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

## 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 plagiasi 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

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

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

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 22 Juli 2019

| Dosen Pembimbing I | Dosen Pembimbing II |
|---|---|
| Shinfi Wazna Auvaria, M.T | Yusrianti, M.T |
| NIP. 198603282015032001 | 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 | Penguji II |
|---|---|
| Shinfi Wazna Auvaria, M.T | Yusrianti, M.T |
| NIP. 198603282015032001 | NIP. 198210222014032001 |

| Penguji III | Penguji IV |
|---|---|
| Dedy Suprayogi, M.KL | Widya Nilandita, M.KL |
| NIP. 198512112014031002 | NIP. 198410072014032002 |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Evi Furiwanti, M.Ag
NIP. 196512211990022001

**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 Aprlia
NIM : H95214024
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Lingkungan
E-mail address : Bellaaprilia16@gmail.com

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

(Bella Sri Aprilia)

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

RSU Haji Surabaya tengah melakukan upaya minimisasi limbah padat B3 berupa pemilahan dan pengolahan limbah padat B3 seperti *recycle plabottle* infus dan bekas kemasan cairan hemodialisa melalui pihak ketiga. Namun, dalam pelaksanaannya masih ditemukan kesalahan dalam 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. Maka dari itu, diperlukan upaya minimisasi limbah padat B3 yang lebih terstruktur di RSU Haji Surabaya. Tujuan penelitian ini 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. Metode penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pengukuran timbulan dan komposisi limbah mengikuti SNI 19-3964-1994 dengan cara menimbang untuk mendapatkan berat limbah padat B3 masing-masing komponen dan dilakukan selama 8 hari di RSU Haji Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan kegiatan pengelolaan limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya meliputi pemilahan dan reduksi, pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, pemanfaatan dan pengangkutan. Rata-rata laju timbulan limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya sebesar 150,74 kg/hari. Komposisi limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya didominasi oleh limbah diapers pasien sebesar 23,50%, lain-lain sebesar 21,68% dan jarum suntik sebesar 6,60%. Berdasarkan komposisi limbah padat B3 yang dihasilkan di RSU Haji Surabaya dapat dilakukan upaya minimisasi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015 dan memiliki potensi reduksi limbah padat B3 sebesar 24,34 kg/hari atau setara dengan 0,02 ton/tahun.


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



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# ABSTRACT
## MINIMIZATION EFFORTS AND SOLID HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT IN SURABAYA HAJJ GENERAL HOSPITAL

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.



**Keywords**: Solid Hazardous Waste, Minimization, Management, Surabaya Hajj General Hospital





digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# DAFTAR ISI

Halaman Judul ..... i
Lembar Persetujuan Pembimbing ..... ii
Lembar Pengesahan ..... iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah ..... iv
Lembar Persetujuan Pernyataan Publikasi ..... v
Abstrak ..... vi
Daftar Isi ..... viii
Daftar Tabel ..... xi
Daftar Gambar ..... xii
**BAB I PENDAHULUAN**
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Tujuan Penelitian ..... 3
1.4 Manfaat Penelitian ..... 3
1.4.1 Bagi RSU Haji Surabaya ..... 3
1.4.2 Bagi Universitas ..... 3
1.4.3 Bagi Penulis ..... 3
1.5 Batasan Masalah ..... 4
**BAB II KAJIAN PUSTAKA**
2.1 Limbah Rumah Sakit ..... 5
2.1.1 Sumber Limbah Rumah Sakit ..... 5
2.1.2 Klasifikasi Limbah Rumah Sakit ..... 6
2.2 Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) ..... 8
2.2.1 Karakteristik Limbah B3 ..... 8
2.2.2 Bentuk, Warna, Ukuran serta Simbol dan Label Limbah B3 ..... 9
2.2.3 Dampak Buangan Padat Bahan Berbahaya dan Beracun Rumah Sakit Bagi Lingkungan ..... 14
2.2.4 Masalah Penanggulangan Limbah Padat B3 Rumah Sakit di Indonesia ..... 14
2.2.5 Pelaku-Pelaku Dalam Pengelolaan Limbah B3 ..... 15
2.3 Pengelolaan Limbah B3 ..... 15
2.3.1 Reduksi Limbah B3 ..... 16
2.3.2 Pemilahan Buangan Bahan Berbahaya dan Beracun ..... 16



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.3 Pewadahan Limbah B3 ..... 16
2.3.4 Pengangkutan Limbah B3 ..... 20
2.3.5 Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah B3 ..... 20
2.3.6 Pengolahan Limbah B3 ..... 21
2.4 Minimasi Limbah ..... 21
2.4.1 Reduksi di Sumber ..... 22
2.4.2 Pemanfaatan Limbah ..... 22
2.4.3 Prinsip Pencegahan Pencemaran ..... 23
2.5 Adab Mengelola Limbah Dalam Pandangan Islam ..... 23
2.6 Peraturan yang Digunakan ..... 26
2.7 Penelitian Pendahuluan ..... 28
**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**
3.1 Jenis Penelitian ..... 32
3.2 Teknik Pengumpulan Data ..... 35
3.3.1 Pengumpulan Data Primer ..... 35
3.3.2 Pengumpulan Data Sekunder ..... 37
3.4 Analisis Hasil Penelitian ..... 37
**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**
4.1 Gambaran Umum RSU Haji Surabaya ..... 39
4.4.1 Lokasi RSU Haji Surabaya ..... 40
4.2 Kebijakan Pengelolaan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 42
4.3 Kondisi Eksisting Pengelolaan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 43
4.3.1 Pemilahan dan Reduksi ..... 43
4.3.2 Pewadahan ..... 44
4.3.3 Pengumpulan ..... 48
4.3.4 Penyimpanan ..... 52
4.3.5 Pemanfaatan ..... 54
4.3.6 Pengangkutan ..... 55
4.4 Analisis Penghuni RSU Haji Surabaya ..... 56
4.5 Analisis Timbulan dan Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 62
4.5.1 Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 69
4.5.2 Proyeksi Timbulan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 65
4.5.3 Proyeksi Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 66
4.6 Sumber Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 69



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.7 Upaya Minimisasi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 70
4.7.1 Reduksi Limbah Pada Sumber ..... 70
4.7.2 Potensi Minimisasi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 74
**BAB V PENUTUP**
5.1 Kesimpulan ..... 80
5.2 Saran ..... 80
**DAFTAR PUSTAKA** ..... 81



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# DAFTAR TABEL

**Tabel 2.1** Komposisi Limbah Medis Padat Sesuai Sumbernya ..... 5
**Tabel 2.2** Jenis dan Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.....10
**Tabel 2.3** Pewadahan dan Pelabelan Berdasarkan Kategorinya .....17
**Tabel 2.4** Peraturan Perundang-undangan .....26
**Tabel 2.5** Penelitian Pendahuluan/Terdahulu.....28
**Tabel 4.1** Kesalahan Dalam Pewadahan .....46
**Tabel 4.2** Proyeksi Jumlah Penghuni RSU Haji Surabaya Metode Eksponensial .....58
**Tabel 4.3** Timbulan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya.....60
**Tabel 4.4** Timbulan Limbah Padat B3 Non Medis RSU Haji Surabaya.....61
**Tabel 4.5** Hasil Pengukuran Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya .....63
**Tabel 4.6** Pemilahan Limbah Padat B3 Berdasarkan Komposisi.....64
**Tabel 4.7** Proyeksi Timbulan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya.....66
**Tabel 4.8** Proyeksi Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya .....67
**Tabel 4.9** Reduksi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya Berdasarkan Sumbernya .....70
**Tabel 4.10** Jenis Limbah yang Memiliki Potensi Minimisasi RSU Haji Surabaya .....75
**Tabel 4.11** Potensi Reduksi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya .....78



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# 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 RSU Haji Surabaya ..... 40
**Gambar 4.2** Peta Lokasi RSU Haji Surabaya ..... 42
**Gambar 4.3** Denah Lantai RSU Haji Surabaya ..... 42
**Gambar 4.4** Alur Pewadahan Limbah Padat B3 RSU 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 perangkap serangga; (e) Kondisi TPS B3 dari dalam ..... 53
**Gambar 4.8** (a) Kondisi eksisting pencacahan *plabottle infus* dan bekas kemasan cairan hemodialisa (b) Proses pencucian dan desinfeksi *plabottle infus* ..... 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 RSU Haji Surabaya Metode Aritmatik ..... 57
**Gambar 4.11** Proyeksi Penghuni RSU Haji Surabaya Metode Geometrik ..... 58
**Gambar 4.12** Proyeksi Penghuni RSU Haji Surabaya Metode Ekponensial ..... 58
**Gambar 4.13** Diagram Proyeksi Penghuni RSU Haji Surabaya 2019-2023 ..... 59
**Gambar 4.14** Persentase Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya ..... 65



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# 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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sesuai dengan firman Allah SWT dalam Q.S Ar-Rum (30) ayat 41, yaitu:

الَّذِىْ ضَبَعَ لِيُذِيْقَهُمْ النَّاسِ اَيْدِى كَسَبَتْ بِمَا الْبَحْرِ وَ الْبَرِّ فِى الْفَسَادُ ظَهَرَ
يَرْجِعُوْنَ لَعَلَّهُمْ عَمِلُوْا

Artinya: "*Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)*". Dalam Tafsir Al-Misbah pada Surat Ar-Rum ayat 41 menjelaskan bahwa sikap kaum musyrikin pada masa itu mempersekutukan Allah dan mengabaikan tuntunan agama akan berdampak buruk terhadap diri mereka, masyarakat dan lingkungan (Shihab, 2002).

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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, dapat dijadikan suatu perumusan masalah yang meliputi:

1. Bagaimana pengelolaan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya ?
2. Bagaimana karakteristik dan jumlah timbulan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya ?
3. Bagaimana rencana upaya minimisasi limbah padat B3 RSU Haji Surabaya ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari upaya minimisasi dan pengelolaan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya, Kelurahan Klampis Ngasem, Kecamatan Sukolilo, Kotamadya Surabaya adalah:

1. Mengetahui proses pengelolaan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya.
2. Mengetahui karakteristik, jenis dan jumlah timbulan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya.
3. Merencanakan upaya minimisasi limbah padat B3 RSU Haji Surabaya.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Bagi RSU Haji Surabaya

1. Penelitian dapat menjadi pertimbangan untuk mengetahui kebijakan terkait pengelolaan limbah padat B3.
2. Dapat dijadikan pertimbangan upaya minimisasi limbah dan pengelolaan limbah padat B3.

### 1.4.2 Bagi Universitas

Hasil penelitian dapat menjadi rujukan peneliti lain yang akan mengambil tema serupa.

### 1.4.3 Bagi Penulis

Menjadi sarana peningkatan pengetahuan dan wawasan untuk upaya minimisasi dan pengelolaan limbah padat B3.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian, meliputi upaya minimisasi dan pengelolaan limbah padat B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) di lokasi penelitian yaitu RSU (Rumah Sakit Umum) Haji Surabaya, Jalan Manyar Kertoadi, Kelurahan Klampis Ngasem, Kecamatan Sukolilo, Kotamadya Surabaya serta perhitungan timbulan limbah hanya untuk limbah padat B3 yang dihasilkan di TPS B3 RSU Haji Surabaya selama proses sampling.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB II
# KAJIAN PUSTAKA

## 2.1 Limbah Rumah Sakit

Limbah rumah sakit termasuk limbah dari kegiatan rumah sakit berupa padat, cair dan gas dan dibagi menjadi (Depkes, 2006):

a. Limbah Medis: infeksius, patologis, benda tajam, farmasi, sitotoksis, kimiawi, radioaktif, kontainer bertekanan dan limbah kandungan logam berat tinggi.
b. Limbah Non Medis: dari kegiatan di luar medis (dapur, perkantoran dan taman/halaman yang digunakan kembali).

### 2.1.1 Sumber Limbah Rumah Sakit

Limbah rumah sakit bersumber dari 2 unit operasional rumah sakit yaitu unit kegiatan medis dan non medis, terdiri dari (Hapsari, 2010):

1. Unit pelayanan medis berasal dari pelayanan rawat inap, pelayanan rawat jalan, pelayanan gawat darurat, pelayanan intensif dan pelayananan bedah/operasi.
2. Unit penunjang medis berasal dari pelayanan laboratorium, pelayanan radiologi, pelayanan farmasi, kegiatan dapur, kegiatan sterilisasi, pelayanan anastesi, pelayanan hemodialisa, pelayanan diagnosis dan unit medis.
3. Unit penunjang non medis berasal dari instalasi sanitasi, instalasi logistik, kegiatan linen dan laundry, pelayanan rekam medis, instalasi sarana dan prasarana fisik serta instalasi mekanikal dan elektrikal. Berikut komposisi berdasarkan sumbernya berada di Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Komposisi Limbah Medis Padat Sesuai Sumbernya

| No. | Ruangan | Komposisi |
|---|---|---|
| 1. | Bedah Sentral | *Verband*, kassa, potongan tubuh, jarum suntik, ampul, spuit, kateter, infuse set, sarung tangan, masker dan baju operasi |
| 2. | Rontgent | Kertas, film, baju, sarung tangan dan masker |
| 3. | Rehabilitasi Medik | Kapas, kertas, sarung tangan dan masker |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 2.1** Komposisi Limbah Medis Padat Sesuai Sumbernya (lanjutan)

| No. | Ruangan | Komposisi |
|---|---|---|
| 4. | Unit Gawat Darurat (UGD) | Kapas, kain, baju pasien, seprei, *verband*, jarum suntik, ampul kassa, spuit, kateter, insfus set, sarung tangan dan pipet |
| 5. | Intensive Care Unit (ICU) | Botol infus, *verband*, kassa, jaringan tubuh, jarum suntik, ampul kassa, spuit, kateter, infus set, sarung tangan dan pipet |
| 6. | Patologi | Jaringan tubuh, botol kapas, *verband*, 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, insfus 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. Spuit saja yang bekas pakai
   b. *Syringe* bekas pakai
   c. Pisau yang digunakan setelah tindakan medis
   d. Botol/ampul yang pecah



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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 ($110^0$C).
8. Lebih baik jika penggunaan warna standar dan pengkodean khusus kantong limbah serta kontainer limbah diperhatikan lagi.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 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.



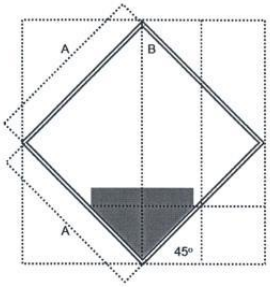
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Mudah Menyala, untuk jenis limbah padat jika pada suhu dan tekanan $25^0$C 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 $LD_{50}$ serta Sub Kronis.

### 2.2.2 Bentuk, Warna, Ukuran serta Simbol dan Label Limbah B3

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

1) Simbol yang dipasang di kemasan sesuai ukuran kemasan 10 cm x 10 cm.
2) Simbol kendaraan pengangkut, penyimpanan kemasan bahan berbahaya dan beracun yang berukuran 25 cm x 25 cm.
3) Pewarna simbol terpasang di kendaraan pengangkut harus menggunakan cat yang berpendar (*fluorenscense*).

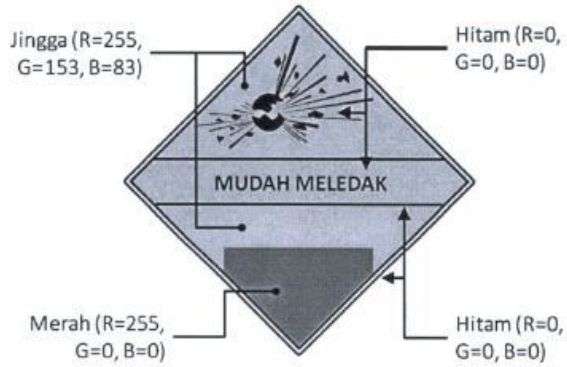
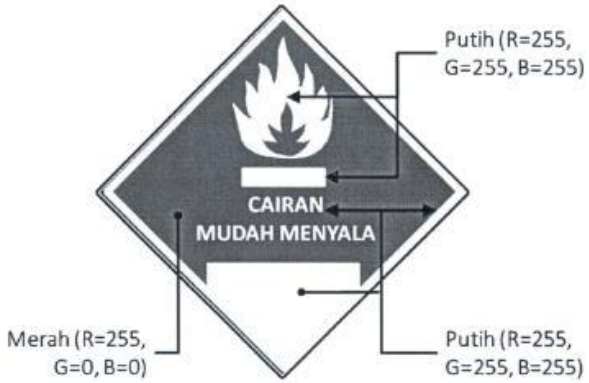



**Gambar 2.1** Desain Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
*Sumber: (Permen LH dan Kehutanan Nomer 14/2013)*

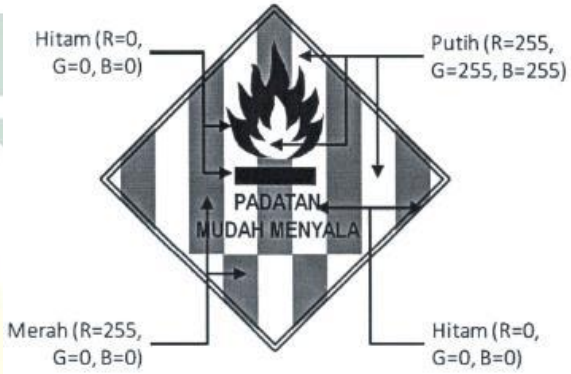
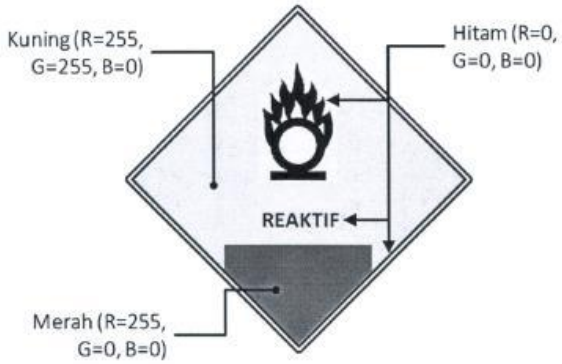


digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

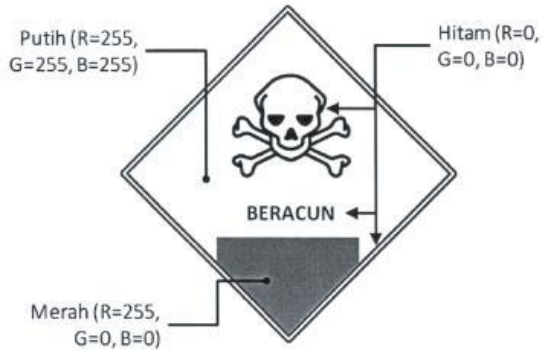
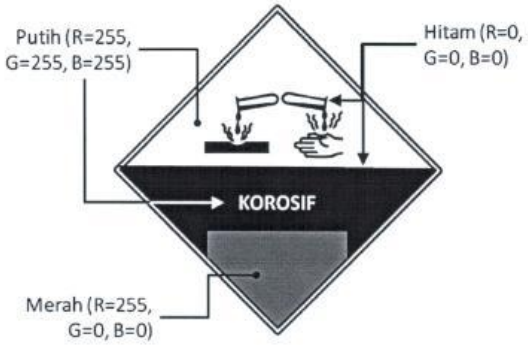
**Tabel 2.2** Jenis dan Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun

| No. | Jenis dan Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun | Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun |
|---|---|---|
| 1. | Simbol Mudah Meledak (*explosive*), 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. |  |
| 2. | 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. |  |

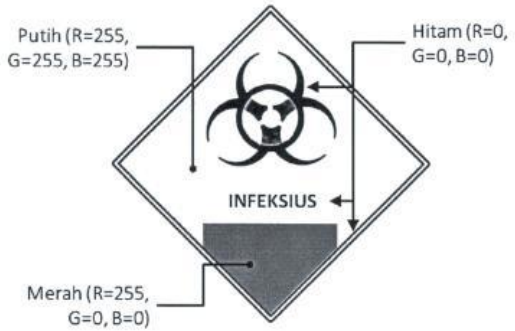
**Tabel 2.2** Jenis dan Simbol Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (lanjutan)

| 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 dibidang 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)*

### 2.2.3 Dampak Buangan Padat Bahan Berbahaya dan Beracun Rumah Sakit Bagi Lingkungan

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):

a. Volume limbah yang dihasilkan melebihi kemampuan pembuangannya
b. Beberapa limbah termasuk bahan berbahaya dan beracun dan berpotensi menimbulkan bahaya jika tidak ditangani dengan baik
c. Limbah tersebut menimbulkan pencemaran lingkungan apabila dibuang sembarangan dan membahayakan/menganggu kesehatan masyarakat

### 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):

a. Di Lingkungan Rumah Sakit
   1) Beberapa rumah sakit di Indonesia tidak dilengkapi dengan sarana pembuangan limbah yang memadai sehingga dapat mencemari lingkungan.
   2) Tidak semua rumah sakit dilengkapi dengan pembuangan sampah yang memenuhi syarat karena adanya keterbatasan lahan dan kendala pada biaya.
   3) Sikap dan perilaku petugas belum mendukung setiap upaya penanggulangan limbah.
   4) Kebiasaan buruk masyarakat karena ketidaktahuan dan rendahnya tingkat pendidikan.
   5) Belum adanya dana khusus untuk penyediaan pembuangan limbah rumah sakit yang tercantum dalam APBN, APBD dan sumber dana lainnya.
   6) Mahalnya biaya sarana pembuangan, sehingga diperlukan sarana yang lebih sederhana/lebih mudah namun masih memenuhi syarat.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 2.2.5 Pelaku-Pelaku Dalam Pengelolaan Limbah B3

Pelaku pengelolaan limbah B3 adalah pelaku usaha yang memiliki izin pengelolaan limbah, melakukan usaha jasa mengumpulkan, memanfaatkan, mengolah/menimbun limbah B3. Pelaku usaha merupakan perseorangan pelaku usaha yang melakukan kegiatan dibidang tertentu (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 95 Tahun 2018). Pelaku pengelolaan buangan bahan berbahaya dan beracun meliputi (PP Nomer 101/2014):

a. Penghasil buangan bahan berbahaya dan beracun merupakan seseorang yang memiliki usaha/kegiatan yang menghasilkan limbah B3.
b. Pengumpul limbah B3 merupakan suatu badan usaha yang melakukan kegiatan pengumpulan untuk mengumpulkan limbah B3 sebelum dikirim ke tempat pengolahan/pemanfaatan/penimbunan limbah B3.
c. Pengangkut limbah B3 merupakan suatu badan usaha yang melakukan kegiatan pengangkutan limbah B3.
d. Pemanfaat limbah B3 merupakan suatu badan usaha yang melakukan kegiatan pemanfaatan limbah B3.
e. Pengolah limbah B3 merupakan suatu badan usaha yang melakukan kegiatan pengolahan limbah B3.
f. Penimbun limbah B3 merupakan suatu badan usaha yang melakukan kegiatan penimbunan limbah B3.

## 2.3 Pengelolaan Limbah B3

Pengelolaan limbah B3 merupakan kegiatan yang menghasilkan, mengangkut, mengedarkan, menyimpan, menggunakan/membuang limbah B3 (Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2001). Pengelolaan limbah padat B3 rumah sakit memerlukan perencanaan dalam pengelolaannya. Hal ini dimaksudkan agar penggunaan sarana dan prasarana dalam pengelolaan limbah rumah sakit menjadi optimal. Data yang diperlukan untuk perencanaan pengelolaan limbah padat B3 rumah sakit antara lain adalah volume limbah padat per hari (Nur, 2008).



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengelolaan limbah padat dapat dilakukan dengan berbagai cara yang dapat menjadikan limbah tersebut tidak berdampak buruk bagi lingkungan ataupun kesehatan. Limbah padat yang mengandung unsur kimia beracun dan berbahaya harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke tempat-tempat tertentu (Jusuf, 2019). Pengelolaan limbah B3 dari fasilitas pelayanan kesehatan harus melalui tahapan pengurangan dan pemilahan limbah B3, penyimpanan limbah B3, pengangkutan limbah B3, pengolahan limbah B3, penguburan limbah B3 dan/atau penimbunan limbah B3 (Permen LHK Nomer 56/2015).

Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun dari Faskes bertujuan supaya buangan bahan berbahaya dan beracun yang dihasilkan dapat sesedikit mungkin atau dengan mengusahakan hingga awal melalui pengurangan sifat yang berbahaya dan beracun (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015), berikut kegiatan pengelolaan limbah B3:

### 2.3.1 Reduksi Limbah B3

Pengelolaan limbah B3 bertujuan agar limbah B3 yang dihasilkan pada unit penghasil sesedikit mungkin, bahkan diusahakan hingga nol dengan mengupayakan reduksi pada sumber dengan pengolahan bahan, substitusi bahan, pengaturan operasi kegiatan dan penerapan teknologi bersih. Jika masih dihasilkan limbah B3 maka diupayakan dengan pemanfaatan limbah B3 (PP No. 101/2014)

### 2.3.2 Pemilahan Buangan Bahan Berbahaya dan Beracun

Pemilahan (segresi), pemisahan limbah berdasarkan komponen, konsentrasi atau keadaannya untuk memudahkan dalam hal pengurangan volume, pengurangan biaya pengolahan limbah (Yunianti, 2012).

### 2.3.3 Pewadahan Limbah B3

Setiap kemasan limbah B3 wajib terdapat simbol dan label untuk menunjukkan karakteristik dan jenis limbah B3 (Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999). Standarisasi kantong dan kontainer pembuangan limbah dapat dilihat pada Tabel 2.3.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 2.3** Pewadahan dan Pelabelan Limbah Berdasarkan Kategorinya

| No. | Kelompok Limbah | Kode Warna | Simbol | Kemasan | Pilihan Pengelolaan |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | **[a)]Limbah Infeksius, meliputi :** | | | | |
| | Limbah Padat, limbah yang berasal dari barang yang dapat dibuang (*disposable items*) kecuali limbah benda tajam, (pipa karet, kateter dan set intravena). | Kuning | | Kantong plastik kuat, anti bocor/kontainer yang dapat disterilisasi menggunakan autoklaf | Desinfeksi (kimiawi)/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, *syringe*, 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 (*landfill*) 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 *sphygomanometer* merkuri yang pecah). | Coklat | - | Kantong plastik kuat dan anti bocor | Pengelolaan limbah B3 |
| 6. | Limbah Radioaktif | Merah | | Kantong *box* 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 (*landfill*) kelas 1 |
| 9. | Limbah Sitotoksis obat sitotoksis (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 (landfill) kelas 1 |
| 10. | Limbah umum, sampah non medis. | Hitam | - | Kantong plastik kuat dan anti bocor | Sampah ditimbun di fasilitas penimbunan akhir (*landfill*) |

*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 pengngkut 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):

a. Lokasi tempat penyimpanan bebas banjir, tidak rawan bencana, diluar kawasan yang dilindungi dan sesuai rencana tata ruang.
b. 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):

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



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 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).



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengurangan secara signifikan berupa jumlah dari instalasi faskes melalui kebijakan seperti (Muslim, 2012):

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

Mengetahui material limbah untuk direduksi, volume, metode minimisasi, perhitungan biaya diperlukan untuk mengidentifikasi adanya peluang minimisasi limbah (Gardner, 1992).

### 2.4.1 Reduksi di Sumber

Kegiatan reduksi pada sumber penting dilakukan karena termasuk kegiatan *preventif* (Yunianti, 2012). Limbah bahan kimia/sediaan farmasi tercecer atau yang terkontaminasi dalam jumlah kecil disatukan dengan limbah infeksius. Limbah bahan kimia jumlah besar tidak boleh dikumpulkan dalam kantong plastik/kontainer berwarna kuning (Pruss, 2005). Berikut minimasi limbah bahan kimia dan sediaan farmasi (Depkes, 2006):

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.

### 2.4.2 Pemanfaatan Limbah

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):

1. *Reuse:* pemanfaatan buangan akhir/limbah yang sama tanpa adanya proses pengolahan/perubahan bentuk, misalnya kegiatan administrasi rumah sakit penggunaan kertas dapat dilakukan pada kedua sisi kertas tersebut.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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 Terepthalate* (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:



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

عَنْ سَعْدِ بْنِ أَبِيْ وَقَّاصٍ عَنْ أَبِيْهِ عَنْ النَّبِيِّ ﷺ : إِنَّ اللهَ طَيِّبٌ يُحِبُّ الطَّيِّبَ نَظِيْفٌ يُحِبُّ النَّظَافَةَ كَرِيْمٌ يُحِبُّ الْكَرَمَ جَوَادٌ يُحِبُّ الْجُودَ فَنَظِّفُوْا أَفْنِيَتَكُمْ (رواه الترمذي)

Artinya:

*Diriwayatkan dari Sa'ad bin Abi Waqash dari bapaknya dari Rasullullah SAW: sesungguhnya Allah SWT itu suci yang menyukai hal-hal yang suci. Dia Maha Bersih yang menyukai kebersihan. Dia Maha Mulia yang menyukai kemuliaan. Dia Maha Indah yang menyukai keindahan, karena itu bersihkanlah tempat-tempatmu* (HR. Tirmidzi).

Begitu pula dengan masalah memungut nasi termasuk hal yang sederhana, tetapi ketika ditinjau dari kondisi masyarakat pada zaman Rasulullah SAW, beliau menunjukkan perilaku manusia dalam hal pengelolaan sampah hanya saja di zaman Rasulullah SAW permasalahan tersebut tergolong hal yang sederhana. Makanan yang jatuh (kurma, nasi dan lain-lain) yang seharusnya menjadi sampah oleh Rasulullah SAW dikelola kembali dengan cara dicuci, agar kemudian kembali bermanfaat dan tidak terbuang sia-sia menjadi sampah. Ataupun tangan yang kotor (belepotan) dengan bekas makanan ketika dicuci dengan air tentu akan mencemari air, tetapi upaya meminimalisir pencemaran air ditunjukkan dan diajarkan oleh Rasulullah SAW bagi masyarakat saat ini, walaupun dengan cara yang sederhana sesuai dengan kondisi yang ada pada zaman itu.

Limbah serta manusia adalah makhluk Allah SWT sebagai hamba-Nya. Perbedaannya terletak pada manusia merupakan makhluk hidup, mempunyai pikiran dan dibekali amanah menjadi Khalifah (pemimpin) dalam kekuasaan-Nya dibumi. Limbah merupakan makhluk *abiotik*, tidak memiliki pikiran dan tidak dibekali amanah menjadi pemimpin di bumi. Seperti yang disampaikan Allah SWT dalam firman-Nya dalam Q.S Al-Baqaroh (2) ayat 30, yaitu:



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَٰٓئِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي ٱلْأَرْضِ خَلِيفَةً ۖ قَالُوٓا۟ أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ
فِيهَا وَيَسْفِكُ ٱلدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۖ قَالَ إِنِّيٓ 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:

تُسَبِّحُ لَهُ ٱلسَّمَٰوَٰتُ ٱلسَّبْعُ وَٱلْأَرْضُ وَمَن فِيهِنَّ ۚ وَإِن مِّن شَىْءٍ إِلَّا يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِۦ
وَلَٰكِن لَّا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ ۗ إِنَّهُۥ 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, Rasulallah SAW melarang kita menumpuk limbah sebagaimana kebiasaan kaum Yahudi:



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

نَظِّفُوْا اَفْنِيَتَكُمْ وَلاَ تُشَبِّهُوْ بِالْيَهُوْدِى اَلَّتِى تَجْمَعُ الْاَكْبَا ءَ فِى دُوَرِهَا (رَوه الحاكم

Artinya*:*

"*Bersihkanlah halaman rumahmu dan janganlah menyerupai kaum yahudi yang suka mengumpulkan sampah di lingkungan rumah mereka*" (HR. Al-Hakim).

## 2.6 Peraturan yang Digunakan

Di dalam proses pelaksanaan pengelolaan limbah padat B3 rumah sakit di Indonesia harus disesuaikan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku, diantaranya:

**Tabel 2.4** Peraturan Perundang-undangan

| No. | Peraturan Perundang-undangan | Isi |
|---|---|---|
| 1. | Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 239/MENKES/PER/V/1985 | Tentang zat warna tertentu yang dinyatakan sebagai bahan berbahaya bagi kesehatan manusia termasuk zat warna yang digunakan dalam obat |
| 2. | Undang-Undang RI No. 23 Tahun 1997 | Tentang hal-hal yang menyangkut pengelolaan lingkungan hidup |
| 3. | Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 | Tentang pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun |
| 4. | Peraturan Pemerintah RI No. 85 Tahun 1999 | Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI No. 18 Tahun 1999 Tentang hal-hal yang menyangkut pengelolaan limbah berbahaya dan beracun agar tidak menimbulkan resiko bahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia |
| 5. | Peraturan Pemerintah RI No. 74 Tahun 2001 | Tentang pengelolaan bahan berbahaya dan beracun |
| 6. | Keputusan Menteri Kesehatan No. 1204/MENKES/SK/X/2004 | Tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit |
| 7. | Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No. 02 Tahun 2008 | Tentang pemanfaatan limbah bahan berbahaya dan beracun agar tidak membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya |
| 8. | Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup RI No. 03 Tahun 2008 | Tentang tata cara pemberian simbol dan label bahan berbahaya dan beracun sehingga dapat menunjukkan klasifikasi B3 |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**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 penimbusan akhir |
| 20. | Peraturan Menteri Kesehatan No. 07 Tahun 2019 | Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit |

*Sumber: (Sani, 2013)*



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 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 *cross-sectional* (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$^0$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 *stratified random sampling*. 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$^0$C dengan *Destruction Efficiency* (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 *cross sectional* 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 *safety talk* 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 menujukkan 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 *cross sectional*. 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 *purposive sampling* 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, maintanance, 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 |

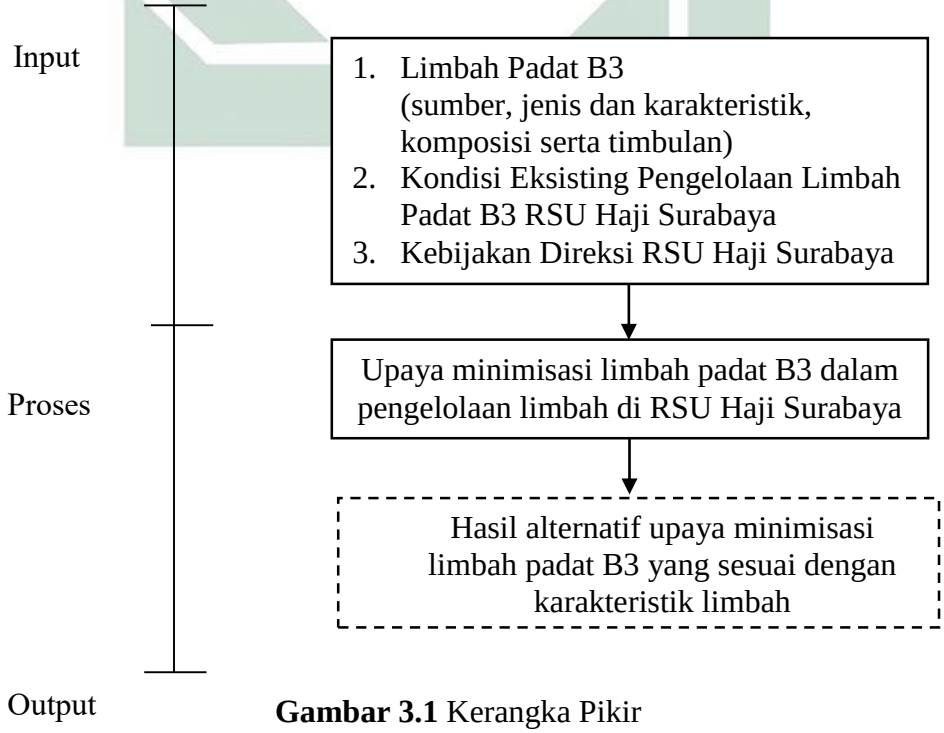
**Tabel 2.5** Penelitian Pendahuluan (lanjutan)

| 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 *landfill*. |

# BAB III
# METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1 Jenis Penelitian

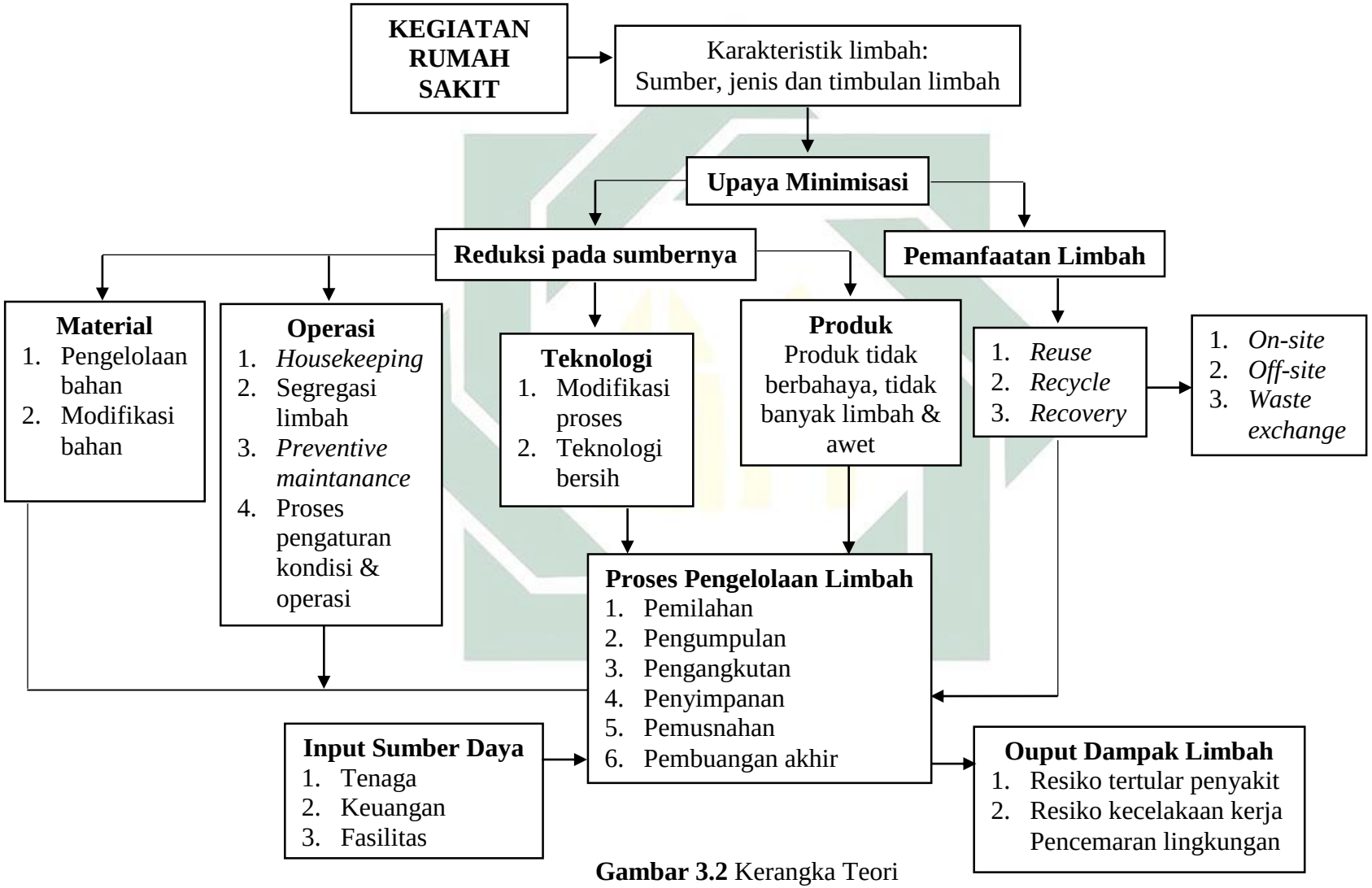
Jenis penelitian ini adalah deskriptif berupa studi kasus dengan pendekatan observasi dan kualitatif. Penelitian kualitatif dilakukan untuk menganalisa beberapa variabel yang mempengaruhi pengelolaan limbah padat B3 seperti SDM (sumber daya manusia), sarana dan prasarana, kebijakan/regulasi rumah sakit serta karakteristik limbah padat B3 dengan berpedoman pada teori yang disampaikan dalam kajian pustaka. Selain itu juga menganalisa variabel mengenai reduksi limbah pada sumber penghasil limbah, pemanfaatan limbah serta proses pengelolaan limbah mulai dari tahap pemilahan hingga pemusnahan. Untuk data kuantitatif dapat diambil dari mengolah jumlah timbulan limbah padat B3 (kg/hari) serta didukung hasil wawancara singkat sehingga menjadi informasi yang bermanfaat dan dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.Berikut kerangka pikir, kerangka teori dan kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1, Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.



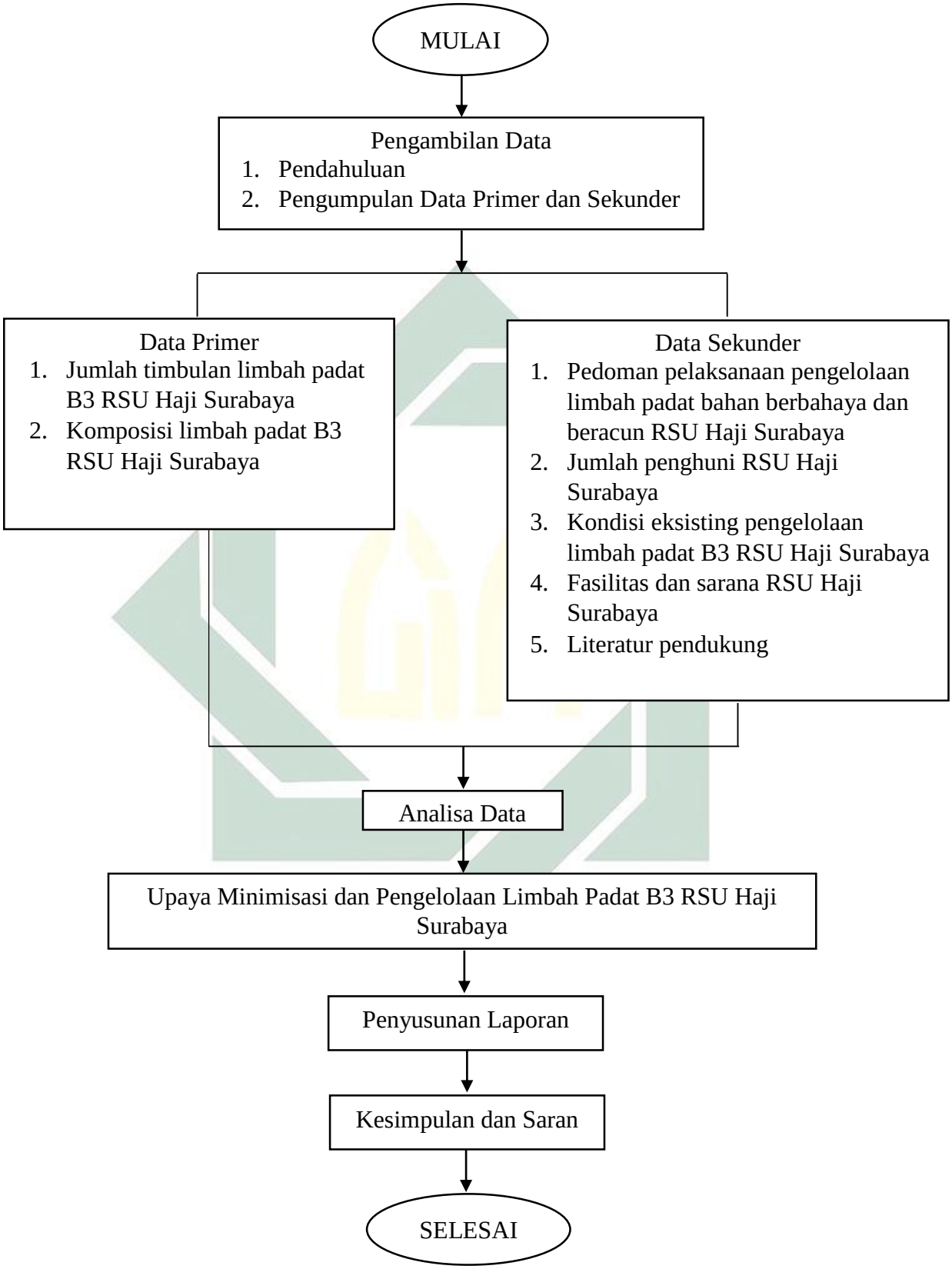

**Gambar 3.1** Kerangka Pikir



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id




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




**Gambar 3.3** Kerangka Penelitian



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 3.2 Teknik Pengumpulan Data

### 3.2.1 Pengumpulan Data Primer

Pengambilan data primer melalui survey data yang meliputi:

1. Jumlah timbulan limbah padat B3, diperlukan untuk memberikan informasi berat dan laju timbulan 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.

Jumlah timbulan dan komposisi limbah padat B3 baik medis maupun non medis dihitung berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan Untuk Fasilitas Umum sebagai berikut:

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 $V_2 – V_1$.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

$$\%\ Satu\ Komponen = \frac{Berat\ Limbah\ Satu\ Komponen}{Berat\ Limbah\ Total} x100\%$$

b. Pelaksanaan pengambilan dan pengukuran timbulan 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:

$$\%\ Satu\ Komponen = \frac{Berat\ Limbah\ Satu\ Komponen}{Berat\ Limbah\ Total} x100\%$$

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



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Untuk data pendukung dilakukan wawancara singkat dengan petugas cleaning service, petugas pengelola TPS B3, pihak ketiga/pihak pengangkutan limbah padat B3 dan staf PPI (Pusat Pengendali Infeksi) untuk mengetahui lebih lanjut pengelolaan limbah padat B3 serta hasil observasi akan dideskripsikan berdasarkan dengan kondisi lapangan.

### 3.3.2 Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder berhubungan dengan limbah padat B3 serta tidak langsung diperoleh peneliti dari subjek penelitiannya, meliputi:

1. Pedoman pelaksanaan pengelolaan limbah padat B3, diperlukan untuk mengetahui prosedur pengelolaan limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya dan diperoleh dari Instalasi Sanitasi RSU Haji Surabaya.
2. Data jumlah penghuni RSU Haji Surabaya yang diperoleh dari Instalasi Rekam Medis RSU Haji Surabaya.
3. Data kondisi eksisting pengelolaan limbah padat B3, jumlah tenaga pengelola dan pengumpul limbah dan jumlah alat pengumpul limbah yang diperoleh dari Instalasi Sanitasi RSU Haji Surabaya.
4. Data fasilitas dan sarana yang tersedia di RSU Haji Surabaya, diperlukan untuk mengetahui unit mana saja yang menghasilkan limbah padat B3 dengan karakteristik tertentu dan diperoleh dari Unit TU (Tata Usaha) RSU Haji Surabaya.
5. Literatur pendukung diperoleh dari buku, penelitian terdahulu dan beberapa peraturan terkait.

## 3.3 Analisa Hasil Penelitian

Analisa hasil penelitian menggunakan analisis kualitatif meliputi:

1. Hasil kegiatan pengumpulan data yang direkam dengan *tape recorder* dan catatan lapangan dapat dipindahkan dalam bentuk *softcopy*. Proses transkrip tersebut dilakukan tanpa menunggu selesainya data untuk menghindari penumpukan data.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Dengan cara mencatat data untuk setiap informan/temuan yang menjadi acuan setiap kegiatan wawancara singkat/pengamatan langsung.
3. Menyusun hasil dalam bentuk kategorisasi untuk memudahkan pengelompokkan dan interpretasi data.
4. Melakukan penafsiran data dan menyajikannya dalam bentuk tabel dan narasi.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB IV
# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Rumah Sakit Umum Haji Surabaya merupakan salah satu rumah sakit milik Pemerintahan Propinsi Jawa Timur sehingga yang menjadi prioritas utama adalah kualitas pelayanan terhadap pasien, dikarenakan kepemilikan tersebut maka RSU Haji Surabaya diwajibkan menerima pasien yang kurang mampu sesuai dengan syarat yang telah ditentukan seperti memiliki kartu Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) atau kartu BPJS untuk mendapatkan pelayanan dengan tarif khusus yang tentunya jauh lebih murah atau terjangkau untuk pasien secara umum.

**Gambar 4.1** Gedung RSU Haji Surabaya

*Sumber: (Data Primer, 2019)*

### 4.1.1 Lokasi RSU Haji Surabaya

RSU Haji Surabaya terletak di Jalan Manyar Kertoadi, Kelurahan Klampis Ngasem, Kecamatan Sukolilo, Kotamadya Surabaya yang memiliki batas wilayah:

1. Bagian Barat : Asrama Haji Sukolilo
2. Bagian Utara : Jalan Manyar Kertoadi
3. Bagian Timur : Ruko Mega Galaxy
4. Bagian Selatan : Lahan Kosong

Bangunan RSU Haji Surabaya berdampingan dengan Asrama Haji Sukolilo. RSU Haji Surabaya berlokasi dengan luas areal sebesar ± 24.000 $m^2$, untuk luas bangunan sebesar areal ± 28.254,96 $m^2$ serta selasar ± 6.741 $m^2$ meliputi:

1. Intalasi Rawat Inap : 5.542 $m^2$
2. Intalasi Rawat Jalan : 934 $m^2$



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Instalasi Gawat Darurat : 804 $m^2$
4. Intalasi Penunjang : 7.666 $m^2$
5. Unit Administrasi : 684 $m^2$
6. Ruang Hijau Terbuka : 1.629 $m^2$

Berikut jenis pelayanan yang ada di RSU Haji Surabaya dan lokasi RSU Haji Surabaya dapat dilihat pada Gambar 4.2.

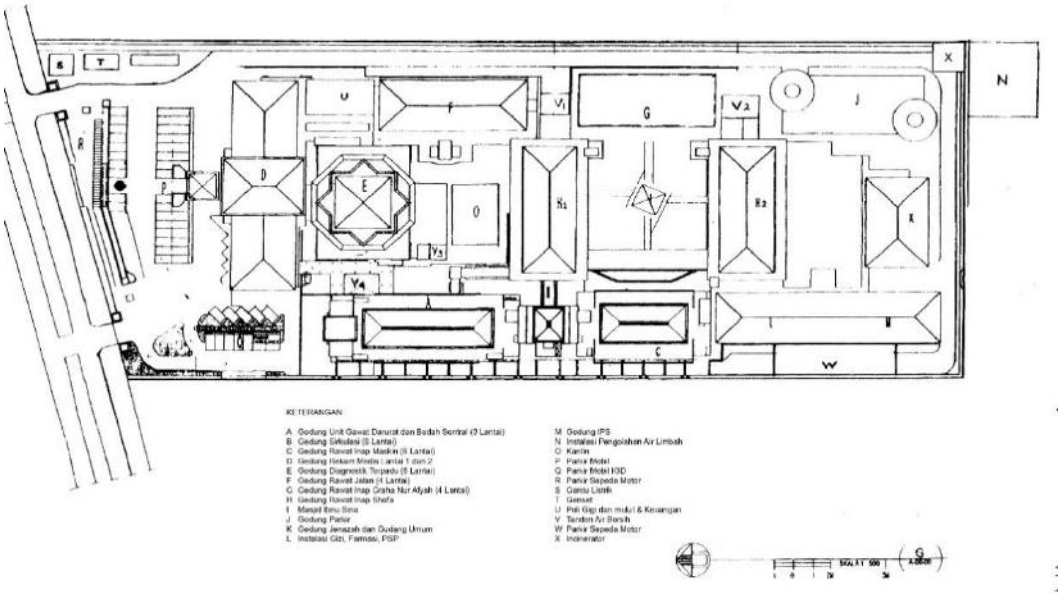
1. Pelayanan Gawat Darurat
2. Pelayanan Persalinan
3. Pelayanan Rawat Inap
4. Pelayanan Rawat Jalan
6. Pelayanan Intensif
7. Pelayanan Pembedahan
8. Pelayanan Hemodialisa
9. Laboratorium Pathologi Anatomi
10. Laboratorium Pathologi Klinik
11. Pelayanan Radiologi
12. Pelayanan Farmasi
13. Fasilitas Penunjang Umum
14. Pelayanan Gizi
15. Pelayanan Pemulasaran Jenazah
16. Pelayanan Subspesialis dan
17. Pelayanan Unggulan



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Gambar 4.2** Peta Lokasi RSU Haji Surabaya

*Sumber: (Google Earth, 2019)*



**Gambar 4.3** Denah Lantai RSU Haji Surabaya

*Sumber: (Data Sekunder, 2019)*

## 4.2 Kebijakan Pengelolaan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

Kebijakan merupakan dasar dari suatu organisasi dalam menjalankan tugas dan fungsinya. Melalui kebijakan yang telah ditetapkan, suatu organisasi akan lebih terarah.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Melalui telaah dokumen yang telah dikumpulkan, RSU Haji Surabaya dalam mengelola limbah padat B3 mengacu pada beberapa kebijakan atau regulasi sebagai berikut:

a. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.
b. Keputusan Kepala Bapedal Nomor 01/Bapedal/09/1995 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).
c. Keputusan Kepala Bapedal Nomor 02/Bapedal/09/1995 Tentang Dokumen Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).
d. Keputusan Kepala Bapedal Nomor 03/Bapedal/09/1995 Tentang Persyaratan Teknis Pengolahan Limbah B3.
e. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).
f. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 18 Tahun 2009 Tentang Tata Cara Perizinan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
g. Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 Tentang Limbah Berbahaya dan Beracun (B3).
h. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2012 Tentang Izin Lingkungan.
i. Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun (B3).

## 4.3 Kondisi Eksisting Pengelolaan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

### 4.3.1 Pemilahan dan Reduksi

RSU Haji Surabaya saat ini tengah berupaya melakukan minimisasi limbah padat B3 melalui pemilahan/segregasi di sumber sesuai dengan jenis limbah yang dihasilkan seperti limbah infeksius tajam melalui pengadaan *safety box* dan limbah infeksius non tajam dengan tempat sampah yang berbeda.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Yunianti, 2012), dimana hal-hal yang diperhatikan dalam pengelohan limbah klinis salah satunya adalah pemisahan limbah sesuai sifat dan jenisnya yang merupakan langkah awal prosedur pembuangan yang benar. Sedangkan untuk limbah padat B3 non medis pemilahan/segregasi di sumber yang telah dilakukan adalah mereduksi lampu, baterai dan *cartridge* bekas oleh Instalasi Pemelihara Sarana, Instalasi Perlengkapan dan Bagian Keuangan di RSU Haji Surabaya. Kegiatan *housekeeping* juga telah dilaksanakan seperti membersihkan (mengepel/menyapu) kembali bekas limbah padat B3 yang tercecer pada saat pengangkutan menuju TPS B3. Untuk obat-obatan dari Pelayanan Farmasi upaya reduksi seperti pengembalian obat-obatan kepada distributor sebelum kadaluwarsa terhitung 1 bulan sebelumnya. Reduksi yang tengah dilakukan RSU Haji Surabaya untuk mengurangi timbulan limbah padat B3 selain kegiatan tersebut seperti adanya substitusi termometer merkuri dengan termometer digital walaupun belum semua instalasi menerapkan hal tersebut. Pengembalian kontainer tabung gas bertekanan ke distributor bertujuan untuk pengisian kembali serta limbah radioaktif di Pelayanan Radiologi seperti *liquid fixer* dan *developer* sudah tidak di produksi lagi dikarenakan telah menerapkan produksi bersih berupa *Computed Radiography* dalam proses pencucian filmnya.

### 4.3.2 Pewadahan

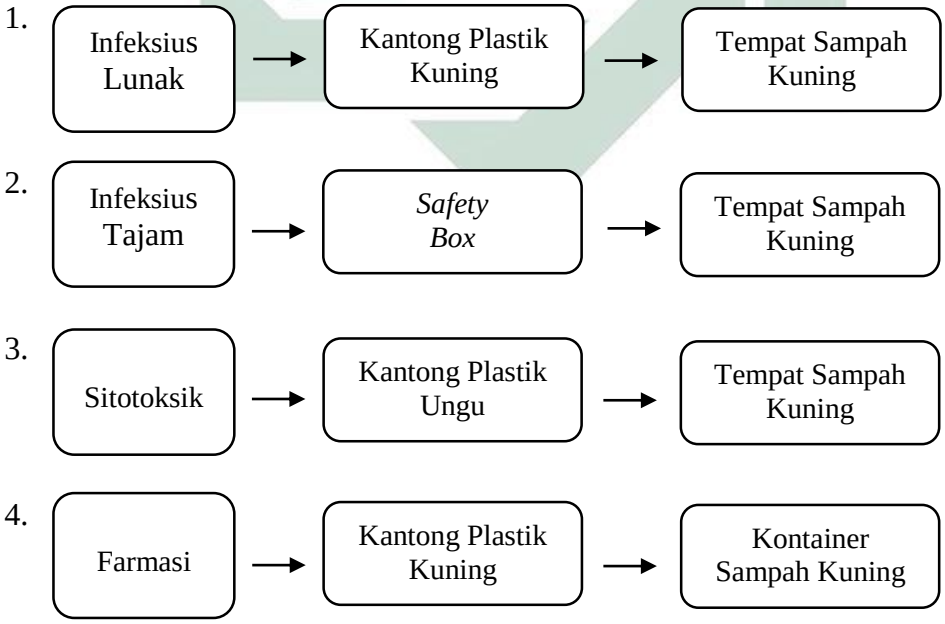
Pewadahan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya pada sumbernya dibedakan menjadi 2 berupa limbah infeksius tajam dan non tajam sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang diterapkan oleh RSU Haji Surabaya. Namun, masih belum ada SOP khusus untuk penanganan limbah farmasi, limbah sitotoksik, limbah patologis, limbah radioaktif dan bahan kimia lainnya. Sedangkan pewadahan limbah padat B3 RSU 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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pewadahan yang telah dilakukan oleh RSU Haji Surabaya untuk limbah padat bahan berbahaya dan beracun berupa pemisahan wadah limbah infeksius tajam dan limbah infeksius non tajam. Sesuai hasil pengamatan langsung di lapangan kondisi pewadahan baik di sumber maupun di TPS B3 telah sesuai dengan SOP yang berlaku. Dimana, wadah yang digunakan untuk limbah padat B3 medis dilapisi dengan kantong plastik berwarna kuning, untuk limbah infeksius tajam melalui pengadaan *safety box* dan untuk limbah sitotoksik dilapisi dengan kantong plastik berwarna ungu. Pelapisan melalui kantong plastik sesuai dengan jenis limbah memudahkan kegiatan pada saat pengumpulan limbah ke TPS oleh *cleaning service* dan secara tidak langsung dapat mendidik pasien serta pengunjung rumah sakit dalam kegiatan minimisasi limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya.

Hal tersebut sejalan dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, bahwa pewadahan limbah B3 diruangan sumber, sebelum dibawa ke TPS limbah B3 harus ditempatkan pada tempat/wadah khusus yang kuat dan anti karat dan kedap air, terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan, dilengkapi dengan simbol B3 dan diletakkan pada tempat yang jauh dari jangkauan orang umum. Berikut alur pewadahan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya:




**Gambar 4.4** Alur Pewadahan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada saat pengamatan di lapangan dan proses pemilahan berlangsung masih ditemukan limbah yang tercampur tidak sesuai dengan jenis dan komposisinya. Dalam beberapa kali proses pemilahan masih ditemukan tercampurnya limbah sisa makanan dengan limbah medis dalam satu kantong plastik berwarna kuning, bahkan dalam proses pemilahan di beberapa jenis pelayanan seperti unit rawat inap, rawat jalan, laundry-CSSD bahkan di laboratorium masih ditemukan kantong plastik berwarna kuning yang bercampur dengan limbah sisa makanan dimana kantong plastik berwarna kuning yang berisi limbah medis bercampur menjadi satu dengan kantong plastik berwarna hitam yang berisi limbah sisa makanan.

Ada juga kantong plastik berwarna kuning yang berisi penuh dengan limbah sisa makanan serta banyak kardus obat berbahan *duplex* masuk ke kantong plastik berwarna kuning yang seharusnya dipisahkan tersendiri bersama limbah sejenis kardus obat. Di beberapa kantong plastik kuning masih ditemukan jarum suntik baik dalam kondisi tertutup maupun terbuka/tanpa penutup jarum suntik yang telah masuk dan tercampur menjadi satu dengan limbah lain. Hal tersebut dikarenakan pasien, pengunjung, *cleaning service* atau mahasiswa magang di RSU Haji Surabaya yang masih kurang memperhatikan tempat sampah dalam proses pemilahan. Kesalahan dalam pewadahan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Kesalahan Dalam Pewadahan

| Gambar | Uraian |
|---|---|
| | - Masih ditemukan banyak limbah sisa makanan yang masuk ke dalam kantong kuning dari unit rawat inap<br>- Limbah tersebut tercampur dengan limbah padat medis lainnya dalam satu kantong plastik berwarna kuning |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.1** Kesalahan Dalam Pewadahan (lanjutan)

| Gambar | Uraian |
|---|---|
| | - Hal tersebut secara tidak langsung dapat menambah volume limbah padat B3 medis pada saat pengangkutan dan pengolahan ke pihak ketiga sehingga dapat menambah *cost* pihak RSU Haji Surabaya dalam pengelolaan limbahnya yang seharusnya limbah tersebut masuk ke dalam kantong plastik berwarna hitam untuk diangkut ke TPA Benowo Surabaya |
| | - Selain di unit rawat inap, tercampurnya limbah sisa makanan atau jenis limbah lain ditemukan di unit lainnya seperti rawat jalan, laundry-CSSD bahkan laboratorium<br>- 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 |
| | - Masih ditemukan jarum suntik baik dalam keadaan tertutup maupun terbuka didalam kantong plastik berwarna kuning<br>- 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<br>- Seharusnya jarum suntik yang tergolong limbah infeksius tajam masuk ke dalam safety box<br>- 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)*



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kondisi tempat limbah padat B3 medis di RSU Haji Surabaya telah tercukupi dengan volume 35 hingga 40 liter serta memiliki 7 buah troli sulo yang memiliki volume berukuran 250 liter. Dengan jumlah tersebut cleaning service secara bergiliran membawa limbah menggunakan troli sulo menuju TPS B3 sesuai koordinasi sebelumnya. Berikut hal-hal yang berhubungan dengan kondisi pewadahan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya adalah:

1. Jenis pewadahan yang ada hanya dibedakan sebatas limbah tajam dan non tajam.
2. Tidak dilengkapi dengan simbol pada kantong plastik limbah padat B3 baik medis ataupun non medis, namun sudah terdapat pelabelan pada wadah limbah padat B3 medis disetiap sumber penghasil limbah.
3. Masih terdapat pencampuran limbah yang tidak sesuai dengan jenis dan komposisinya karena masih kurangnya kesadaran dan kepedulian dari penghuni rumah sakit (petugas medis, beberapa mahasiswa magang, pasien, pengunjung bahkan *cleaning service*) yang masih belum melakukan pemilahan limbah sesuai jenisnya dengan baik.

### 4.3.3 Pengumpulan

Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan melalui pengangkutan limbah padat B3 dari wadah limbah ataupun sarana pengumpulan limbah menuju TPS B3. Pada tahap pengumpulan limbah, tempat limbah padat B3 medis diangkat setiap 3/4 penuh dengan kantong plastik berwarna kuning atau 2/3 jika tempat limbah padat B3 medis tersebut terisi penuh yang kemudian masuk ke troli sulo berukuran 250 liter untuk dibawa menuju TPS B3.

Untuk menghindari penumpukan limbah di sumber maka RSU Haji Surabaya memiliki program rutin pengumpulan limbah padat B3 dalam pengumpulan yang terpusat. Pengumpulan limbah harus dilakukan dalam setiap hari dan diangkut ke tempat penampungan yang telah disediakan. Pengumpulan limbah juga didukung dengan pengadaan kantong plastik sesuai jenis limbah dan sebelum pengangkutan kantong plastik harus diikat kuat agar limbah tidak tercecer di berbagai tempat serta kontainer harus tersedia di setiap sumber penghasil limbah. Pengumpulan limbah harus sesuai dengan jadwal pengangkutan limbah.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## A. Jadwal Pengumpulan

Pengumpulan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya dilakukan selama 3 kali dalam sehari dengan beberapa shift sebagai berikut:

Shift 1 : pukul 05.30 – 07.00

Shift 2 : pukul 13.00 – 15.00

Shift 3 : pukul 16.00 – 17.00

Diluar jadwal yang telah ditetapkan jika limbah padat B3 terutama limbah padat B3 medis telah penuh sebelum jadwal pengumpulan yang telah ditetapkan, maka limbah tersebut harus segera dikumpulkan dan diangkut ke TPS B3. Sedangkan untuk limbah padat B3 non medis pengumpulan limbah dilakukan dalam beberapa minggu dan bulan oleh IPS (Instalasi Pemelihara Sarana) seperti limbah lampu, *cartridge* dan baterai bekas sebelum diangkut ke TPS B3.

## B. Alat dan Rute Pengumpulan

Tidak setiap ruangan di RSU Haji Surabaya diangkut limbahnya oleh cleaning service sesuai dengan jadwal pengangkutan yang telah ditentukan selama 3 kali dalam sehari yaitu pagi, siang dan sore hari. Karena beberapa ruangan di RSU Haji Surabaya limbah yang dihasilkan masih sedikit terutama limbah padat B3 medis. Dalam proses pengumpulan dan pengangkutan, limbah yang telah terkumpul di dalam kantong plastik diikat kuat dan dimasukkan ke dalam troli pengangkut limbah untuk selanjutnya diangkut ke TPS B3.

Limbah padat B3 dikumpulkan ruangan bagian barat RSU Haji Surabaya, bagian tengah dan dilanjutkan di sebelah timur. Pengumpulan limbah padat B3 jenis medis dan non medis tidak dilaksanakan bersamaan, karena untuk limbah padat B3 non medis seperti lampu, cartridge dan baterai bekas hanya dikumpulkan oleh IPS (Instalasi Pemelihara Sarana), Instalasi Perlengkapan dan Bagian Keuangan, dimana limbah tersebut akan dikumpulkan terlebih dahulu di masing-masing unitnya sebelum diangkut ke TPS B3. Troli sulo berwarna kuning yang dimiliki RSU Haji Surabaya berjumlah 6 buah dan bervolume 250 liter, sehingga pendistribusian troli pengumpul pada tiap lantai belum maksimal, akibatnya cleaning service menggunakan troli tersebut secara bergantian dengan tetap berkomunikasi satu sama lainnya.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2 hingga 3 orang petugas *cleaning service* yang melakukan proses pengumpulan di sumber, dimana 1 orang bertugas mengambil troli sulo dari petugas *cleaning service* lainnya secara bergantian dan sisanya bertugas mengumpulkan limbah dari sumber dan selanjutnya bersama-sama dibawa menuju TPS B3. Dan pengumpulan dilakukan setiap hari minimal 2 kali untuk menghindari terjadinya penumpukan limbah baik di sumber maupun di TPS B3.

(a) (b)

**Gambar 4.5** (a) Kondisi troli pengumpul dilengkapi dengan penutup;
(b) Didalam troli pengumpul masih ditemukan kantong plastik limbah non medis dan medis

*Sumber: (Pengamatan Lapangan, 2019)*

Kondisi troli pengumpul dalam keadaan baik dan terawat sesuai dengan pengamatan langsung di lapangan. Troli pengumpul sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 7 Tahun 2019, yaitu kereta angkut khusus/troli beroda berbahan kedap air, mudah dibersihkan, dilengkapi penutup, tahan karat dan bocor berwarna kuning untuk limbah medis dan berwarna hijau untuk limbah non medis/domestik. Pembersihan troli pengumpul dilakukan setiap hari Sabtu dan Minggu dengan pencucian menggunakan desinfektan. Tidak ada pengumpulan limbah yang tidak menggunakan troli karena semuanya menggunakan troli sulo dalam proses pengumpulan walaupun dengan jumlah yang terbatas. Hal-hal yang berhubungan dengan kondisi pengumpulan adalah adanya pencampuran kantong plastik limbah non medis dan medis di satu troli pengumpul, karena terbatasnya troli pengumpul.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## C. Perlengkapan Petugas Pengumpul

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.

APD (Alat Pelindung Diri) dibutuhkan pada saat petugas pengumpul atau cleaning service mengumpulkan dan mengangkut limbah padat B3 menuju TPS B3. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomer 1204/2004, setiap *cleaning service* yang menangani limbah medis wajib menggunakan dengan lengkap APD berupa masker, sarung tangan khusus, topi/helm, pelindung mata, pakaian panjang (*cover all*), pelindung kaki/sepatu boots dan apron untuk industri.

(a) (b)

**Gambar 4.6** (a) APD *cleaning service* saat proses pengumpulan limbah;
(b) APD *cleaning service* pada saat penimbangan limbah

*Sumber: (Pengamatan Lapangan, 2019)*

Tujuan penggunaan alat pelindung diri tersebut untuk menghindari resiko berbahaya dari paparan limbah seperti infeksi dan lain sebagainya. Alat pelindung diri yang digunakan oleh petugas *cleaning service* dalam proses pengumpulan dan pengangkutan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya berupa masker, sarung tangan sekali pakai serta sepatu yang tertutup. Selama pengamatan langsung di lapangan petugas *cleaning service* telah menggunakan alat pelindung diri dengan baik dan benar walaupun masih belum sepenuhnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

*Good Housekeeping* telah dilaksanakan dengan cukup baik di RSU Haji Surabaya demi melaksanakan proses minimisasi limbah terutama limbah padat B3 baik medis maupun non medis. *Good Housekeeping* yang diterapkan seperti setiap petugas *cleaning service* dilengkapi dengan spill kit dalam proses pengumpulan dan pengangkutan limbah yang bertujuan untuk menanggulangi jika terjadi tumpahan atau ceceran pada saat pengumpulan dan pengangkutan limbah terutama limbah medis.

### 4.3.4 Penyimpanan

Dalam pengelolaan limbah, penyimpanan sementara sangat diperlukan setelah proses pengumpulan limbah dari sumber penghasil limbah sebelum proses pengangkutan ke pihak ketiga atau dibawa ke tempat pengolahan akhir. Tempat penyimpanan limbah padat B3 harus jauh dari jangkauan binatang serta anak-anak atau orang yang tidak berkepentingan di tempat tersebut yang dapat memasuki atau mengakses tempat tersebut. Secara bangunan, tempat penyimpanan sementara limbah padat B3 harus dibangun dengan bahan yang kedap air seperti beton yang dapat melindungi dari air hujan, memiliki ventilasi udara yang baik, diberi pagar sebagai penanda tempat penyimpanan, memiliki saluran pembuangan lindi yang sesuai, memiliki pencahayaan yang baik serta memiliki fasilitas yang mendukung sehingga aman bagi pengguna tempat tersebut.

Lokasi TPS B3 RSU Haji Surabaya berada disamping IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). TPS B3 tersebut terdiri dari ruang penampungan sementara limbah medis tajam, limbah medis infeksius, limbah farmasi, limbah beracun, limbah korosif, limbah cairan mudah menyala dan limbah padat mudah menyala. TPS B3 yang dimiliki RSU Haji Surabaya terletak di belakang gedung RSU Haji Surabaya dimana bersebelahan dengan bangunan IPAL (Intalasi Pengolahan Air Limbah). TPS B3 berbahan dasar beton yang dilapisi dengan keramik sehingga terhindar dari kebocoran dan air hujan karena bersifat kedap air. Dan telah dilengkapi dengan sarana pendukung seperti alarm, gedung peralatan, APAR, alat P3K dan saluran pembuangan air lindi.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2 hari sebelum pengangkutan adalah lama penyimpanan limbah padat B3 kepada pihak ketiga/pengelola. Penempatan limbah B3 di TPS dikelompokkan menurut sifat/karakteristiknya.

(a)

(d)

(b)

(c)

(e)

**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 perangkap serangga; (e) Kondisi TPS B3 dari dalam

*Sumber: (Data Primer dan Sekunder, 2019)*



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 4.3.5 Pemanfaatan

Pemanfaatan limbah padat B3 yang telah dilakukan oleh RSU 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, RSU 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 *plabtottle infus*nya oleh PT. Timdis dimana, sebagian hasil dari pengolahan tersebut masuk ke RSU Haji Surabaya. Sama halnya dengan plabottle infus, bekas kemasan cairan hemodialisa juga diolah dan dimanfaatkan oleh RSU Haji Surabaya melalui PT. Timdis.

Setelah pemilahan berdasarkan jenis warna larutan infus, limbah *plabottle infus* dengan larutan infus bening dipotong/dicacah terlebih dahulu sebelum di desinfeksi menggunakan larutan $Ca(ClO)_2$ atau kaporit (*kalsium hipoklorit*) yang dilakukan setiap hari dari pagi hingga sore hari didalam TPS RSU Haji Surabaya. Setelah proses pencacahan dan penghilangan sifat infeksiusnya melalui proses desinfeksi, limbah tersebut ditimbang terlebih dahulu sebelum diangkut dan dikirim ke pabrik plastik yang menampungnya. Kemudian akan diolah kembali menjadi biji plastik menjadi barang yang bukan digunakan untuk tempat menyimpan makanan melainkan salah satunya menjadi mainan anak (bola plastik berwarna-warni). Selain itu, pemanfaatan kertas bekas untuk digunakan kembali tengah dilakukan di beberapa unit RSU Haji Surabaya seperti unit perkantoran dan administrasi.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(a) (b)

**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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

APD yang digunakan oleh petugas pengangkut berupa masker, masker khusus, sarung tangan sekali pakai, sarung tangan khusus, pakaian tertutup dan berlengan panjang serta menggunakan sepatu boots. Jenis kendaraan pengangkut berupa mobil box yang memiliki ruangan lebih besar untuk menampung limbah padat B3. Kendaraan pengangkut tersebut juga mengangkut limbah padat B3 dari fasilitas kesehatan lainnya di wilayah Surabaya selain di RSU Haji Surabaya.

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

(a)

(b)

(c)

(d)

**Gambar 4.9** (a) dan (b) Kendaraan pengangkut limbah; (c) dan (d) Proses pengangkutan limbah dari TPS B3 menuju kendaraan pengangkut

*Sumber: (Pengamatan Lapangan, 2019)*

### 4.4 Analisis Penghuni RSU Haji Surabaya

Perhitungan proyeksi dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan jumlah penghuni RSU 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.

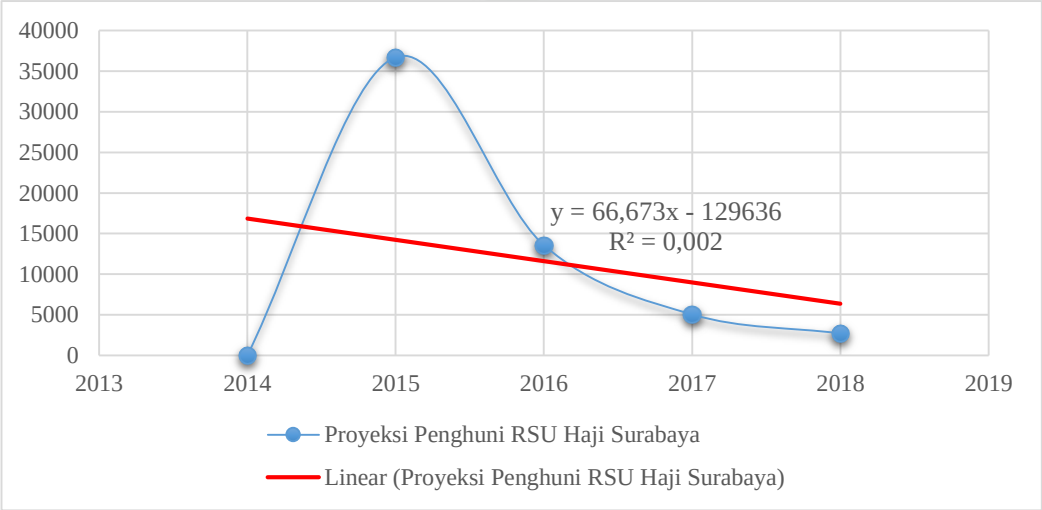


digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dari ketiga metode grafik tersebut metode yang memiliki persamaan nilai regresinya paling mendekati dengan nilai 1 yang akan digunakan dalam perhitungan. Berikut penjelasan ketiga metode proyeksi tersebut:

a. Metode Aritmatik

Proyeksi penghuni RSU Haji Surabaya menggunakan metode aritmatik disajikan pada Gambar 4.10.




**Gambar 4.10** Proyeksi Penghuni RSU Haji Surabaya Metode Aritmatik

*Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)*

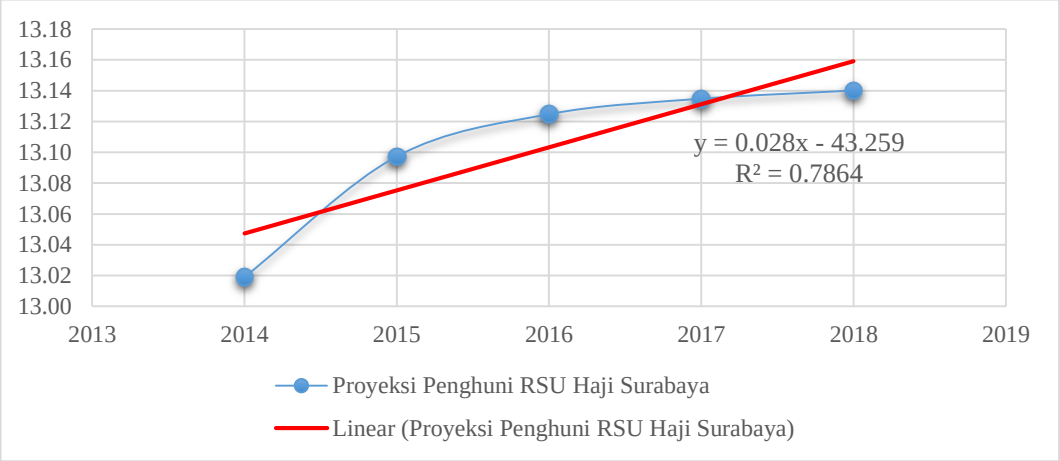
Berdasarkan Gambar 4.10 diperoleh nilai dari $R^2$ melalui metode aritmatik sebesar 0,002. Sedangkan nilai dari Y = 66,673x – 129636. Selanjutnya, nilai R yang telah diperoleh akan dibandingkan dengan metode proyeksi lainnya sehingga diperoleh nilai $R^2$ yang paling mendekati dengan angka 1.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Metode Geometrik

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



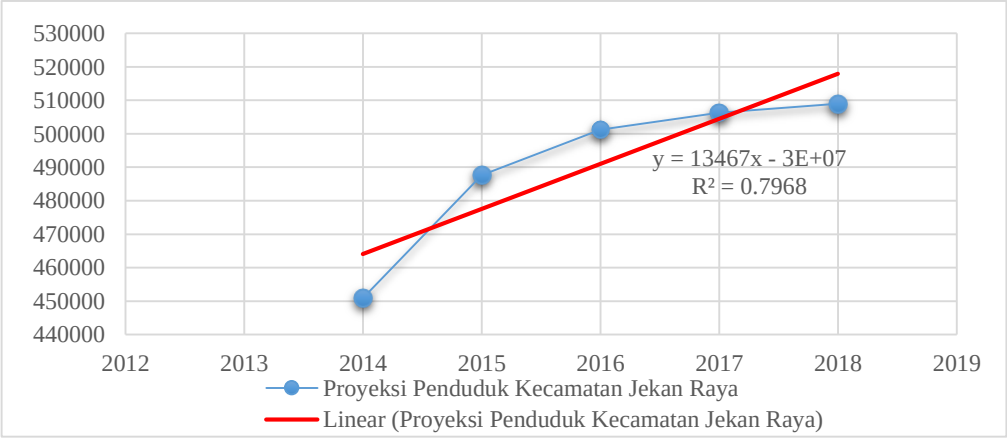

**Gambar 4.11** Proyeksi Penghuni RSU Haji Surabaya Metode Geometrik

*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 RSU Haji Surabaya menggunakan metode eksponensial disajikan pada Gambar 4.12.




**Gambar 4.12** Proyeksi Penghuni RSU Haji Surabaya Metode Ekponensial

*Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)*



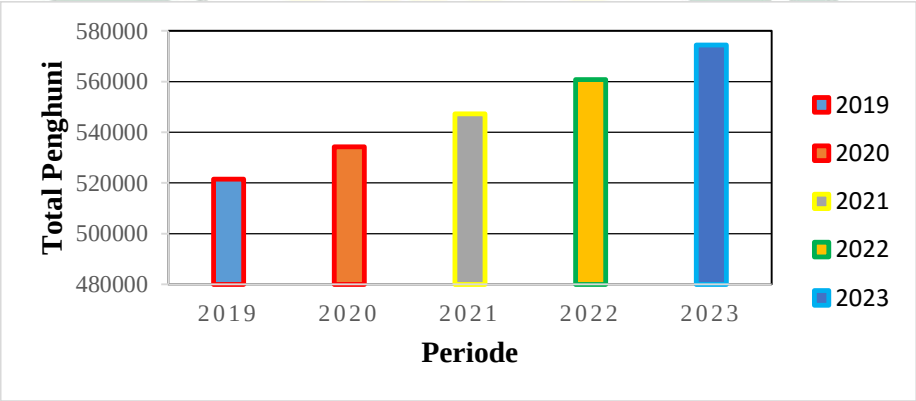
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Gambar 4.12 didapatkan nilai dari $R^2$ melalui metode eksponensial sebesar 0,7968. Sedangkan nilai dari Y = 13467x – 3E+07. Ternyata nilai R yang dihasilkan pada metode proyeksi ini yang paling mendekati dengan angka 1, sehingga metode proyeksi eksponensial akan dijadikan sebagai metode dalam melakukan proyeksi penghuni RSU Haji Surabaya pada 5 tahun kedepan yaitu pada tahun 2019-2023. Proyeksi jumlah penghuni RSU Haji Surabaya tahun 2019-2023 disajikan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Proyeksi Jumlah Penghuni RSU Haji Surabaya Metode Eksponensial

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

*Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)*




**Gambar 4.13** Diagram Proyeksi Penghuni RSU Haji Surabaya 2019-2023

*Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)*

Berdasarkan Gambar 4.13 diperoleh jumlah penghuni RSU Haji Surabaya pada tahun 2019 sebesar 521.439 penghuni, pada tahun 2020 sebesar 534.217 penghuni, pada tahun 2021 sebesar 547.309 penghuni, pada tahun 2022 sebesar 560.721 penghuni dan pada tahun 2023 sebesar 574.462 penghuni.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 4.5 Analisis Timbulan dan Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

Analisis timbulan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya diketahui melalui pengambilan sampel di TPS B3 RSU 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. Timbulan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tujuan pengambilan sampel untuk menentukan berat komposisi dan berat total dari limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan Untuk Fasilitas Umum. Dan penggolongan karakteristik limbah padat B3 dibuat berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomer 101/2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun terdiri dari limbah mudah meledak, limbah mudah menyala, limbah reaktif, limbah infeksius, limbah korosif dan limbah beracun.

**Tabel 4.3** Timbulan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

| Hari ke- | Jumlah Penghuni | Produksi Limbah | | | Timbulan Limbah | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Berat | Densitas | Volume | kg/jiwa/hari | L/jiwa/hari |
| | | kg/hari | kg/m$^3$ | L/hari | | |
| 1. | 820 | 131.55 | 146.16 | 900 | 0.16 | 1.10 |
| 2. | 829 | 172.31 | 144.79 | 1190 | 0.21 | 1.44 |
| 3. | 801 | 98.18 | 146.53 | 670 | 0.12 | 0.84 |
| 4. | 841 | 180.78 | 144.6 | 1250 | 0.21 | 1.49 |
| 5. | 803 | 123.06 | 144.77 | 850 | 0.15 | 1.06 |
| 6. | 810 | 118.78 | 144.85 | 820 | 0.15 | 1.01 |
| 7. | 877 | 180.67 | 145.70 | 124 | 0.21 | 0.14 |
| 8. | 898 | 200.57 | 145.34 | 138 | 0.22 | 0.15 |
| **Rata-Rata** | | **150.74** | **145.34** | **742.75** | **0.18** | **0.90** |
| **Rata-Rata Laju Timbulan Limbah RSU Haji (kg/hari)** | | | | | **150.74** | |
| **Rata-RataTimbulan Limbah RSU Haji (liter/jiwa/hari atau kg/jiwa/hari)** | | | | | **0.18** | **0.90** |

*Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)*



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Novitasari & Trihadiningrum, 2011) rata-rata limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya sebesar 37,21 kg/hari, sehingga dari hasil perhitungan pada tabel diatas dapat diketahui bahwa adanya peningkatan jumlah timbulan limbah padat B3 menjadi 150,74 kg/hari untuk rata-rata laju timbulan limbah padat B3 dan rata-rata volume limbah padat B3 yang masuk ke TPS B3 sebesar 742,75 liter/hari. Dimana, Instalasi Rawat Inap menghasilkan limbah padat B3 paling banyak sebesar 63,25 kg/hari, dapat dilihat pada Lampiran XI, hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Wulandari, 2012) di RSU Haji Jakarta limbah padat B3 yang paling banyak berada di Instalasi Rawat Inap sebesar 39,60 kg/hari.

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 RSU 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** Timbulan Limbah Padat B3 Non Medis RSU 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 | Keuangan | 2.90 kg | 16 Januari 2019 |

*Sumber: (Data Sekunder, 2019)*



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 4.5.1 Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

Pengelompokkan komponen limbah padat B3 dilakukan sesuai pengambilan sampel selama 8 hari, kemudian dilakukan proses pemilahan komponen masing-masing limbah padat B3. Komponen limbah padat B3 yang dilakukan proses pemilahan dibedakan menjadi limbah padat B3 infeksius tajam dan limbah padat B3 infeksius non tajam. Komponen limbah padat B3 infeksius tajam terdiri dari ampul, vial dan jarum suntik.

Komponen limbah padat B3 infeksius non tajam terdiri dari spuit, limbah patologis (pisau bedah dan benang operasi, jaringan tubuh dan cairan tubuh), pembalut/diapers, membran HD, *plabottle infus*, kantong darah, *urine bag*, *handscoon*, masker, kassa/kapas, *alcohol swab*, *tissue*, *verband*, selang infus, selang transfusi darah, selang operasi, selang kateter, selang HD, penyangga kaki, majun dan penutup kepala hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Palallo, 2017), bahwa komposisi limbah tersebut dihasilkan di rumah sakit milik Pemerintah Kota Makassar dan disesuaikan dengan PP No. 101 Tahun 2014. Tabel hasil pengukuran komposisi limbah padat B3 yang dihasilkan oleh RSU Haji Surabaya dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan pemilahan limbah padat B3 berdasarkan komposisi dapat dilihat pada Tabel 4.6.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.5** Hasil Pengukuran Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

| Hari ke- | Berat Limbah | Komposisi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Limbah Infeksius Tajam** | | | **Limbah Infeksius Non Tajam/Lunak** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | **Ampul** | **Vial** | **Jarum Suntik** | **Patolo-gis** | **Diapers** | **Mem-bran HD** | ***Plabo-ttle* infus** | **Kan-tong Darah** | ***Urine Bag*** | ***Hand-scoon*** | **Mas-ker** | **Spuit** | **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 Kepa-la** | **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%** |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.6** Pemilahan Limbah Padat B3 Berdasarkan Komposisi

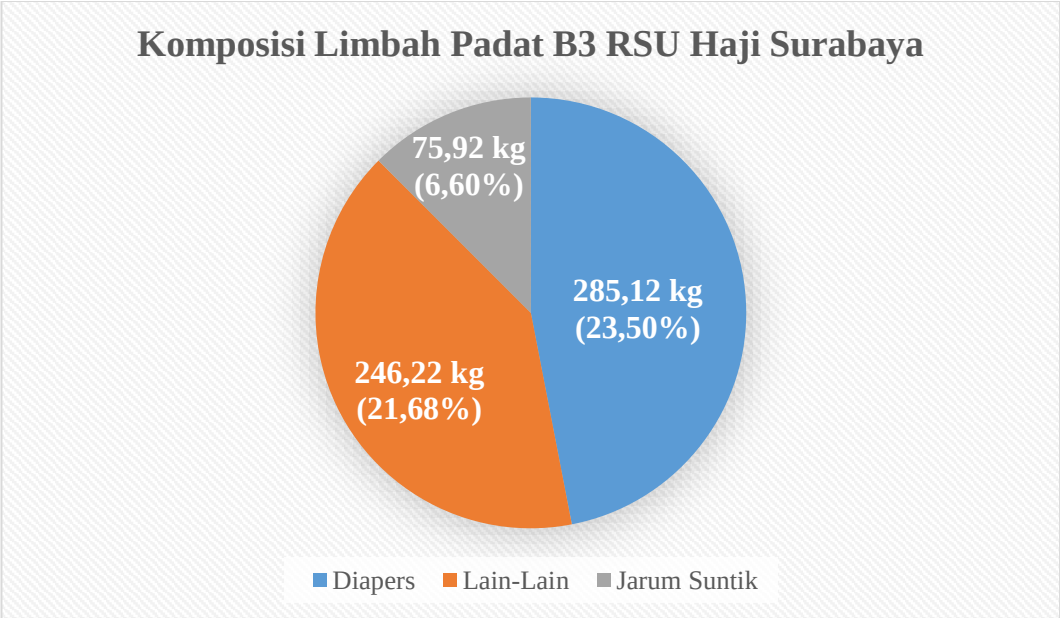
| Komposisi Limbah Padat B3 | Jenis Limbah Padat B3 |
|---|---|
| | Limbah Infeksius Tajam, seperti: *Syringes*, jarum suntik, botol ampul dan botol vial |
| | Limbah Infeksius Non Tajam/Lunak, seperti: Diapers, membran HD, *plabottle infus*, kantong darah, *urine bag*, sarung tangan, spuit, kassa/kapas, *alcohol swab*, tissue, *verband*, selang infus, selang transfusi darah, selang operasi, selang kateter, selang HD, penyangga kaki, majun dan penutup kepala |
| | Limbah Patologis, seperti: Botol sampel darah, urine, dahak dan lain sebagainya |

*Sumber: (Hasil Pengamatan, 2019)*



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sesuai dengan hasil Tabel 4.5 diketahui komposisi limbah padat B3 yang mendominasi yaitu diapers pasien sebanyak 285,12 kg; lain-lain sebanyak 246,22 kg dan jarum suntik sebanyak 75,92 kg.




**Gambar 4.14** Persentase Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

### 4.5.2 Proyeksi Timbulan Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

Proyeksi timbulan limbah padat B3 dihitung untuk mengetahui jumlah timbulan limbah padat B3 yang dihasilkan dalam waktu 5 tahun selanjutnya. Akan terjadi banyak perubahan selama periode tersebut. Perhitungan proyeksi timbulan didapatkan berdasarkan data proyeksi penghuni pada Tabel 4.2 dan data timbulan limbah pada Tabel 4.3, sehingga dapat diperoleh proyeksi timbulan limbah padat B3 RSU Haji Surabaya tahun 2019-2023 yang akan disajikan pada Tabel 4.7.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.7** Proyeksi Timbulan Limbah Padat B3 RSU 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 RSU Haji Surabaya setiap tahunnya mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya pasien atau penghuni rumah sakit karena perluasan gedung RSU 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 RSU 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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perhitungan proyeksi komposisi limbah padat B3 digunakan untuk memperoleh besarnya materi limbah padat B3 yang didaur ulang atau dimanfaatkan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Kegiatan pendaur ulangan atau pemanfaatan material dapat mengurangi volume limbah padat B3 yang masuk ke TPS B3 RSU Haji Surabaya serta menambah jumlah pemasukan RSU Haji Surabaya jika mampu memanfaatkannya dengan baik. Hasil proyeksi komposisi limbah padat B3 RSU Haji Surabaya pada tahun 2019-2023 dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8** Proyeksi Komposisi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

| **Keterangan** | **Satuan** | **Tahun** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **2019** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** |
| **Jumlah Jiwa** | jiwa | 521439 | 534217 | 547309 | 560721 | 574462 |
| **Timbulan Sampah** | liter/jiwa/hari | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.90 |
| **Total** | liter/hari | 469294.92 | 480795.55 | 492578.01 | 504649.21 | 517016.23 |
| | $m^3$/hari | 469 | 481 | 493 | 505 | 517 |
| **Berat Sampah** | kg/hari | 117308.24 | 120183.02 | 123128.24 | 126145.65 | 129236.99 |
| **Persentase** | % | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| **Ampul** | $m^3$/hari | 12.20 | 12.50 | 12.80 | 13.12 | 13.44 |
| | kg/hari | 3050.01 | 3124.75 | 3201.33 | 3279.78 | 3360.16 |
| **Persentase** | % | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| **Vial** | $m^3$/hari | 18.77 | 19.23 | 19.70 | 20.18 | 20.68 |
| | kg/hari | 4692.32 | 4807.32 | 4925.12 | 5045.82 | 5169.47 |
| **Persentase** | % | 7% | 7% | 7% | 7% | 7% |
| **Jarum Suntik** | $m^3$/hari | 30973.46 | 31732.50 | 32510.14 | 33306.84 | 34123.07 |
| | kg/hari | 7742.34 | 7932.07 | 8126.46 | 8325.61 | 8529.64 |
| **Persentase** | % | 4% | 4% | 4% | 4% | 4% |
| **Patologis** | $m^3$/hari | 16425.32 | 16827.84 | 17240.23 | 17662.72 | 18095.56 |
| | kg/hari | 4105.78 | 4206.40 | 4309.48 | 4415.09 | 4523.29 |
| **Persentase** | % | 23% | 23% | 23% | 23% | 23% |
| **Diapers** | $m^3$/hari | 107937.83 | 110582.97 | 113292.94 | 116069.31 | 118913.73 |
| | kg/hari | 26980.89 | 27642.09 | 28319.49 | 29013.49 | 29724.50 |
| **Persentase** | % | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% |
| **Membran HD** | $m^3$/hari | 3.75 | 3.84 | 3.94 | 4.03 | 4.13 |
| | kg/hari | 938.46 | 961.46 | 985.02 | 1009.16 | 1033.89 |
| **Persentase** | % | 3% | 3% | 3% | 3% | 3% |
| **Plabottle Infus** | $m^3$/hari | 15.95 | 16.34 | 16.74 | 17.15 | 17.578 |
| | kg/hari | 3988.48 | 4086.22 | 4186.36 | 4288.95 | 4394.05 |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

| Keterangan | Satuan | Tahun | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| **Persentase** | % | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% |
| **Kantong Darah** | $m^3$/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** | $m^3$/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** | $m^3$/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** | $m^3$/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% |
| **Spuit** | $m^3$/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** | $m^3$/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** | $m^3$/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** | $m^3$/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** | $m^3$/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** | $m^3$/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** | $m^3$/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** | $m^3$/hari | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | kg/hari | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

| Keterangan | Satuan | Tahun | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| **Selang Kateter** | $m^3$/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** | $m^3$/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** | $m^3$/hari | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | kg/hari | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Persentase** | % | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| **Majun** | $m^3$/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** | $m^3$/hari | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | kg/hari | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Persentase** | % | 22% | 22% | 22% | 22% | 22% |
| **Lain-lain** | $m^3$/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** | $m^3$/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 RSU Haji Surabaya tahun 2023 dengan jumlah penghuni sebanyak 574.462 jiwa akan menghasilkan timbulan limbah padat B3 sebesar 517 $m^3$/hari dengan komposisi limbah terbanyak yaitu diapers dengan persentase 23% sebesar 118913.73 $m^3$/hari, lain-lain dengan persentase 22% sebesar 0.0023 $m^3$/hari dan jarum suntik dengan persentase 7% sebesar 34123.07 $m^3$/hari.

### 4.6 Sumber Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

Sumber limbah padat B3 medis di RSU Haji Surabaya terdapat di Pelayanan Darurat (IGD), Pelayanan Persalinan (VK), Pelayanan Rawat Inap (Shofa, Marwah, Nuur Afiyah 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



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jenazah. Sedangkan sumber limbah padat B3 non medis di RSU Haji Surabaya terdapat hampir di seluruh unit/instalasi, namun selama ini hanya Instalasi Sanitasi, Instalasi Perlengkapan dan Bagian Keuangan saja yang mengumpulkan sendiri limbah padat B3 non medis dan selanjutnya dibawa ke TPS B3.

## 4.7 Upaya Minimisasi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

Reduksi dan *segregesi* limbah ditujukan pada reduksi alur limbah medis (*waste stream*) melalui pengurangan pada sumber, penggunaan kembali (*reuse*), daur ulang (*recycling*), pemilahan dan pengomposan (Permen LHK No. 56/2015 Tentang Pengelolaan Limbah B3 di Fasilitas Pelayanan Kesehatan).

### 4.7.1 Reduksi Limbah Pada Sumber

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan, upaya minimisasi yang telah dilakukan oleh RSU Haji Surabaya akan dijelaskan pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9** Reduksi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya Berdasarkan Sumbernya

| Sumber Limbah | Kondisi Eksisting Reduksi |
|---|---|
| Rawat Inap, Rawat Jalan/Poliklinik, ICU, IGD dan Rehab Medis | Pemilahan: pewadahan dibedakan menjadi 2 jenis limbah, yaitu limbah infekius non tajam/lunak masuk ke kantong plastik berwarna kuning dan limbah infeksius tajam masuk ke *safety box* |
| Ruang Bedah Sentral/OK | Pemilahan:<br>1. Limbah medis non tajam masuk kedalam kantong plastik berwarna kuning dan limbah medis tajam masuk ke *safety box*. Limbah anggota tubuh setelah tindakan medis akan masuk kedalam kantong plastik tebal besar berwarna kuning, diikat rapat agar bau tidak menyebar yang dapat menimbulkan infeksi silang.<br>2. Limbah anggota tubuh ditempatkan dalam kantong kuning tertutup, masuk ke TPS B3, diangkut ke pihak ketiga untuk proses pemusnahan limbah B3 lainnya/diserahterimakan kepada keluarga pasien jika memungkinkan. |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

| Sumber Limbah | Kondisi Eksisting Reduksi |
|---|---|
| Ruang Bedah Sentral/OK | *Housekeeping*: pembersihan dinding/lantai/apapun bekas terkena noda/ceceran menggunakan kain pel yang diberi cairan desinfektan<br>*Preventive Maintanance*: pembersihan ember penampung limbah medis selesai tindakan medis, kemudian dilapisi dengan kantong plastik berwarna kuning yang baru |
| Hemodialisa | Pemilahan:<br>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.<br>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 *safety box*.<br>*Housekeeping*: jika terjadi ceceran akan dibersihkan menggunakan cairan tetralin, jika terjadi tumpahan maka terlebih dahulu menggunakan *bayclin* (pemutih pakaian), kemudian diberi tetralin<br>Substitusi Bahan: penggunaan renalin pengganti formalin sebagai cairan desinfektan *dialyzer* |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

| Sumber Limbah | Kondisi Eksisting Reduksi |
|---|---|
| Ruang Bersalin/VK | Pemilahan:<br>1. Limbah medis non tajam/lunak akan masuk kedalam kantong plastik berwarna kuning dan limbah medis tajam masuk ke *safety box*.<br>2. Jaringan tubuh seperti plasenta akan dibersihkan terlebih dahulu kemudian diberikan oleh pihak keluarga karena RSU Haji Surabaya tidak menyediakan penimbunan jaringan tubuh termasuk plasenta.<br>*Preventive Maintanance*: pembersihan ember penampung limbah medis selesai tindakan medis, kemudian dilapisi dengan kantong plastik berwarna kuning yang baru |
| Laboratorium | Pemilahan:<br>1. Limbah medis non tajam/lunak akan masuk kedalam kantong plastik berwarna kuning dan limbah medis tajam masuk ke *safety box*.<br>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.<br>*Housekeeping*: 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<br>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 |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

| Sumber Limbah | Kondisi Eksisting Reduksi |
|---|---|
| Farmasi | Pengelolaan Bahan:<br>1. Memesan obat sesuai kebutuhan pasien.<br>2. Mengecek tanggal *expired*/habis masa pemakaian obat pada saat penerimaan dari pihak distributor.<br>Pemilahan: obat yang tidak terpakai/habis masa pemakaian, obat akan dikumpulkan per bulan menggunakan kantong plastik kuning serta bekas kemasan obat yang berbahan kertas (*duplex*) yang belum terinfeksi akan dikumpulkan menjadi satu untuk diberikan kepada pengepul atau pihak ketiga yang bersangkutan Pengembalian ke Distributor: obat yang sudah jatuh tempo diusahakan dikembalikan kepada pihak distributor dalam waktu 1 bulan sebelumnya untuk menghindari kadaluwarsa |
| Semua Instalasi, Perkantoran dan Administrasi | 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 |

*Sumber: (Hasil Pengamatan, 2019)*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Novitasari & Trihadiningrum, 2011), RSU 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 RSU Haji Surabaya baik medis maupun non medis. Upaya reduksi limbah padat B3 yang tengah dilakukan RSU 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 RSU Haji Surabaya mengenai minimisasi limbah padat B3.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Reduksi juga dilakukan pada kertas bekas dan limbah kontainer bertekanan seperti tabung LPG dan tabung gas oksigen. Reduksi dan pemanfaatan untuk limbah kertas dengan cara penggunaan kembali kertas tersebut di sisi yang kosong baik untuk penulisan ataupun percetakan dari hasil file di beberapa ruangan RSU Haji Surabaya. Sedangkan reduksi dan pemanfaatan tabung LPG dan tabung gas oksigen dengan cara mengembalikan tabung dengan kondisi yang masih baik atau tidak rusak kepada distributor untuk dilakukan pengisian ulang. Serta *preventive maintanance*/pemeliharaan sarana pengelolaan limbah seperti pembersihan bak sampah menggunakan desinfektan yang dilakukan oleh cleaning service setiap hari Sabtu dan Minggu, tetapi ketika keadaan kotor tetap dilakukan untuk pembersihan.

Berdasarkan penelitian salah satu rumah sakit di Bangladesh bahwa sekitar 11% rumah sakit melakukan upaya minimisasi dengan menggunakan insenerator untuk mengelola limbah infeksius, 10% menggunakan pemotong jarum untuk menghancurkan jarum suntik dan 16% menggunakan metode desinfeksi lainnya dengan cara yang berbeda untuk limbah yang dapat didaur ulang sebelum masuk ke proses pembuangan (Biswas, 2011). Dan adanya kekurangan dalam manajemen limbah di suatu rumah sakit umumnya dikarenakan kurangnya sumber daya keuangan, kesadaran dan pelatihan yang buruk serta adanya alasan administrasi (Elsidig, 2010).

### 4.7.2 Potensi Minimisasi Limbah Padat B3 RSU 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 RSU Haji Surabaya akan dijelaskan pada Tabel 4.10.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.10** Jenis Limbah yang Memiliki Potensi Minimisasi RSU Haji Surabaya

| Jenis Limbah | Upaya Minimisasi |
|---|---|
| | - Botol/kemasan dari kaca dapat digunakan kembali (*reuse*) setelah dilakukan pengumpulan secara terpisah dari jenis limbah yang tidak dapat digunakan kembali, kemudian dilakukan proses pencucian dan disterilisasi menggunakan peralatan/metode serta bahan desinfektan yang sesuai dengan jenis limbah dan memiliki izin seperti autoklaf |
| | - Bahan plastik, kertas, kaca dan logam dapat di daur ulang kembali (*recycling*) selama limbah bahan tersebut tidak atau belum terkontaminasi/terinfeksi.<br>- Dengan melakukan pengumpulan terlebih dahulu secara terpisah dari jenis limbah yang tidak dapat di daur ulang kembali, kemudian dimanfaatkan kembali melalui proses tambahan secara kimia, fisika dan/atau biologi yang dapat menghasilkan produk sama ataupun produk yang berbeda |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

| Jenis Limbah | Upaya Minimisasi |
|---|---|
| | - 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<br>- Proses daur ulang limbah medis akan menghindari terbuangnya sumber daya berharga ke fasilitas pembuangan akhir/*landfill* |
| | - Melakukan sentralisasi pengadaan bahan kimia berbahaya<br>- Memantau aliran/distribusi bahan kimia pada beberapa fasilitas/unit kerja hingga ke pembuangannya sebagai limbah B3<br>- 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. |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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

| Jenis Limbah | Upaya Minimisasi |
|---|---|
| | Dimana, limbah barang tersebut selanjutnya akan dikumpulkan oleh Sub Bagian Perlengkapan untuk diangkut ke TPS B3<br>- Hal tersebut dapat dilakukan dengan pencatatan keluar masuk barang sesuai unit atau ruangannya<br>- Sehingga, aliran atau distribusi limbah padat B3 non medis di beberapa unit atau ruangan dapat dipantau dengan baik hingga ke pembuangannya<br>- 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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan Permen LHK No. 56/2015 Tentang Pengelolaan Limbah B3 di Fasilitas Pelayanan Kesehatan kegiatan reduksi dapat dilakukan melalui pengurangan material B3/ yang lebih sedikit menghasilkan limbah. Peralatan medis yang ada di Fasyankes (skalpel dan botol/kemasan dari kaca, setelah penggunaan wajib dipisah dari limbah yang tidak dapat digunakan, dicuci dan disterilisasi dengan peralatan/metode yang disetujui/memiliki izin (autoklaf). Material yang dapat digunakan (organik, plastik, kaca, kertas dan logam hal tersebut juga sejalan dengan (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 2002) yang menyebutkan bahwa jenis limbah yang didaur ulang (aluminium, kertas dan kardus, plastik, kaca, logam besi, logam non besi, sampah pekarangan dan sampah organik). Limbah dan hasil timbulan limbah yang dapat dilakukan proses pengurangan dan pemilahan akan disajikan pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11** Potensi Reduksi Limbah Padat B3 RSU Haji Surabaya

| **Komposisi** | **Rata-Rata %** | **Rata-Rata Timbulan (kg/hari)** | **RF (%)** | **Material Terecovery (kg/hari)** | **Material Terecovery (ton/thn)** | **Residu (kg/hari)** | **Residu (ton/hari)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **a** | **b** | **c = (axb)** | | **d = a-c** | |
| Ampul | 2.97% | 3.88 | 50% | 1.94 | 0.0019 | 1.94 | 0.0019 |
| Vial | 3.88% | 6.49 | 50% | 3.24 | 0.0032 | 3.24 | 0.0032 |
| Plabottle Infus | 3.28% | 5.05 | 70% | 3.53 | 0.0035 | 1.51 | 0.0015 |
| Spuit | 5.90% | 8.99 | 70% | 6.29 | 0.01 | 2.70 | 0.0027 |
| Plastik | 0.36% | 10.90 | 50% | 5.45 | 0.01 | 5.45 | 0.01 |
| Kertas | 17% | 4.84 | 70% | 3.39 | 0.0034 | 1.45 | 0.0015 |
| Karet (tutup vial) | 2% | 0.53 | 70% | 0.37 | 0.0004 | 0.16 | 0.00016 |
| Kaleng | 1% | 0.18 | 70% | 0.13 | 0.0001 | 0.05 | 0.000054 |
| **Total** | **36%** | **40.85** | **500%** | **24.34** | **0.02** | **16.51** | **0.02** |

*Sumber: (Hasil Perhitungan, 2019)*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Tarigan, 2017) nilai *recovery factor* untuk limbah plastik, kertas, karet dan kaleng sebesar 70% serta untuk limbah kaca sebesar 50%. Sehingga material yang terolah sebesar 24,34 kg/hari atau setara dengan 0,02 ton/tahun dan residu yang dihasilkan sebesar 16,51 kg/hari atau setara dengan 0,02 ton/hari. Dengan adanya perhitungan potensi reduksi limbah tersebut dapat dimisalkan jika:



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

- Total Limbah B3 Infeksius (tajam dan non tajam) sebanyak 150,74 kg/hari
- Dengan potensi reduksi material terolah 0,02 ton/tahun atau setara dengan 24,34 kg dan biaya pengolahan limbah B3 kepada pihak ketiga sebesar Rp 15.000 sekali buang/kg, maka:
  1. Sebelum pengolahan: 150,74 kg x Rp 15.000 = Rp 2.261.100/hari
  2. Sesudah pengolahan: 126,40 kg x Rp 15.000 = Rp 1.896.000/hari
  3. Sehingga dapat melakukan penghematan biaya Rp 365.100/hari; Rp 10.953.000/bulan; Rp 131.436.000/tahun
- Dan persentase minimisasi yang dapat dilakukan sekitar 16% dengan perhitungan sebagai berikut:

  $\frac{24,30}{150,74} x100\%$ = 0,161 x 100% = 16%



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB V
# PENUTUP

## 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengelolaan limbah padat B3 di RSU Haji Surabaya meliputi pemilahan dan reduksi, pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, pemanfaatan dan pengangkutan.
2. Karakteristik limbah padat B3 RSU 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 RSU 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 RSU 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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## DAFTAR PUSTAKA


Adisasmito, W. 2007. *Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit*. Jakarta: Grafindo.

Afmar, M. 1999. *Faktor Kunci dan Efektif Penerapan Cleaner Production di Industri*. Prosiding Seminar Teknik Kimia ITB.

Alhumoud, J. A. 2007. *An Analysis of Trends Related to Hospital Solid Wastes Management in Kuwait. Management of Environmental Quality.* An International Journal, 18(5), 502-513.

Asmarhany, C. D. 2014. *Pengelolaan Limbah Medis Padat di Rumah Sakit Umum Daerah Kelet Kabupaten Jepara*. Jepara: Universitas Negeri Semarang.

Atik, A. M. 2011. *Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat Secara Terpadu di Rumah Sakit*. Jurnal Dian, 11(2).

Azwar, A. 1996. *Menjaga Mutu Pelayanan Kesehatan*. Jakarta: Sinar Harapan.

Bapedal. 1992. *Pedoman Minimasi Limbah.* Jakarta, Indonesia: Bapedal.

Bishop, P. L. 2001. *Pollution Prevention : Fundamental and Practice*. Boston: The McGraw-Hill.

Biswas, A. 2011. *Medical Waste Management in The Tertiary Hospitals Bangladesh: An Empirical Enquiry*. ASA University Review, Vol. 5 No. 2.

Blenkharn, J. I. 2006. *Lowering Standards Of Clinical Waste Management: DO The Hazardous Waste Regulations Conflict With CDC'c Universal*. Journal Hospital Infect, 62, 467-472.

Bokhoree, C. B. C. 2014. *Assesment of Environmental and Health Risks Associated with the Management of Medical Waste*. In APCBEE Procedia, (hal.Vol. 9, pp. 36-41). In Mauritius.

Chartier, Y. E. 2014. *Safe Management of Wastes From Health*. Care Activities, 329.

Darmadi. 2008. *Infeksi Nosokomial Problematika dan Pencegahannya.* Jakarta: Salemba Medika.

Departemen Kesehatan. 2002. *Pedoman Sanitasi Rumah Sakit di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal PPM & PPL dan Direktorat Jenderal Pelayanan Medik.

Departemen Kesehatan. 2006. *Pedoman Pelaksanaan Limbah Padat dan Limbah Cair di Rumah Sakit*. Jakarta: Direktorat Jenderal PPM & PPL dan Direktorat Jenderal Pelayanan Medik.

Ditjen PP dan PL. 2011. *Kebijakan Kesehatan Lingkungan Dalam Pengelolaan Limbah Medis di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Jakarta: Direktorat PL.

Djuhaeni, H. 1994. *Penanggulangan Dampak Lingkungan Rumah Sakit*. Pangandaran: Departemen Kesehatan Propinsi Jawa Barat.

Elsidig, N. O. 2010. *Assessment of Medical Waste Management in Khartoum State Hospitals*. Khartoum: University of Khartoum.

Environmental Protection Agency. (2011). U.S.

Gardner, B. 1992. *Hospital Engineering*. American Society.

Gautam, V. 2010. *Biomedical Waste Management: Inceneration vs Environmental Safety*. Indian Journal of Medical Microbiology, 28 (3): 191-192.




digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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 Pauolo.

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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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: Deeppublish.

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.

Seketariat 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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id