Yogyakarta: Deepublish.
- RSU Haji Surabaya. 2003. *Menebar Salam dan Senyum Dalam Pelayanan*. Surabaya: Rumah Sakit Umum Haji Surabaya.
- RSU Haji Surabaya. 2005. *Profil Pelayanan*. Surabaya: Rumah Sakit Umum Haji Surabaya.
- RSU Haji Surabaya. 2018. *Laporan Tahunan Rumah Sakit*. Surabaya: Rumah Sakit Umum Haji Surabaya.
- Sani, G. P. 2013. *Studi Literatur: Pengelolaan Limbah Jenis B3 Rumah Sakit*. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS.
- Sefouhi, L. K. 2013. *The Risk Assesment for the Healthcare Waste in the Hospital of Batna City, Algeria*. International Journal of Environmental Science and Development, 4(4), 442-445.
- Sekretariat Negara. 2004. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*. Jakarta, Indonesia.
- Sekretariat Negara. 2015. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 56 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Kesehatan*. Jakarta, Indonesia.
- Sekretariat Negara. 2013. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 14 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Jakarta, Indonesia.
- Sekretariat Negara. 1999. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Jakarta, Indonesia.
- Sekretariat Negara. 2014. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun*. Jakarta, Indonesia.

- Shihab. 2002. *Hadits Tentang Kebersihan*. <http://palsmaph4skh.wordpress.com> (diakses pada tanggal 30 Januari 2019).
- Suci, R. K. 2007. *Pelaksanaan Pengelolaan Limbah Rumah Sakit Umum Dearah Dr. Moewardi Surakarta (Kajian Implementasi Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sukosrono, P. D. 2007. *Reduksi Limbah Padat Dengan Sistem Pembakaran Dalam Tungku Ruang Bakar*. ISSN 0216 - 3128 Prosiding PPI - PDIPTN, 61.
- Sumitro. 1998. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.
- Tarigan, E. C. 2017. *Peningkatan Pengelolaan Limbah Padat Medis dan Non Medis Rumah Sakit Pendidikan Universitas Airlangga Surabaya*. Dalam Tugas Akhir. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Tesfahun, E. K. 2015. *Developing Models for The Prediction of Hospital Healthcare Waste Generation Rate*. Waste Manage Res.doi:10.1177/0734242x15607422.
- Tchobanoglous, George. Theisen, Hilary. Vigil, Samuel. 2002. *Integrated Solid Waste Management*. New York: McGraw-Hill.
- UNEP dan ISWA. 2002. *Training Resource Pack for Hazardous Waste Management in Developing Economies*. UNEP Divisi Teknologi, Industri dan Ekonomi. Paris ISBN: 90-807-2235-2.
- US-AEP. Asia Environmental Partnership. United State.
- Van, B. R. 2001. *Environmental Performance Evaluation: Issue and Trend*. Curtin University of Technology.
- Vinia, P., Tri Joko dan Hanan, L. D. 2017. *Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang*. Jurnal Kesehatan. Vol. 5 No. 3 (ISSN:2356-3346).
- Wardhani, A. M. 2005. *Minimasi Limbah Pada Industri Pulp dan Kertas*. Prosiding Seminar Nasional Kimia Lingkungan VII, 1.
- WHO. 2005. *Management of Solid Health Care Waste at Primary Health Care Centres*. Geneva: WHO.
- Wulandari, P. 2012. *Upaya Minimisasi dan Pengelolaan Limbah Medis di Rumah Sakit Haji Jakarta Tahun 2011*. Depok: Universitas Indonesia.
- Yulian, R. P. 2016. *Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Padat (Medis dan Non Medis) RS DR. Soedirman Kebumen*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Yuniati, N. P. 2012. *Analisis Upaya Minimasi Limbah Dalam Pengelolaan Limbah Padat Medis dan Non Medis Rawat Inap Rumah Sakit Tugu Ibu Depok*. Depok: Universitas Indonesia.