

Kajian Pengelolaan Limbah Padat B3 di Rumah Sakit X Surabaya

Annisa Hanako dan Yulinah Trihadiningrum

Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: trihadiningrum@gmail.com

Abstrak—Pengelolaan limbah padat di Rumah Sakit (RS) merupakan hal penting karena limbah yang dihasilkan memiliki potensi mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Terbatasnya data mengenai jenis dan laju timbulan limbah padat B3 di RS X Surabaya memerlukan kajian mengenai kondisi pengelolaan yang telah dilaksanakan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan laju timbulan dan komposisi limbah yang dihasilkan, mengkaji kondisi pengelolaan limbah padat B3, dan memberi rekomendasi untuk perbaikan pengelolaan limbah padat B3. Limbah padat B3 di RS berasal dari instalasi rawat jalan, rawat inap, Instalasi Gawat Darurat (IGD), Instalasi Perawatan Intensif (ICU/ICCU), ruang operasi dan Ruang *Recovery* (RR), unit laboratorium, depo farmasi dan hemodialisa *center*. Metode pengambilan data berupa pengambilan sampel limbah padat B3 yang dilakukan selama 8 hari berturut – turut sesuai dengan prosedur SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Metode pengukuran lainnya berupa observasi secara langsung dan wawancara. Data lain didapatkan dari dokumen – dokumen yang mendukung analisis dengan persetujuan pihak RS. Hasil penelitian menunjukkan laju timbulan limbah padat B3 yang dihasilkan sebesar 270,19 kg/hari dengan persentase terbesar berupa limbah infeksius (88,72%). Pengelolaan limbah padat B3 di RS belum semua sesuai dengan PP No. 101/2014, Permen LHK No. 56/2015, dan Permenkes No. 7/2019.

Kata Kunci—Limbah padat B3, Pengelolaan, RS X Surabaya

I. PENDAHULUAN

LIMBAH yang dihasilkan fasilitas kesehatan seperti Rumah sakit, sebesar 10 – 25% dikategorikan berbahaya dan dapat berdampak pada kesehatan [1]. Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) pada rumah sakit memiliki resiko yang tinggi jika tidak dikelola dengan baik. Resiko yang dapat timbul adalah munculnya penyakit nosokomial dan pencemaran lingkungan [2]. Berdasarkan pertumbuhan ekonomi, laju timbulan limbah B3 rumah sakit yang dihasilkan negara berpenghasilan tinggi rata-rata 0,5 kg/hari/tempat tidur dan negara berpenghasilan rendah rata-rata 0,2 kg/hari/tempat tidur [3].

Limbah medis Rumah Sakit (RS) dikategorikan sebagai limbah B3 yang memiliki karakteristik infeksius dan beracun [4]. Selain limbah medis, limbah yang tergolong limbah B3 di RS adalah produk kimia kedaluwarsa, farmasi kedaluwarsa, peralatan laboratorium terkontaminasi B3, peralatan medis mengandung logam berat, kemasan produk farmasi dan lumpur IPAL [5].

Limbah B3 di RS umumnya berasal dari kegiatan medis dan non-medis seperti pembersihan luka, pengobatan pasien, proses terapi kanker dan residu proses insinerasi [6]. Berdasarkan penelitian di RSUD Dr. Soedirman, Kabupaten Semarang, lokasi penghasil B3 di rumah sakit berasal dari pelayanan rawat jalan dan rawat inap, instalasi bedah sentral,

radiologi, hemodialisa, laboratorium, dan kantor [7]. Sumber lain berdasarkan penelitian di RSUD RAA Soewondo Pati, yaitu ruang farmasi, linen, sterilisasi, IKB, ICU, dan bank darah [8].

Limbah B3 sebelum dibuang harus diolah serta dikelola lebih lanjut terlebih dahulu agar tidak menimbulkan pencemaran [9]. Limbah B3 RS harus ditangani mulai dari tahap pemilahan, pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, hingga pengangkutan sesuai dengan ketentuan [10]. Dengan pengelolaan limbah B3 yang benar, dampak yang berbahaya bagi kesehatan dapat dikurangi [11] dan rantai penyebaran penyakit akibat limbah B3 yang dihasilkan dapat dihentikan [12].

Pada survey awal di RS X Surabaya, masih dijumpai beberapa wadah limbah padat B3 yang belum memenuhi peraturan, seperti tidak menggunakan wadah berwarna kuning untuk limbah infeksius. Selain itu, belum terdapat data yang memberikan informasi mengenai jenis dan laju timbulan limbah padat B3 di RS ini. Berdasarkan hal diatas, maka perlu adanya penelitian dengan tujuan menentukan laju timbulan dan komposisi limbah yang dihasilkan, mengkaji kondisi pengelolaan limbah padat B3, dan memberi rekomendasi untuk perbaikan pengelolaan limbah padat B3.

II. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang dikumpulkan antara lain identitas RS, jumlah kamar dan tempat tidur pasien, Standar Prosedur Operasional (SPO) terkait pengelolaan limbah padat B3, Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup (DELH), dan dokumen peraturan yaitu PP 101/2014, Permen LHK 56/2015, dan Permenkes 7/2019. Data sekunder diperoleh dari literatur dan dokumen-dokumen penting dengan persetujuan pihak RS.

B. Pengumpulan Data Primer

Data primer yang dikumpulkan antara lain sumber limbah padat B3, laju timbulan dan komposisi limbah padat B3, serta kondisi nyata pengelolaan limbah padat B3. Data primer terkait pengukuran laju timbulan dan komposisi diperoleh dari pengambilan sampel selama 8 hari berturut-turut sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Pengambilan sampel dilakukan pada seluruh lokasi yang menghasilkan limbah padat B3 yaitu:

1. Instalasi Rawat Jalan (IRJ) = seluruh unit di lantai 1 – 2
2. Instalasi Rawat Inap = seluruh unit di lantai 1 – 2
3. Instalasi Gawat Darurat (IGD)
4. Instalasi Perawatan Intensif (ICU/ICCU)
5. Ruang Operasi dan Ruang *Recovery* (RR)

Tabel 1.

Jenis dan Komposisi Limbah Padat B3 di RS X Surabaya

Jenis Limbah Padat B3	Limbah yang dihasilkan
Infeksius	Tisu, kapas, <i>swabs</i> , kassa, plester, selang infus, sarung tangan, masker, kemasan obat, selang infus, <i>underpad</i> , diaper, pembalut, plastik infus, alat operasi, botol obat, <i>hemoflow tubing set</i> , kaca preparat, <i>haircap</i> , kertas lakmus, botol bekas infus, tabung bekas NaCl
Benda Tajam	Jarum suntik, syringe, botol kaca bekas cairan obat, <i>catheter</i>
Farmasi	Kemasan jerigen bekas pakai, obat kedaluwarsa
Patologis	Potongan jaringan tubuh

Tabel 2.

Hasil Perhitungan Berat Rata-Rata Limbah Padat B3 di RS X Surabaya

Sumber Penghasil Limbah Padat B3	Berat Rata-Rata (kg/hari)			
	Limbah Infeksius	Limbah Benda Tajam	Limbah Farmasi	Limbah Patologis
IRJ	1,73	0,49	0	0
Instalasi Rawat Inap	78,47	11,28	0	0
IGD	7,51	1,69	0	0
ICU/ICCU	12,78	1,44	0	0
Ruang Operasi dan RR	20,04	0,73	0	0
Unit Laboratorium	8,06	0,46	0	0,45
Depo Farmasi	0,64	0	1,43	0
Hemodialisa Center	110,5	2,06	10,46	0
TOTAL	239,73	18,14	11,89	0,45

6. Unit Laboratorium
7. Depo Farmasi
8. Hemodialisa Center

Waktu pengambilan sampel bersamaan dengan waktu pengumpulan limbah padat B3 yang sudah ditentukan oleh RS yaitu pada pukul 07.30 - 08.30, 13.00 – 14.00, dan 20.30. Selanjutnya tata cara pelaksanaan pengambilan dan pengukuran limbah padat B3 terdiri atas:

1. Menentukan lokasi pengambilan sampel.
2. Mempersiapkan peralatan dan sampel limbah padat B3 yang sudah diberi identitas.
3. Mencatat jumlah unit masing – masing penghasil limbah padat B3.
4. Menimbang berat alat ukur berupa kotak kayu sebelum meletakkan limbah padat B3 ke dalam kotak kayu (B1).
5. Meletakkan limbah padat B3 yang sudah dipilah pada kotak kayu, kemudian menimbang berat limbah padat B3 (B2) dan mencatat berat limbah padat B3 dengan rumus B2-B1.
6. Meletakkan limbah padat B3 ke dalam alat ukur, kemudian dihentak sebanyak 3 kali dengan cara mengangkat kotak kayu setinggi 20 cm dan dijatuhkan ke tanah.
7. Mengukur tinggi limbah padat B3 pada kotak kayu dan menghitung volume limbah padat B3.
8. Menghitung nilai persentase setiap komponen limbah padat B3 dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{komponen} = \frac{\text{Berat satu jenis limbah padat B3 (kg)}}{\text{Berat total limbah padat B3 (kg)}} \times 100\%$$

9. Menghitung densitas limbah padat B3, dengan menggunakan rumus:

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Berat (kg)}}{\text{Volume (m}^3\text{)}}$$

10. Perhitungan volume limbah padat B3, dengan menggunakan rumus:

Tabel 3.

Hasil Perhitungan Volume Rata-Rata Limbah Padat B3 di RS X Surabaya

Sumber Penghasil Limbah Padat B3	Volume Rata-Rata (L/hari)		
	Limbah Infeksius	Limbah Benda Tajam	Limbah Farmasi
IRJ	20,05	2,27	0
Instalasi Rawat Inap	603,28	45,14	0
IGD	79,81	6,46	0
ICU/ICCU	122,04	5,94	0
Ruang Operasi dan RR	197,30	3,20	0
Unit Laboratorium	73,01	2,39	0
Depo Farmasi	5,88	0	0
Hemodialisa Center	611,57	9,22	169,2
TOTAL	1712,94	74,62	169,2

Tabel 4.

Karakteristik dan Warna Kemasan yang Digunakan oleh Pihak RS

Limbah yang dihasilkan	Karakteristik Kemasan/Wadah	Warna Kemasan/Wadah
Benda Tajam	Wadah menggunakan <i>safety box</i> yang terbuat dari karton dengan karakteristik tidak mudah tertusuk, anti bocor, dan tidak mudah dibuka.	Kuning
Infeksius	Wadah terbuat dari plastik kedap air, tidak bocor, tertutup, kokoh, dan anti karat. Seluruh wadah limbah infeksius dilengkapi dengan injakan kaki.	Kuning dan biru Abu – abu Ungu atau Putih Bergambar
Botol Bekas Infus		Kuning dan abu – abu
Patologis	Wadah terbuat dari <i>styrofoam</i> tebal, kedap air, dan tidak mudah bocor.	Putih
Jerigen	Menggunakan kemasan kantong plastik	Kuning

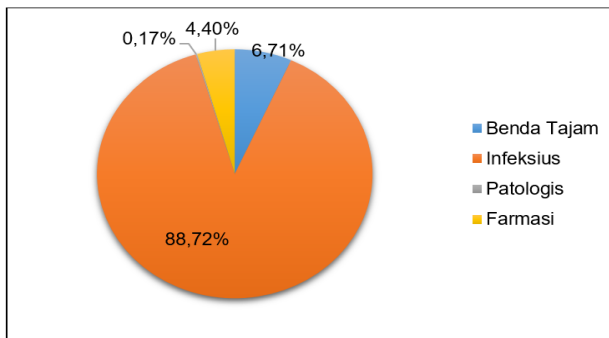
$$\text{Volume} = \frac{\text{Berat Sampel (kg)}}{\text{Densitas Sampel (kg/m}^3\text{)}} \times 1000 \text{ L/m}^3$$

11. Mengulang langkah yang sama mulai dari menentukan lokasi hingga menghitung volume dengan rumus untuk mengukur limbah padat B3 jenis benda tajam. Khusus benda tajam, alat pengukur yang digunakan adalah *safety box* sekali pakai.

Pengumpulan data primer juga dilakukan dengan wawancara dan pengamatan secara langsung. Wawancara terkait sumber dan kondisi pengelolaan limbah padat B3 di RS dilakukan dengan pihak atau petugas yang terlibat langsung dalam menangani pengelolaan limbah padat B3.

C. Analisis Data dan Penyusunan Rekomendasi

Setelah mendapatkan data, dilakukan perbandingan antara hasil penelitian yang diperoleh pada saat pengukuran dan pengamatan di lapangan dengan peraturan yang berlaku, teori, dan teknologi yang sesuai. Analisis data yang dikaji meliputi teknis dan kelengkapan dokumen terkait pemilahan, pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, dan pengangkutan. Selanjutnya rencana pengelolaan limbah padat B3 ditentukan setelah didapatkan hasil analisis data dan pembahasan yang sudah disesuaikan dengan teknologi yang sudah ada dan peraturan yang berlaku. Pengelolaan limbah padat B3 yang belum sesuai dengan peraturan yang berlaku, direkomendasikan untuk perbaikan. Sedangkan jika pada kondisi eksisting sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku, direkomendasikan untuk meningkatkan pengelolaan agar menjadi lebih baik.



Gambar 1. Kurva komposisi limbah padat B3 RS X Surabaya.



Gambar 2. Wadah limbah infeksius di a) Hemodialisa Center, b) Poliklinik, c) Poliklinik, d) Poliklinik.



Gambar 3. Kondisi TPS Limbah B3.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Laju Timbulan dan Komposisi Limbah Padat B3 RS X Surabaya

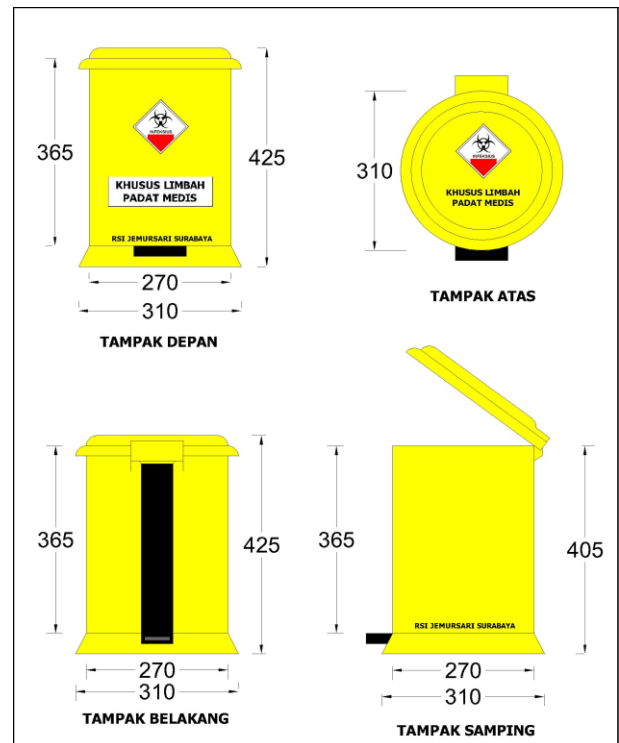
Pengambilan sampel untuk pengukuran laju timbulan dan komposisi limbah padat B3 dilakukan pada tanggal 25 Februari – 3 Maret 2020, kemudian dilanjutkan pada tanggal 13 Maret – 20 Maret 2020. Pengukuran dilakukan di setiap sumber penghasil limbah padat B3. Jenis dan komposisi limbah padat B3 yang dihasilkan RS tercantum pada Tabel 1. Berdasarkan data pada Tabel 1, jenis limbah padat B3 infeksius menghasilkan berbagai macam limbah yang lebih banyak jika dibandingkan dengan jenis limbah padat B3 lainnya.

Laju timbulan dan komposisi limbah padat B3 didapatkan dari hasil pengukuran pada setiap sumber. Pada Tabel 2 tercantum hasil perhitungan berat rata-rata setiap jenis limbah padat B3 di masing – masing sumber. Data pada Tabel 2 menunjukkan laju timbulan terbesar yang dihasilkan oleh RS berasal dari Hemodialisa Center yaitu limbah infeksius sebesar 110,5 kg/hari. Sedangkan laju timbulan terendah berasal dari unit laboratorium yaitu limbah patologis sebesar 0,45 kg/hari.

Selanjutnya hasil pengukuran berat limbah padat B3 digunakan untuk mengukur densitas setiap jenis limbah yang



Gambar 4. Bak berisi larutan kaporit sebagai desinfektan.

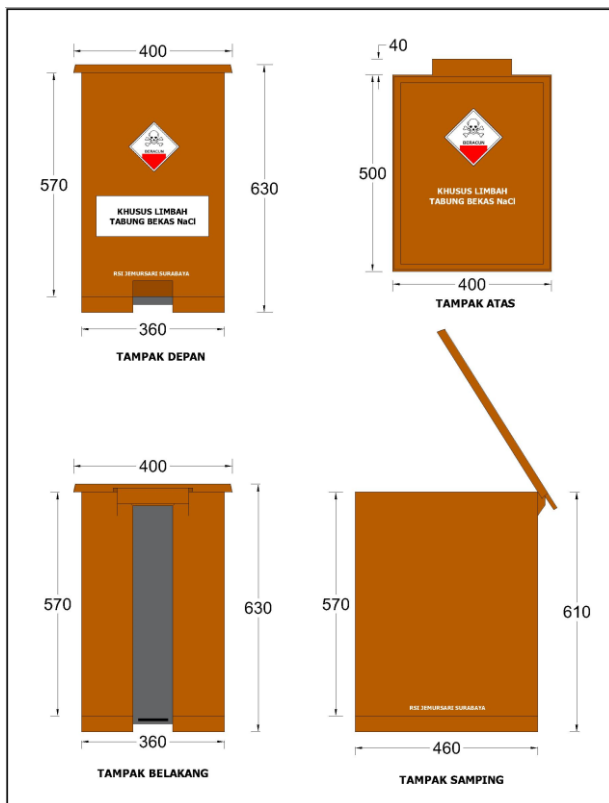


Gambar 5. Rekomendasi wadah limbah infeksius di Poliklinik.

dihasilkan. Volume yang digunakan berasal dari hasil pengukuran menggunakan alat kotak kayu untuk limbah infeksius dan farmasi dari Hemodialisa Center, dan safety box untuk limbah benda tajam. Kemudian hasil pengukuran densitas digunakan untuk menghitung volume setiap jenis limbah yang dihasilkan. Pada Tabel 3 tercantum hasil perhitungan rata-rata volume limbah padat B3 di setiap sumber.

Berdasarkan data pada Tabel 3, volume terbesar yang dihasilkan oleh RS berasal dari Hemodialisa Center yaitu limbah infeksius sebesar 611,57 L/hari. Sedangkan volume terkecil dihasilkan oleh IRJ yaitu limbah benda tajam sebesar 2,27 L/hari. Volume limbah patologis yang berasal dari Unit Laboratorium dan limbah farmasi yang berasal dari Depo Farmasi tidak dilakukan pengukuran karena data yang digunakan adalah data sekunder yang hanya memuat berat limbah saja.

Perhitungan persentase komponen limbah padat B3 menggunakan satuan berat kg/hari, didapatkan laju timbulan limbah padat B3 RS adalah 270,19 kg/hari. Hasil perbandingan setiap komposisi dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, persentase komposisi limbah padat B3 yang dihasilkan oleh RS X Surabaya adalah limbah infeksius sebesar 88,72%, benda tajam sebesar 6,71%, farmasi sebesar 4,40%, dan patologis sebesar 0,17%.



Gambar 6. Rekomendasi wadah limbah tabung bekas NaCl.

B. Analisis Kondisi Eksisting Pengelolaan Limbah Padat B3 RS X Surabaya

1) Kegiatan Pemilahan

Pemilahan merupakan kegiatan memisahkan dan mewadahi limbah B3 sesuai dengan jenis, kelompok, dan karakteristiknya [13]. Sistem pemilahan di RS dilakukan pada dua tempat, yaitu di sumber limbah dan di TPS Limbah B3. Limbah padat B3 yang dipilah di sumber adalah jenis limbah benda tajam, infeksius, botol bekas infus, jerigen bekas pakai yang berasal dari Hemodialisa Center, dan jaringan tubuh atau patologis. Sedangkan limbah yang dipilah di TPS Limbah B3 adalah limbah botol bekas infus dan tabung bekas NaCl.

Limbah botol bekas infus, tabung bekas NaCl, dan jerigen dibawa oleh pihak ketiga yaitu CV TIMDIS untuk dilakukan 3R. Pada limbah dilakukan pengolahan desinfeksi terlebih dahulu sebelum dibawa oleh CV TIMDIS. Setiap bulannya pihak RS mendapat keuntungan sebesar Rp. 2.000.000 – 4.000.000 per bulan.

Pemilahan di sumber dilakukan oleh petugas medik, sedangkan pemilahan di TPS Limbah B3 dilakukan oleh petugas TPS Limbah B3. Kegiatan pemilahan belum sepenuhnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku karena adanya pemilahan secara manual di TPS Limbah B3. Berdasarkan Permen LHK No. 56/2015, pemilahan harus dilakukan sedekat mungkin di sumber. Selain itu, belum ada dokumen SPO yang mengatur tentang kegiatan pemilahan.

Berdasarkan uraian di atas, kegiatan pemilahan belum sepenuhnya sesuai dengan Permen LHK No. 56/2015 dan Permenkes No. 7/2019 yang berlaku. Hal yang menyebabkan belum sesuai kegiatan pemilahan adalah tidak semua dilakukan pemilahan sedekat mungkin dengan sumber dan belum ada SPO yang mengatur tentang kegiatan pemilahan di sumber secara tertulis.

2) Kegiatan Pewadahan

Sistem pewadahan yang dilakukan oleh RS dan kesesuaiannya dengan SPO yang berlaku sudah cukup baik. Pada Tabel 4 tercantum karakteristik dan warna kemasan/wadah yang digunakan oleh pihak RS. Berdasarkan data pada Tabel 4, wadah yang digunakan untuk limbah infeksius memiliki warna yang bervariasi. Hampir seluruh sumber menggunakan wadah berwarna kuning untuk limbah infeksius kecuali pada ruang Poliklinik di IRJ dan Hemodialisa Center. Wadah limbah infeksius di ruang Poliklinik menggunakan warna antara abu – abu, ungu, dan putih bergambar. Sedangkan wadah limbah infeksius di Hemodialisa Center menggunakan warna kuning dan biru. Pada Gambar 2 menunjukkan wadah yang digunakan oleh Hemodialisa Center dan Poliklinik

Berdasarkan Permen LHK No. 56/2015 dan Permenkes No. 7/2019, penggunaan warna dan kapasitas wadah harus disesuaikan dengan jenis limbah yang dihasilkan. Warna wadah yang digunakan untuk limbah infeksius adalah berwarna kuning. Berdasarkan hasil perhitungan, kapasitas wadah di setiap sumber sudah memenuhi timbulan limbah padat B3 yang dihasilkan kecuali pada Hemodialisa Center.

Seluruh wadah menggunakan simbol B3 sesuai dengan jenis limbah yang dihasilkan, kecuali wadah limbah patologis. Wadah limbah patologis hanya dibiarkan tersegel tanpa adanya pemberian label dan simbol. Berdasarkan PP No. 101/2014, Permen LHK No. 56/2015, dan Permenkes No. 7/2019, setiap wadah harus menggunakan label dan simbol yang sesuai. Simbol yang digunakan untuk limbah patologis adalah simbol infeksius.

Berdasarkan uraian di atas, kegiatan pewadahan belum sepenuhnya sesuai dengan PP No. 101/2014, Permen LHK No. 56/2015, dan Permenkes No. 7/2019 yang berlaku. Hal yang menyebabkan belum sesuai kegiatan pewadahan adalah sebagai berikut:

1. Wadah limbah patologis belum dilengkapi dengan label dan simbol sesuai karakteristiknya.
2. Wadah limbah infeksius pada Poliklinik di IRJ tidak berwarna kuning.
3. Kantong plastik yang digunakan untuk limbah jerigen berwarna kuning. Kemasan berwarna kuning digunakan untuk limbah infeksius/patologis.
4. Kapasitas wadah limbah infeksius di Hemodialisa Center belum sesuai dengan timbulan yang dihasilkan.

Pihak RS telah memiliki SPO terkait tahapan penanganan pewadahan limbah padat B3. Menurut Permenkes No. 7/2019, tahapan penanganan pewadahan harus dilengkapi dengan SPO yang sesuai.

3) Kegiatan Pengumpulan

Limbah padat B3 yang dihasilkan setiap sumber diangkut oleh petugas *cleaning sevice* menggunakan troli khusus menuju TPS Limbah B3. Pengumpulan dilakukan setiap 1 – 3 kali dalam satu hari dengan jadwal sebagai berikut:

- a. *Shift 1* (Pagi) pukul 06.00 – 08.30
- b. *Shift 2* (Siang) pukul 12.00 – 14.00
- c. *Shift 3* (Malam) pukul 19.00 – 20.30

Troli yang digunakan oleh RS memiliki karakteristik kuat, kokoh, tidak mudah bocor, beroda, dan dilengkapi dengan simbol B3. Namun, tidak semua troli dilengkapi dengan simbol yang sesuai. Berdasarkan Permen LHK No. 56/2015 dan Permenkes No. 7/2019, troli yang digunakan

untuk pengumpulan limbah padat B3 harus beroda, tertutup, terbuat dari bahan yang kokoh dan kuat, anti bocor, anti tusuk, serta dilengkapi dengan tulisan dan simbol limbah B3.

Berdasarkan hasil pengamatan, kegiatan pengumpulan belum semua sesuai dengan Permen LHK No. 56/2015 dan Permenkes No. 7/2019 yang berlaku. Hal yang menyebabkan belum sesuai kegiatan pengumpulan adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan limbah padat B3 yang berasal dari IRJ dan Depo Farmasi tidak selalu setiap hari dikumpulkan ke TPS Limbah B3.
2. Tidak semua troli dilengkapi dengan simbol B3 yang sesuai.
3. Troli yang digunakan untuk mengumpulkan limbah padat B3 terkadang masih menggunakan troli terbuka atau troli untuk limbah domestik.
4. Petugas *cleaning service* belum menggunakan APD yang lengkap dan tidak dibekali dengan *spill kit*.
5. Limbah padat B3 yang dikumpulkan dari sumber menuju TPS Limbah B3 belum dilengkapi dengan berita acara penyerahan.

4) Kegiatan Penyimpanan

TPS Limbah B3 RS telah memiliki izin untuk beroperasi oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya, dengan masa keputusan berlaku 5 tahun dihitung sejak tahun 2018. TPS Limbah B3 RS terletak pada sisi utara belakang RS dengan luas bangunan $\pm 65,28 \text{ m}^2$ dan memiliki elevasi lebih tinggi. TPS Limbah B3 menggunakan atap yang terbuat dari seng, terdapat celah sebagai sistem ventilasi dengan ketinggian $\pm 30 \text{ cm}$ dan memiliki pencahayaan yang dapat masuk dengan baik. Letak TPS Limbah B3 bersebelahan dengan IPAL sehingga saluran air bekas pembersihan TPS Limbah B3 atau tumpahan limbah B3 dapat dialirkan langsung menuju IPAL. Hal ini sudah sesuai dengan PP No. 101/2014 yang menyatakan persyaratan bangunan TPS Limbah B3 harus bebas banjir dan tidak rawan bencana alam, memiliki penerangan dan ventilasi yang baik, dan memiliki saluran drainase serta bak penampung. Berikut pada Gambar 3 merupakan kondisi tempat penyimpanan limbah B3

Limbah infeksius, benda tajam dan patologis disimpan selama 1-2 hari pada suhu ruang setelah limbah diletakkan di TPS Limbah B3. Sedangkan untuk limbah botol bekas infus, tabung bekas NaCl, dan jerigen disimpan selama 7-14 hari setelah dilakukan pengolahan. Hal ini sudah sesuai dengan Permen LHK No. 56/2015 yang menyatakan bahwa limbah infeksius, benda tajam, dan patologis tidak boleh disimpan lebih dari 2 hari.

Permasalahan yang sering muncul adalah terdapat celah pada pintu depan sehingga memudahkan hewan kecil untuk masuk ke dalam TPS Limbah B3. Limbah B3 tidak semua dapat ditampung di dalam kontainer. TPS Limbah B3 juga belum dilengkapi dengan titik koordinat dan SPO penanganan keadaan darurat. Berdasarkan hasil pengamatan, kegiatan penyimpanan belum semua sesuai dengan PP No. 101/2014, Permen LHK No. 56/2015, dan Permenkes No. 7/2019. Hal yang menyebabkan belum sesuai kegiatan pengumpulan adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas kontainer tidak sesuai dengan jumlah limbah padat B3 yang dihasilkan jika dilakukan penyimpanan selama dua hari.

2. Tidak semua kontainer dilengkapi dengan label dan simbol yang sesuai.
3. TPS Limbah B3 belum diberi keterangan papan yang bertulis "TPS Limbah B3" dan titik koordinat.
4. Pengemasan untuk limbah botol bekas infus, tabung bekas NaCl dan jerigen setelah dilakukan pengolahan menggunakan kantong plastik berwarna kuning yang diperuntukkan limbah infeksius.
5. Belum ada dokumen SPO yang mengatur tentang penanganan keadaan darurat di TPS Limbah B3.

5) Kegiatan Pengolahan

Pada akhir tahun 2019, untuk mengurangi jumlah limbah B3 yang dihasilkan, pihak RS bekerja sama dengan CV TIMDIS. Pengurangan limbah B3 dilakukan adalah dengan cara mendaur ulang limbah botol bekas infus, tabung bekas NaCl, dan jerigen. Sebelum diproses oleh CV TIMDIS, limbah dilakukan pengolahan terlebih dahulu dengan cara desinfeksi di TPS Limbah B3 RS. Tahapan dalam melakukan pengolahan adalah sebagai berikut:

- a. Cairan pada kemasan limbah B3 dibuang pada saluran air yang langsung terhubung pada saluran IPAL. Selanjutnya limbah dibersihkan / direndam dengan larutan kaporit.
- b. Limbah kemudian dicacah secara manual menggunakan pisau oleh petugas TPS B3.
- c. Limbah setelah dicacah kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik. Limbah disimpan selama 1 – 2 minggu, kemudian dibawa oleh CV TIMDIS.

Pada Gambar 4 merupakan bak berisi larutan kaporit yang digunakan untuk proses pengolahan. Berdasarkan uraian di atas, kegiatan pengolahan sudah sesuai dengan Permen LHK 56/2015 dan Permenkes 7/2019 yang berlaku. Limbah B3 yang sudah melewati proses desinfeksi kemudian menjadi limbah non B3. Hal ini sudah sesuai dengan Permen LHK 56/2015 pada pasal 38. Limbah B3 berupa kemasan bekas B3, botol infus bekas (selain infus darah dan atau/cairan tubuh) dan bekas kemasan cairan hemodialisis dapat dilakukan pengolahan dengan melalui tahap pengosongan, pembersihan, desinfeksi, dan penghancuran atau pencacahan. Pencucian dan pembilasan pada limbah dilakukan paling sedikit tiga kali dengan menggunakan pelarut yang dapat menghilangkan zat pencemar.

6) Kegiatan Pengangkutan

Kegiatan pengangkutan dilakukan oleh pihak ketiga yaitu PT Putra Restu Ibu Abadi (PRIA) dan PT ARAH. Jadwal pengangkutan dilakukan setiap hari kecuali pada hari Selasa dan Minggu. Petugas pengangkutan menggunakan APD seperti masker, sarung tangan, helm/topi, dan sepatu bot. Kendaraan yang digunakan adalah sejenis mobil *box* dan tertutup. Kendaraan dilengkapi dengan simbol B3 dan identitas instansi pada sekeliling kendaraan. Pengangkutan limbah padat B3 oleh pihak ketiga dilengkapi dengan manifes yang sudah sesuai dengan Kepkabapedal No. 2/1995 tentang Dokumen Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Berdasarkan uraian di atas, kegiatan pengangkutan sudah sesuai dengan PP No. 101/2019, Permen LHK No. 56/2015, dan Permenkes No. 7/2019 yang berlaku.

C. Rekomendasi Pengelolaan Limbah Padat B3

Rekomendasi yang dapat diberikan untuk meningkatkan pengelolaan limbah padat B3 di RS diantaranya adalah

sebagai berikut:

1. Melakukan pemilahan untuk limbah botol bekas infus, tabung bekas NaCl, dan Jerigen. Rekomendasi wadah untuk limbah tabung bekas NaCl memiliki ukuran 36 x 46 x 57 cm dapat dilihat pada Gambar 5.
2. Menyesuaikan wadah dan kantong plastik sesuai dengan peraturan yang berlaku. Rekomendasi wadah untuk limbah infeksius pada setiap Poliklinik di Instalasi Rawat Jalan memiliki diameter 27 cm dan tinggi 36,5 cm dapat dilihat pada Gambar 6.
3. Melengkapi wadah, troli, dan kontainer dengan simbol dan label yang sesuai dengan jenis limbah B3.
4. Memberikan sosialisasi atau pelatihan kepada petugas terkait pentingnya pemilahan di sumber, tata cara pewadahan yang baik dan benar, serta penggunaan APD yang sesuai saat melakukan pengumpulan.
5. Menyusun atau melakukan pemutakhiran SPO terkait pengelolaan limbah padat B3.
6. Mengganti papan "TPS" menjadi "TPS Limbah B3" dan dilengkapi dengan titik koordinat lokasi pada bangunan TPS Limbah B3.
7. Menggunakan lemari pendingin untuk menyimpan limbah padat B3. Jika dalam keadaan darurat seperti limbah tidak diangkut lebih dari dua hari oleh pihak pengangkut, perlu adanya lemari pendingin. Lemari pendingin memiliki suhu kurang atau sama dengan 0°C dengan durasi penyimpanan paling lama 90 hari. Jenis limbah padat B3 yang dimaksud adalah limbah infeksius, benda tajam, dan patologis. Kapasitas lemari pendingin disesuaikan dengan kapasitas limbah yang dihasilkan.
8. Menggunakan alat *needle burner and syringe destroyer* untuk menghancurkan jarum suntik. Proses ini direkomendasikan untuk setiap poliklinik di IRJ karena menghasilkan sedikit limbah benda tajam, sehingga dapat memperkecil penggunaan *safety box*. Rekomendasi *needle burner and syringe destroyer* untuk RS adalah merk ASCO dengan spesifikasi ukuran 16 × 10 × 10,5 cm, power 220V / 50 Hz, dan berat 1,65 kg.
9. Menambah jadwal pengangkutan pada hari Selasa dan Minggu agar limbah padat B3 dapat terangkut setiap hari untuk menghindari penumpukan

IV. KESIMPULAN

Laju timbulan limbah padat B3 yang dihasilkan oleh RS X Surabaya adalah sebesar 270,19 kg/hari. Komposisi limbah terdiri atas limbah infeksius (88,72%), benda tajam (6,71%), farmasi (4,40%), dan patologis (0,17%). Kondisi pengelolaan

limbah padat B3 tidak semua sesuai dengan PP No. 101/2014, Permen LHK No. 56/2015, dan Permenkes No. 7/2019. Rekomendasi utama yang dapat disarankan yaitu melakukan pemilahan untuk limbah botol bekas infus dan tabung bekas NaCl di sumber, menyesuaikan wadah/kemasan/troli sesuai dengan jenis limbah yang dihasilkan dan peraturan yang berlaku, mengadakan pelatihan/sosialisasi untuk petugas yang terlibat, dan melakukan pemutakhiran SPO.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak RS X Surabaya yang telah memberikan izin untuk melakukan pengambilan sampel dan pengumpulan data selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Chartier *et al.*, *Safe Management of Wastes from Health-Care Activities*, 2nd ed. Swiss: World Health Organization, 2014.
- [2] J. K. Masyarakat, "Evaluasi pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (b3) di rumah sakit roemani muhammadiyah semarang," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 3, pp. 420–430, 2017.
- [3] WHO, "Health-Care Waste," WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>.
- [4] Pemerintah Republik Indonesia, *Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Indonesia, 2014.
- [5] J. K. Masyarakat, "Evaluasi pengelolaan limbah medis padat bahan berbahaya dan beracun (b3) di rumah sakit tk. ii 04.05.01 dr. soedjono magelang," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 6, no. 4, pp. 485–495, 2018.
- [6] Hery Setyobudiarso, Dian Pusparini, Anis Artiyani, "Pengelolaan limbah padat b3 di rumah sakit dr. saiful anwar malang," *J. Envirotek*, vol. 10, no. 2, pp. 34–42, 2018, doi: 10.33005/envirotek.v10i2.1232.
- [7] B. Lb, D. I. Rsud, and S. Kabupaten, "Evaluasi pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (lb3) di rsud dr. soedriman kabupaten semarang," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 5, pp. 599–608, 2017.
- [8] N. Arindita, M. Rahardjo, and N. Dewanti, "Kualitas manajemen pengelolaan limbah b3 terhadap indeks proper di rsud raa soewondo pati," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 4, no. 3, pp. 833–841, 2016.
- [9] Zuhriyani, "Analisis sistem pengelolaan limbah medis padat berkelanjutan di rumah sakit umum raden matta her jambi," *J. Pembang. Berkelanjutan*, vol. 1, no. 1, pp. 40–52, 2019, doi: <https://doi.org/10.22437/jpb.v21i1.5101>.
- [10] M. Kesehatan, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*. Jakarta, 2019, pp. 5–10.
- [11] B. Beracun, R. Sakit, D. I. Rsud, and S. Surabaya, "Pengelolaan limbah padat bahan berbahaya dan Beracun (B3) rumah sakit di RSUD Dr. soetomo surabaya," *J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 10, no. 3, pp. 291–298, 2018.
- [12] M. Y. Yusti and O. Endriar, "Evaluasi operasional sistem pengelolaan limbah padat medis di rumah sakit garut," *Enviroasan*, vol. 2, no. 1, pp. 14–18, 2019.
- [13] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 56, *Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Jakarta, 2015, p. 35.