

TA/TL/2023/1663

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN  
BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) PADAT DI RUMAH  
SAKIT UMUM DAERAH BAGAS WARAS KLATEN**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**

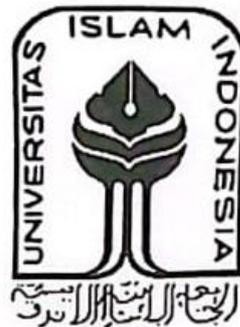


**ANANDA CITRA FITRIA  
19513009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2023**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN  
BERACUN (B3) PADAT DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH  
BAGAS WARAS KLATEN**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



Disusun Oleh:  
**Ananda Citra Fitria**  
**19513009**

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

**Fina Binazir Maziya, S.T., M.T.**

NIK. 165131305  
Tanggal: 19 Oktober 2023

**Fajri Mulva Iresha, S.T., M.T., Ph.D**

NIK. 155130507  
Tanggal: 19 Oktober 2023

Mengetahui,  
Revisi Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

**Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.**

NIK. 045130401  
Tanggal: 20 Oktober 2023

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA**  
**DAN BERACUN (B3) PADAT DI RUMAH SAKIT UMUM**  
**DAERAH BAGAS WARAS KLATEN**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Jumat  
Tanggal : 20 Oktober 2023

Disusun Oleh :

ANANDA CITRA FITRIA  
19513009

Tim Penguji :

Fina Binazir Maziya, S.T., M.T.

(  )

Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

(  )

Dr. Ir. Kasam, M.T.

(  )

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia. (*apabila menggunakan software khusus*)
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 07 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



**Ananda Citra Fitria**

NIM: 19513009

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim.*

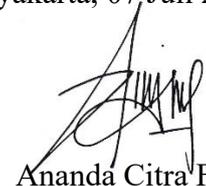
Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul **“Analisis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Padat di Rumah Sakit Umum Daerah Bagas Waras Klaten”** sebagai syarat untuk memperoleh Derajat Sarjana (S1) Jurusan Teknik Lingkungan. Selesaiannya Tugas Akhir penulis tidak lepas dari bantuan, doa serta semangat dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pada pembuatan tugas akhir ini, ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan serta kelancaran dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Papa, Mama dan keluarga yang telah senantiasa mendukung serta selalu mendoakan dan memberikan nasihat kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
4. Any Juliani, S.T., M.Sc, (Res.Eng.), Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan.
5. Ibu Fina Binazir Maziya, S.T., M.T. dan Bapak Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing atas bimbingannya selama penyusunan laporan tugas akhir.
6. Segenap Dosen Jurusan Teknik Lingkungan FTSP UII Yogyakarta yang senantiasa telah memberikan ilmunya.
7. Mas Heriyanto, A.Md. selaku staff administrasi Teknik Lingkungan yang senantiasa telah membantu proses administrasi selama masa perkuliahan.

8. Bapak dr. Limawan Budiwibowo, M.Kes selaku Direktur RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.
9. Ibu Jajuk Sri Indarti, SKM. M.Si. selaku kasi pengembangan dan penelitian di RSUD Bagas Waras.
10. Bapak Agus Hariyanto., S.K.M selaku Kepala Instalasi Sanitasi RSUD Bagas Waras.
11. Mbak Sulis, Mas Bambang dan staf instalasi sanitasi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam proses pengumpulan data penelitian.
12. Dan tidak lupa kepada teman – teman penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat : Issabelle, Berlyana, Alfi, Andriana, Yoenidea, Ayu, Nita, Salsa, Laila, Shinta dan teman – teman Teknik Lingkungan terutama angkatan 2019.

Penulis menyadari bahwa pada laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, maka dari itu diharapkan segala kritik dan saran yang membangun bagi penulisan karya ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, 07 Juli 2023



Ananda Citra Fitria

## ABSTRAK

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan medis dengan dampak positif dan negatif. Berdasarkan PerMenLHK No. 56 Tahun 2015 menyebutkan bahwa rumah sakit merupakan suatu fasilitas pelayanan kesehatan sebagaimana wajib melakukan pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dengan upaya pembuangan limbah B3 dilakukan untuk mengelola dampaknya seperti mencemari lingkungan, menularkan penyakit, dan menyebabkan cedera. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi sumber dan karakteristik limbah B3, mendeskripsikan kondisi eksisting pengelolaan limbah B3 sebelum dan saat pandemi covid-19 serta menganalisis hubungan pendidikan dan pengetahuan petugas pengelolaan limbah B3 di RSUD Bagas Waras Klaten. Metode yang digunakan yaitu analisis kualitatif dan kuantitatif deskriptif yang menggambarkan temuan dari angket kuesioner dan observasi dan teknik pengumpulan data yang diperoleh dari petugas sanitasi. Hasil penelitian ini yaitu limbah B3 terbagi menjadi 3 jenis yaitu limbah medis padat B3, limbah covid – 19 dan limbah B3 padat non – medis yang berasal dari sumber spesifik umum, limbah pasien terinfeksi covid – 19 dan limbah B3 dari sumber tidak spesifik. Timbulan limbah meningkat saat covid – 19 tertinggi pada tahun 2021 sebesar 111,09 Kg/hari, pengelolaan ini dilakukan dengan prosedur pengumpulan, pengangkutan ke TPS, penimbangan dan pencatatan berat, pengemasan, penyimpanan sementara pada TPS, pengangkutan oleh transporter dan pemusnahan limbah B3. Selanjutnya menganalisis hubungan pendidikan dan pemahaman petugas yang menunjukkan nilai sebesar 0,15 yaitu sangat rendah yang membuktikan bahwa tingkat pendidikan tidak menjamin pengetahuan mengenai pengelolaan limbah B3. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan responden sebanyak 74% dari *Cleaning Service* dan tidak berhubungan langsung pada pengelolaan limbah B3. Untuk penelitian berikutnya, lebih baik dilakukan sampling pada limbah dan kuesioner pada penelitian selanjutnya lebih baik ditujukan kepada petugas yang langsung berhubungan dengan variabel penelitian, agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Kata kunci : pengelolaan limbah B3 rumah sakit, pengetahuan petugas, timbulan limbah B3.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **ABSTRACT**

*Hospitals are medical service institutions with positive and negative impacts. Based on PerMenLHK No. 56 of 2015 states that a hospital is a health service facility as it is obligated to manage hazardous and toxic materials by disposing of hazardous waste to manage its impacts, such as polluting the environment, transmitting disease, and causing injury. The purpose of this study was to identify the sources and characteristics of hazardous waste, describe the existing conditions of hazardous waste management before and during the covid-19 pandemic and analyze the relationship between education and knowledge of hazardous waste management officers at Bagas Waras Klaten Hospital. The method used is descriptive qualitative and quantitative analysis which describes the findings from questionnaires and observation and data collection techniques obtained from sanitation officers. The results of this study are that hazardous waste is divided into 3 types, namely hazardous solid medical waste, covid-19 waste and non-medical solid hazardous waste originating from general specific sources, waste of infected patients with covid-19 and hazardous waste from non-specific sources. Waste generation increased during the highest Covid – 19 in 2021 amounting to 111.09 Kg/day, this management was carried out by the procedure of collection, transportation to TPS, weighing and recording of weight, packaging, temporary storage at TPS, transportation by transporters and destruction of hazardous waste. Furthermore, it analyzes the relationship between education and understanding of officers which shows a value of 0.15 which is very low which proves that the level of education does not guarantee knowledge about hazardous waste management. This can happen because as many as 74% of respondents are from the Cleaning Service and are not directly related to hazardous waste management. For future research, it is better to carry out sampling on waste and questionnaires for future studies are better addressed to officers who are directly related to the research variables, to get more accurate results.*

*Keywords: hazardous waste generation, hospital hazardous waste management, officer knowledge.*

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup.....	5
1.5.1 Batasan Penelitian.....	5
1.5.2 Acuan Peraturan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Sejarah Rumah Sakit Umum Bagas Waras Kabupaten Klaten.....	7
2.2 Visi dan Misi RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.....	8
2.3 Tujuan RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.....	8
2.4 Tugas dan Fungsi RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.....	9
2.5 Pengelolaan Limbah B3.....	9
2.6 Karakteristik Limbah B3.....	9
2.7 Limbah Medis sebagai Limbah B3.....	10
2.8 Limbah medis B3 padat dari Covid-19.....	10
2.9 Pengolahan Limbah B3.....	11
2.10 Pengelolaan Limbah B3.....	12
2.11 Upaya Penanganan Limbah B3.....	12
2.12 Timbulan Limbah B3.....	13
2.13 Limbah B3 Padat Non Medis.....	13
2.14 Proyeksi Pasien.....	14

BAB III .....	17
3.1 Rancangan Penelitian.....	17
3.2 Lokasi Penelitian .....	18
3.3 Pendekatan Penelitian.....	19
3.4 Alat dan Bahan .....	20
3.5 Variabel Penelitian .....	20
3.6 Periode Sampling.....	21
3.7 Metode Pengumpulan Data.....	22
1. Data Sekunder .....	22
2. Data Primer .....	22
3.7 Metode Analisis Data .....	23
1) Reduksi Data .....	24
2) Penyajian Data.....	24
3) Menarik Kesimpulan .....	26
BAB IV .....	27
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	27
4.2 Hasil dan Pembahasan.....	28
4.2.1 Sumber, karakteristik dan timbulan limbah B3.....	28
4.2.2 Sistem pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).....	54
4.2.3 Karakteristik Petugas Penanganan Limbah Medis di RSUD Bagas ....	62
4.2.4 Hasil Uji Korelasi.....	64
BAB V.....	68
1.1 Kesimpulan.....	68
1.2 Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70
LAMPIRAN.....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kriteria Objektif .....	25
Tabel 3. 2 Interval Koefisien Uji Korelasi .....	25
Tabel 4. 1 Jenis Bahan Berbahaya dan Beracun .....	29
Tabel 4. 2 Karakteristik Limbah B3 di RSUD Bagas Waras .....	30
Tabel 4. 3 Matriks Sumber dan Karakteristik jenis limbah .....	31
Tabel 4. 4 Timbulan Limbah medis B3 padat yang masuk ke TPS dari tahun 2015 – 2023.....	33
Tabel 4. 5 Timbulan Limbah medis B3 padat yang keluar dari TPS dari tahun 2015 – 2023.....	34
Tabel 4. 6 Timbulan Limbah Covid - 19 Masuk TPS .....	36
Tabel 4. 7 Timbulan Limbah Covid - 19 Keluar TPS .....	36
Tabel 4. 8 Timbulan Limbah B3 padat non medis yang masuk tahun 2020 – 2023 .....	38
Tabel 4. 9 Timbulan Limbah B3 padat non medis yang keluar tahun 2020 – 2023 .....	39
Tabel 4. 10 Perbandingan Sumber, Karakteristik dan Timbulan Sebelum dan Saat Covid - 19.....	40
Tabel 4. 11 Jumlah Kunjungan Pasien Rawat inap tahun 2019 - 2023 Non - Covid .....	41
Tabel 4. 12 Jumlah Kunjungan Pasien Rawat inap tahun 2021 - 2023 Covid - 19.....	42
Tabel 4. 13 Jumlah pasien rawat inap dan timbulan limbah tahun 2020 - 2023 ...	43
Tabel 4. 14 Jumlah Pasien Covid - 19 dan Timbulan Limbah Tahun 2020 – 2023. ....	44
Tabel 4. 15 Data Jumlah Pegawai .....	45
Tabel 4. 16 Data awal jumlah pasien tahun 2019 - 2022 .....	46
Tabel 4. 17 Proyeksi dengan Metode Geometrik .....	48
Tabel 4. 18 Proyeksi dengan Metode Aritmatika .....	48
Tabel 4. 19 Proyeksi dengan Metode Least Square .....	49
Tabel 4. 20 Standar Deviasi Proyeksi Aritmatika .....	50
Tabel 4. 21 Standar Deviasi Proyeksi Geometrik .....	50

Tabel 4. 22 Standar Deviasi Proyeksi Least Square.....	50
Tabel 4. 23 Perbandingan 3 Metode.....	51
Tabel 4. 24 Proyeksi 5 Tahun Kedepan.....	51
Tabel 4. 25 Perhitungan proyeksi jumlah timbulan limbah di RSUD Bagas Waras 5 tahun kedepan.....	53
Tabel 4. 26 Proyeksi Timbulan Limbah .....	53
Tabel 4. 27 Perbedaan antara APD sebelum covid – 19 dan saat covid – 19.....	54
Tabel 4. 28 Warna dan Simbol kemasan limbah B3.....	57
Tabel 4. 29 Kriteria alat pengangkutan limbah B3 .....	58
Tabel 4. 30 Distribusi Frekuensi Usia Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras .....	62
Tabel 4. 31 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras .....	62
Tabel 4. 32 Distribusi Frekuensi Pendidikan Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras .....	62
Tabel 4. 33 Distribusi Frekuensi Unit Kerja Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras .....	63
Tabel 4. 34 Distribusi Frekuensi lama bekerja Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras .....	63
Tabel 4. 35 Hasil Kuesioner .....	64
Tabel 4. 36 Hasil Uji Korelasi antara pendidikan petugas dengan pemahaman petugas.....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir Penelitian .....	17
Gambar 3. 2 Peta Lokasi RSUD Bagas Waras Kab. Klaten .....	19
Gambar 4. 1 Denah Bangunan RSUD Bagas Waras .....	27
Gambar 4. 2 Limbah B3 Medis Padat Tiap Tahun .....	35
Gambar 4. 3 Timbulan limbah covid - 19 tiap tahun .....	37
Gambar 4. 4 Perbandingan Timbulan Limbah B3 Padat Sebelum dan Saat Covid – 19 .....	40
Gambar 4. 5 Timbulan limbah Covid – 19 .....	41
Gambar 4. 6 Jumlah Pasien Non Covid dengan Timbulan Limbah .....	44
Gambar 4. 7 Jumlah Pasien Covid - 19 dengan Timbulan Limbah .....	45
Gambar 4. 8 Data awal pasien rawat inap .....	47
Gambar 4. 9 Proyeksi Jumlah Pasien .....	52
Gambar 4. 10 Kemasan Limbah B3 .....	57
Gambar 4. 11 Manifes dan Festronik .....	60
Gambar 4. 12 Scatter Plot Pengaruh Pendidikan Petugas terhadap pemahaman petugas pengelolaan Limbah B3 Medis Padat .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penentuan Kriteria Objektif.....	72
Lampiran 2 Dokumentasi.....	74
Lampiran 3 Alur Proses Pengelolaan Limbah B3 di RSUD Bagas Waras.....	76
Lampiran 4 Lembar Kuesioner .....	77
Lampiran 5 Rute Pengambilan limbah B3 dari tiap sumber .....	81
Lampiran 6 Surat Izin Penelitian dan Pengambilan data .....	82
Lampiran 7 Keterangan Lolos Kaji Etik .....	83
Lampiran 8 Lembar Observasi.....	84
Lampiran 9 Riwayat Hidup .....	97

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup mengenai fasilitas pelayanan kesehatan di Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2015 menyebutkan bahwa rumah sakit merupakan suatu fasilitas pelayanan kesehatan sebagaimana wajib melakukan pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dengan meliputi kegiatan pengurangan dan pemilahan limbah B3, penyimpanan limbah B3, pengangkutan limbah B3, pengolahan limbah B3, penguburan limbah B3 dan/atau penimbunan limbah B3.

Rumah sakit adalah institusi kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan medis, meliputi pelayanan rawat jalan, pelayanan rawat inap, pelayanan gawat darurat, pelayanan medis dan non medis, serta mempunyai dampak positif dan negatif terhadap penyelenggaraan kegiatan tersebut. Limbah B3 dari kegiatan laboratorium berupa zat aditif untuk membersihkan luka, cuci darah, proses pengobatan kanker, prosedur pembedahan, obat-obatan, sisa proses penyembuhan orang sakit, seperti sisa proses insenerasi. Limbah yang dihasilkan dapat mencemari lingkungan. Berbagai upaya pembuangan limbah dilakukan untuk mengelola dampak dari limbah B3 (Artiyani, 2018).

Pengelolaan limbah B3 ini dimaksudkan agar tidak menimbulkan berbagai dampak bagi lingkungan sarana kesehatan dan sekitarnya diantaranya dapat mencemari lingkungan, menyebabkan berbagai macam penularan penyakit dan cedera. Limbah B3 rumah sakit dapat menimbulkan masalah baik dari segi pelayanan maupun estetika. Selain itu, jika tidak ditangani dengan baik, limbah berbahaya dapat mencemari lingkungan dan menyebarkan penyakit. Maka dari itu, pengelolaan limbah B3 dari rumah sakit memerlukan perhatian khusus dan cukup untuk menghilangkan dampak negatif yang mungkin timbul (Pertwi, 2017).

Limbah medis padat B3 adalah limbah padat yang mampu menimbulkan penyakit. Ungkapan tersebut menurut *United State Environmental Protection*

*Agency* (US-EPA). Limbah kimia, limbah beracun, dan limbah infeksius merupakan bagian dari limbah padat yang dapat mengancam kesehatan manusia maupun lingkungan seperti limbah yang berasal dari pasien *coronavirus disease 2019* (Covid – 19). Limbah tersebut merupakan barang atau bahan sisa dari hasil kegiatan yang tidak akan digunakan kembali dalam keadaan berpotensi terkontaminasi bahan infeksius maupun kontak langsung dengan pasien dan atau petugas di lingkup fasilitas pelayanan kesehatan. Limbah yang berpotensi terkontaminasi zat infeksius tersebut seperti halnya limbah Covid – 19, mengenai limbah yang dihasilkan meliputi masker bekas, *handscoon*, kassa, tisu bekas, plastik bekas makanan maupun minuman pasien, APD bekas, dan beberapa dari ruang pelayanan (Nurwahyuni, 2020).

Mengenai hasil limbah covid – 19, dihasilkan dari tindakan perawatan penderita covid – 19 yang dilakukan rumah sakit atau dengan cara isolasi mandiri sehingga mengakibatkan adanya timbulan limbah padat B3. Limbah tersebut meliputi barang maupun sisa hasil dari kegiatan yang tidak digunakan kembali. Limbah covid – 19 tersebut memiliki potensi guna menginfeksi aspek – aspek individu di lingkup fasilitas pelayanan kesehatan seperti halnya tenaga medis, paramedis dan tenaga administrasi serta pendukung teknis manajemen limbah (Prihartanto, 2020).

Selain permasalahan dampak dan timbulan limbah covid – 19, limbah medis dapat pula menyebabkan kasus nosokomial, kasus ini dapat terjadi pada bagian kesehatan di lingkungan pelayanan kesehatan melalui pencemaran limbah rumah sakit, khususnya bagi petugas pengumpul limbah yang secara langsung bersentuhan pada proses pengumpulan dan pengelolaan limbah tersebut. Pada dasarnya, hal tersebut didasari oleh pengetahuan, kesadaran dan juga sikap dari individu tersebut. Maka, hal ini menyebabkan terdapat hubungan antara perilaku petugas dengan kejadian kasus nosokomial. Untuk petugas pengumpul limbah seharusnya dapat melakukan kegiatan pengambilan dan pengelolaan limbah dengan syarat dan SOP yang berlaku di rumah sakit tersebut (Jasmawati, 2012).

Beberapa upaya yang dilakukan rumah sakit guna mengoptimalkan upaya penyehatan lingkungan rumah sakit dari berbagai pencemaran limbah dengan

memiliki fasilitas pengelolaan limbah sesuai ketentuan KepMenkes Republik Indonesia No. 1204/Menkes/SK/X/2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit seperti setiap rumah sakit harus melakukan reduksi limbah diawali dari sumber dan dikelola dan mengawasi penggunaan bahan kimia berbahaya dan beracun, setiap peralatan yang digunakan dalam pengelolaan limbah medis dimulai dari pengumpulan, pengangkutan dan pemusnahan harus melalui sertifikasi dari pihak yang berwenang.

Salah satu rumah sakit sebagai penghasil limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dari kegiatan pelayanan kesehatan adalah Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Bagas Waras Kecamatan Klaten Tengah Kabupaten Klaten. RSUD Bagas Waras merupakan rumah sakit dengan Tipe C yang telah berdiri sejak tanggal 7 Agustus 2014. Berdasarkan survei pra penelitian yang telah dilakukan, RSUD Bagas Waras dalam melakukan proses pengelolaan limbah medis padat B3 sudah terlaksana dengan baik, akan tetapi belum secara maksimal, masih didapatkan beberapa temuan yaitu masih tercampurnya beberapa jenis limbah dan tidak adanya insenerator di rumah sakit tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, alasan peneliti melakukan penelitian “Analisis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Padat di Rumah Sakit Umum Daerah Bagas Waras Klaten”. Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan pengelolaan limbah B3 padat pada RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten dan dapat mengidentifikasi sumber serta karakteristik limbah. Pelaksanaan pengelolaan limbah B3 juga dapat dilakukan dengan menghitung proyeksi timbulan limbah B3 serta dapat menganalisis pengetahuan dengan pendidikan petugas pengelolaan limbah B3. Penelitian ini dilakukan secara langsung mengenai sistem pengelolaan limbah B3 Padat Medis di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian ini dapat di rumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana sumber, karakteristik dan timbulan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sebelum pandemi covid - 19 dan saat covid - 19 di Rumah Sakit Bagas Waras Kabupaten Klaten?
2. Bagaimana sistem pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sebelum pandemi covid - 19 dan saat covid - 19 di Rumah Sakit Bagas Waras Kabupaten Klaten?
3. Bagaimana keterkaitan antara pendidikan dan pengetahuan petugas pengelolaan limbah B3 dengan sistem pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit Bagas Waras Kabupaten Klaten?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah guna mengetahui sistem pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit Umum Daerah Bagas Waras Klaten.

Untuk tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengidentifikasi sumber, karakteristik dan timbulan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sebelum pandemi covid - 19 dan saat covid - 19 yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Bagas Waras Kabupaten Klaten.
2. Mendeskripsikan sistem pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sebelum pandemi covid - 19 dan saat covid - 19 di Rumah Sakit Umum Daerah Bagas Waras Klaten.
3. Menganalisis keterkaitan antara pendidikan dan pengetahuan petugas pengelolaan limbah B3 dengan sistem pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit Bagas Waras Kabupaten Klaten.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Mengenai manfaat pada penelitian ini yaitu :

### 1. Manfaat dari penelitian bagi peneliti

Dapat mengembangkan pengetahuan dan pengalaman yang berhubungan dengan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di rumah sakit yang dapat membahayakan manusia, makhluk hidup dan lingkungan.

### 2. Manfaat penelitian bagi Jurusan Teknik Lingkungan

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk dapat meningkatkan keilmuan mahasiswa di bidang teknik lingkungan.

### 3. Manfaat dari penelitian ini bagi masyarakat

Bagi masyarakat penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang bahaya limbah B3 jika tidak dikelola dengan baik.

## 1.5 Ruang Lingkup

### 1.5.1 Batasan Penelitian

Jenis limbah pada penelitian ini dibatasi untuk limbah padat medis B3, limbah covid – 19 dan limbah B3 padat non – medis. Untuk responden pada penelitian ini yaitu petugas *cleaning service* dan instalasi sanitasi yang diminta untuk mengisi kuesioner untuk mengetahui tingkat pemahaman mengenai pengelolaan limbah B3.

### 1.5.2 Acuan Peraturan

Berikut ini merupakan acuan peraturan yang digunakan dalam penelitian ini :

- 1) PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- 2) PermenLHK No. 56 Tahun 2015 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
- 3) Permnekes No. 27 tahun 2017 tentang Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Infeksi

- 4) Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit
- 5) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.12/Menlhk/Setjen/Plb.3/5/2020 tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
- 6) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Selain dari peraturan yang berlaku, terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) yang dipergunakan untuk pengelolaan limbah B3 di RSUD Bagas Waras seperti dibawah ini :

- 1) SOP Pengelolaan Limbah Infeksius mengenai Pengelolaan Limbah Infeksius Dari Ruang Rawat Inap/ Tindakan Medis Lainnya
- 2) SOP Pengelolaan Limbah Vaksinasi Covid-19
- 3) SOP Managemen Pemusnahan Vial Bekas Vaksinasi Covid-19
- 4) SOP Pengelolaan Limbah Benda Tajam dan Jarum
- 5) SOP Pengelolaan Limbah B3 (Baterai Bekas)
- 6) SOP Pengelolaan Limbah B3 (Filter Oli Bekas)
- 7) SOP Pengelolaan Limbah B3 (Obat Kadaluarsa)
- 8) SOP Penanganan Keadaan Darurat TPS B3

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sejarah Rumah Sakit Umum Bagas Waras Kabupaten Klaten**

Rumah Sakit Umum Daerah Bagas Waras Klaten didirikan pada tanggal 7 Agustus 2014 berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Klaten Nomor 8 Tahun 2014 tentang Rumah Sakit Umum Daerah Bagas Waras Kabupaten Klaten. Telp. (0272) 359188, Fax (0272)335966. Berdasarkan Pasal 1(5) Peraturan Daerah Kabupaten Klaten Nomor 10 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Rumah Sakit Umum Daerah Kelas C Kabupaten Klaten ditetapkan bahwa Rumah Sakit Umum Daerah yang disingkat RSUD adalah Kelas C. RSUD Bagas Waras merupakan rumah sakit umum di Kabupaten Klaten yang dimiliki oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Klaten.

RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten merupakan Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang dipimpin oleh direktur yang tertuang dalam Perda Kabupaten Klaten Nomor 10 Tahun 2014. Terhitung mulai tanggal 23 Juli 2015, RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten menerima pola penetapan pola tata kelola keuangan Badan Layanan Umum Daerah (BLUD). Pola tata kelola keuangan BLUD di RSUD Bagas waras Kabupaten Klaten pada Tahun 2015 dalam masa transisi sedangkan penggunaan BLUD penuh akan dilaksanakan pada Tahun 2016. Dengan Keputusan Bupati Klaten Nomor 445/301 Tahun 2015 tentang Penerapan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.

Berdasarkan Keputusan Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Nomor 503.24/004/OP tahun 2020 tentang Pemberian Izin Operasional Rumah Sakit, Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu memutuskan memberikan Izin Operasional Rumah Sakit Umum Kelas C kepada RSUD Bagas Waras pada tanggal 30 September 2020.

Dengan masa berlaku Izin Operasional selama 5 (lima) tahun (30 September 2020 s/d 30 September 2025).

## **2.2 Visi dan Misi RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten**

Visi :

Rumah Sakit yang Unggul dalam Pelayanan, Paripurna, serta Berkeadilan.

Misi :

- 1) Mengutamakan Keselamatan Pasien;
- 2) Memberikan pelayanan kesehatan yang bermutu, terjangkau dan berkeadilan;
- 3) Tempat pelayanan rujukan yang paripurna dan terintegrasi;
- 4) Mendekatkan jangkauan pelayanan kesehatan bagi masyarakat;
- 5) Meningkatkan pemenuhan kebutuhan anak dalam layanan kerumahsakit.

## **2.3 Tujuan RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten**

Tujuan didirikan Rumah Sakit Umum Daerah Bagas Waras Kabupaten Klaten ini adalah :

1. Untuk mempermudah akses masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan
2. Memberikan perlindungan terhadap keselamatan pasien, masyarakat, lingkungan rumah sakit dan sumber daya manusia di rumah sakit
3. Meningkatkan mutu dan mempertahankan standar pelayanan rumah sakit
4. Memberikan kepastian hukum kepada pasien, masyarakat, sumberdaya manusia rumah sakit dan rumah sakit

## **2.4 Tugas dan Fungsi RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten**

Berikut merupakan tugas dari RSUD Bagas Waras Klaten :

- a) Perumusan kebijakan teknis dibidang pelayanan kesehatan;
- b) Pelayanan penunjang bidang pelayanan kesehatan;
- c) Penyusunan rencana dan program, monitoring, evaluasi, dan pelaporan dibidang pelayanan kesehatan;
- d) Pelayanan medis;
- e) Pelayanan penunjang medis dan non-medis;
- f) Pelayanan keperawatan
- g) Pelayanan rujukan;
- h) Pelaksanaan penelitian dan pengembangan serta pengabdian masyarakat;
- i) Pengelolaan keuangan dan akuntansi;
- j) Pengelolaan urusan kepegawaian, hukum, hubungan masyarakat, organisasi dan tatalaksanaan, serta rumah tangga, perlengkapan dan umum. Berikut merupakan fungsi dari RSUD Bagas Waras Klaten :  
Menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna dan upaya rujukan

## **2.5 Pengelolaan Limbah B3**

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Pengelolaan Limbah B3 merupakan kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan.

## **2.6 Karakteristik Limbah B3**

Mengenai karakteristik limbah B3, Uji karakteristik Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun pada meliputi:

- a. Mudah meledak;
- b. Mudah menyala;
- c. Reaktif;
- d. Infeksius;
- e. Korosif; dan/atau
- f. Beracun

Berdasarkan karakteristik limbah B3 tersebut, nantinya akan digunakan untuk proses pengolahan lanjutan dan perlakuan bagi proses pengolahan limbah B3 sehingga dapat dibedakan potensi bahayanya.

### **2.7 Limbah Medis sebagai Limbah B3**

Limbah yang berasal dari fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) yang menghasilkan sekitar 75 – 90 % limbah domestik yang dapat disebut dengan limbah tidak berbahaya yang dapat berasal dari berbagai ruangan seperti ruang administrasi, dapur dan kerumahtanggaan. Sedangkan sisanya sebesar 10 - 25% yaitu tergolong ke dalam limbah berbahaya dan beracun (B3) yang meliputi limbah infeksius, limbah patologis, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitotoksik, limbah radioaktif dan limbah bahan kimia yang dapat memiliki dampak terhadap kesehatan dan lingkungan (WHO, 2014).

### **2.8 Limbah medis B3 padat dari Covid-19**

Berdasarkan hasil dari pengawasan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) yang menemukan beberapa permasalahan yang terjadi pada pengelolaan limbah B3 medis yaitu penumpukan limbah infeksius, penyimpanan sementara yang terkadang tidak memenuhi standar, belum juga melakukan prosedur pengelolaan limbah B3 secara benar, dengan penggunaan insenerator yang belum sesuai dengan standar sehingga masalah yang ditemui biasanya alat mengeluarkan asap hitam dan menghasilkan emisi pencemar, mengenai keterbatasan jasa pengolah limbah B3 dan lainnya (KLHK, 2018).

Limbah fasilitas pelayanan kesehatan mengandung mikroorganisme yang berpotensi membahayakan pasien rumah sakit, petugas dan masyarakat umum. Bahaya potensial lainnya yaitu mikroorganisme yang resistance terhadap obat dan menyebar ke lingkungan. Selain itu perawatan dan pembuangan limbah dapat menimbulkan resiko kesehatan secara tidak langsung melalui pelepasan patogen dan polutan beracun ke lingkungan.

Limbah B3 infeksius yang berasal dari fasilitas pelayanan kesehatan pada penanganan COVID-19 dilakukan dengan tahapan pengolahan sedemikian rupa kemudian limbah infeksius tersebut disimpan dalam kemasan tertutup paling lama 2 hari setelah dihasilkan, pengambilan dari sumber, dan/atau dengan cara pemusnahan pada pengolahan limbah B3 dengan suhu pada insenerasi dengan suhu pembakaran minimal 800°C atau menggunakan *autoclave* dengan mesin pencacah, sisa dari proses pembakaran di insinerator dikemas dan diberi tanda dengan simbol “beracun” dan label limbah B3 yang kemudian disimpan pada Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) untuk selanjutnya diserahkan kepada pengelola limbah B3 (Nurwahyuni. 2020).

## **2.9 Pengolahan Limbah B3**

Pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan dapat langsung ditangani oleh penghasil limbah atau pihak lainnya yang dapat melakukan pengolahan limbah B3. Beberapa kriteria yang dapat digunakan dalam melakukan pemilihan antara lain (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015) seperti efisiensi pengolahan, pertimbangan kesehatan, keselamatan dan lingkungan, reduksi volume dan massa (berat), jenis dan kuantitas limbah yang diolah, infrastruktur dan ruang (area) yang diperlukan, biaya investasi dan operasional, ketersediaan fasilitas pembuangan atau penimbunan akhir, kebutuhan pelatihan untuk personil operasional (operator), pertimbangan operasi dan perawatan, lokasi dan keadaan di sekitar lokasi pengolahan, akseptabilitas dari masyarakat sekitar, persyaratan yang diatur dalam peraturan perundang - undangan.

## 2.10 Pengelolaan Limbah B3

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

Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dinyatakan bahwa penghasil limbah B3 tidak mampu melakukan pengolahan limbah B3 secara mandiri sehingga untuk proses pengolahan limbah B3 dapat diserahkan pada pengolah limbah B3 yaitu pihak ke III. Untuk penghasil limbah B3 sendiri dapat mengolah sendiri limbahnya selama dapat memenuhi persyaratan yang ada. Tetapi pada realitanya sedikit sekali jumlah rumah sakit yang dapat memenuhi persyaratan sebagai pengolah limbah B3 yakni mengenai lokasi dan peralatan teknis pengoperasian peralatan pengolahan Limbah B3 secara termal dengan insenerator yang tercantum pada Peraturan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

Tujuan dari pengelolaan limbah B3 dari hasil produksi kegiatan medis yaitu mengubah karakteristik biologis dan kimia limbah sehingga potensi bahayanya terhadap manusia dapat dihindari atau dikurangi. Beberapa istilah yang digunakan dalam pengolahan limbah medis dan menunjukkan tingkat pengolahannya antara lain: dekontaminasi, sterilisasi, desinfeksi, membuat tidak berbahaya (*render harmless*) dan dimatikan (*kills*) (KLHK, 2015).

## 2.11 Upaya Penanganan Limbah B3

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit. Upaya pengurangan limbah dapat dilakukan dengan mengurangi limbah dari tiap sumber, mengelola dan mengatur penggunaan bahan kimia berbahaya dan

beracun, mengelola stok bahan kimia dan farmasi, dan mendapatkan sertifikasi dari pihak berwenang untuk setiap peralatan yang digunakan dalam pengelolaan limbah medis dari pengumpulan, pengangkutan, dan pemusnahan.

Agar dapat dilakukan pemilahan, penyimpanan, penggunaan kembali dan daur ulang mulai dari sumber timbulan limbah, maka limbah yang akan digunakan kembali harus terlebih dahulu dipisahkan dari limbah yang tidak dapat dimanfaatkan kembali. Limbah benda tajam harus dikumpulkan dalam wadah yang anti bocor, tahan tusukan, dan sulit dibuka. Daur ulang tidak dimungkinkan di rumah sakit, kecuali untuk pemulihan perak yang dihasilkan dari proses film sinar-X.

### **2.12 Timbulan Limbah B3**

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun pada rumah sakit umumnya dihasilkan dari berbagai kegiatan medis dan non – medis seperti dari pembersihan luka, pengobatan pasien, proses terapi kanker dan residu dari proses insenerasi (Anisa Hanako, 2020). Limbah yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan seperti rumah sakit, sebesar 10 – 25% dikategorikan berbahaya dan dapat berdampak pada kesehatan. Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) pada rumah sakit memiliki resiko yang tinggi jika tidak dikelola dengan baik. Resiko yang dapat timbul yaitu munculnya penyakit nosokomial dan pencemaran lingkungan. 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 (Hanako, 2020).

### **2.13 Limbah B3 Padat Non Medis**

Sampah dan limbah rumah sakit adalah semua sampah dan limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah sakit dan kegiatan penunjang lainnya. Apabila dibanding dengan kegiatan instansi lainnya, maka dapat dikatakan bahwa jenis sampah dan limbah rumah sakit dapat dikategorikan kompleks. Limbah ini tergolong dalam kategori limbah berbahaya dan beracun (B3) sehingga berpotensi membahayakan komunitas rumah sakit (Prila Arlinda, 2022).

Jenis limbah B3 meskipun terdapat dalam jumlah maupun konsentration yang sedikit, akan tetapi akan tetap mengandung bahan berbahaya dan beracun. Jenis limbah ini diantara lain yaitu baterai bekas, lampu neon dan bohlam bekas, kemasan cat, kosmetik dan pelumas kendaraan yang pada umumnya mengandung bahan – bahan yang dapat menyebabkan iritasi maupun gangguan kesehatan lainnya seperti logam merkuri yang terdapat dalam kandungan batu baterai (Putra, Terry Irwansyah. 2019).

## 2.14 Proyeksi Pasien

Berdasarkan Pedoman Perhitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja Badan Pusat Statistik (BPS), Terdapat cara untuk memproyeksikan jumlah penduduk pada masa yang akan datang, dengan konteks pada perhitungan dibawah ini yaitu pada prediksi jumlah pasien. Proyeksi pasien dilakukan dengan menggunakan 3 metode seperti metode aritmatik, metode geometri dan metode least square.

### Metode Matematik

Metode ini sering disebut sebagai metode laju pertumbuhan penduduk (*Growth Rates*). Dengan cara mengestimasi jumlah penduduk secara matematis dengan tingkat lanjutannya menggunakan *fitting* kurva yang menyajikan gambaran matematis perubahan jumlah penduduk, seperti kurva logistik. Prediksi berdasarkan pertumbuhan populasi mengasumsikan pertumbuhan konstan, baik model aritmatika, geometris, atau eksponensial untuk perkiraan populasi.

#### 1. Metode Aritmatik

Mengenai metode aritmatik digunakan persamaan dibawah ini :

$$Ka = \frac{P_t - P_0}{T} \dots\dots\dots(2.1)$$

$$Pn = P_o(1 + r. n) \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan

$P_t$  = Jumlah pasien pada akhir tahun data

- $P_0$  = Jumlah pasien pada awal tahun
- $T$  = Interval waktu tahun data ( $n - 1$ )
- $P_n$  = Jumlah pasien  $n$  pada tahun mendatang
- $T_n$  = Tahun perkiraan jumlah pasien yang diinginkan
- $T_0$  = Tahun terakhir pencatatan data

## 2. Metode Geometri

Mengenai metode geometri digunakan persamaan dibawah ini :

$$P_n = P_0(1 + r)^n \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan

- $P_n$  = Jumlah pasien pada  $n$  tahun yang mendatang
- $P_t$  = Jumlah pasien pada akhir tahun data
- $P_0$  = Jumlah pasien pada awal tahun
- $n$  = Jumlah tahun proyeksi
- $r$  = Ratio kenaikan pasien rata – rata pertahun
- $n$  = Periode waktu dalam tahun

## 3. Metode Least Square

Mengenai metode least square digunakan persamaan dibawah ini :

$$P_n = a + b \times X \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

$$a = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

$$b = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan

P<sub>n</sub> = Jumlah penduduk pada tahun n;

Y = Nilai variabel berdasarkan garis regresi

X = Variabel bebas

a = Konstanta

b = Koefisien arah regresi linier.

n = Periode waktu dalam tahun.

#### 4. Standar deviasi

Mengenai Standar Deviasi digunakan persamaan dibawah ini :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan :

S = Standar deviasi

X<sub>i</sub> = Variabel independen X (jumlah pasien)

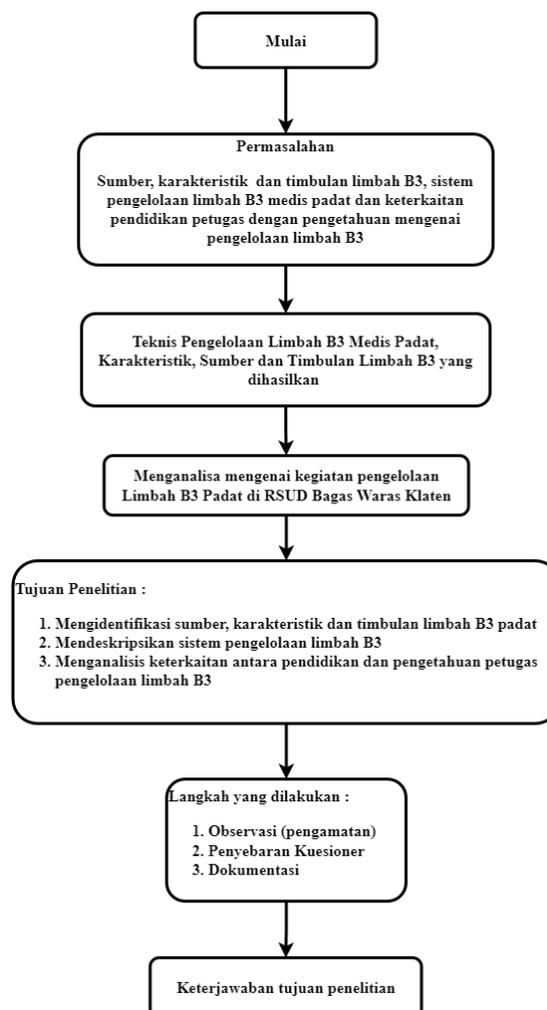
$\bar{X}$  = Rata-rata X

n = Jumlah data

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan analisa secara kualitatif dan kuantitatif, metode kuantitatif digunakan untuk meneliti proyeksi timbulan limbah B3 padat, sedangkan metode kualitatif deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan sistem pengelolaan limbah B3 dan hubungan antara pendidikan petugas dengan pengetahuan petugas di RSUD Bagas Waras. Berikut ini merupakan kerangka berpikir penelitian :



Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir Penelitian

Mengenai skema kerangka berpikir diatas, dijelaskan bahwa menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.12/Menlhk/Setjen/Plb.3/5/2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun pengelolaan limbah B3 dilakukan dengan pengurangan dan pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, penguburan dan/ atau penimbunan. Sedangkan pada RSUD Bagas Waras proses pengelolaan limbah B3 padat dengan melalui cara pengemasan, pengumpulan, pengambilan dan penyimpanan di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) limbah B3. Kemudian untuk pengangkutan limbah B3 dan pemusnahannya diserahkan kepada pihak ke – tiga.

Dari proses pengelolaan limbah B3 diatas, didapatkan permasalahan seperti sumber, karakteristik dan timbulan limbah B3, sistem pengelolaan limbah B3 padat dan keterkaitan pendidikan petugas dengan pengetahuan mengenai pengelolaan limbah B3 yang dibahas secara teknis serta menganalisa mengenai kegiatan pengelolaan Limbah B3 Padat di RSUD Bagas Waras Klaten.

Setelah ditemukan permasalahan, tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengidentifikasi sumber, karakteristik dan timbulan limbah, menganalisis keterkaitan antara pendidikan petugas dengan pemahaman petugas dan mendeskripsikan sistem pengelolaan limbah B3 di RSUD Bagas Waras Klaten. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka dilakukan langkah – langkah seperti melakukan observasi, penyebaran kuesioner dan dokumentasi maka tujuan penelitian dapat terjawab.

### **3.2 Lokasi Penelitian**

Untuk lokasi penelitian yaitu bertempat di Rumah Sakit Bagas Waras Kabupaten Klaten, yang beralamatkan di Rumah Sakit Umum Bagas Waras Kecamatan Klaten Tengah Kabupaten Klaten yang berlokasi di Jalan Ir. Soekarno Km. 2, Buntalan. Dengan titik koordinat 7.73°S, 110.61°E dan titik lokasi RSUD dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



*Gambar 3. 2 Peta Lokasi RSUD Bagas Waras Kab. Klaten*

Sumber Google Earth, 2023

### 3.3 Pendekatan Penelitian

Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan metode kuantitatif dan metode kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk mengetahui proyeksi timbulan limbah medis padat B3 dan metode kualitatif deskriptif digunakan untuk pengamatan pada kondisi eksisting pengelolaan Limbah B3 padat dan analisis hasil uji korelasi pendidikan dan pengetahuan petugas RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten. Dengan teknik pengumpulan data yang diperoleh dari petugas sanitasi dan kebersihan terkait.

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian deskriptif analitis karena tujuannya adalah untuk mendeskripsikan atau melakukan survei subjek yang diteliti dengan menggunakan data atau sampel yang dikumpulkan sedemikian rupa dan mengevaluasi hasil kuesioner dan observasi. Penggunaan metode penelitian

bermaksud untuk memperoleh gambaran mendalam mengenai sistem pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten dan digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket yang berisi beberapa pertanyaan tentang persepsi masalah penelitian. Kuesioner tersebut diisi oleh pengelola B3 agar hasil penelitian lebih akurat. Selain itu, dilakukan pengamatan langsung untuk mengidentifikasi sumber dan karakteristik limbah B3 serta menganalisis pengolahan limbah B3 yang diterapkan.

Pada penelitian ini latar belakang yang digunakan adalah RSUD Bagas Waras di Kabupaten Klaten. Untuk objek dari penelitian ini merupakan pengelolaan limbah B3 padat untuk diidentifikasi sumber, karakteristik, dan timbulan limbahnya serta gambaran mengenai proses pengelolaannya. Subjek dari penelitian ini adalah petugas cleaning service dan petugas instalasi sanitasi.

### **3.4 Alat dan Bahan**

Mengenai alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu menggunakan alat perekam video dan pengambilan foto seperti *smart phone*. Selain alat tersebut, sumber literasi buku dan jurnal ilmiah juga termasuk sebagai sumber data bagi penelitian ini.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket yang berisi beberapa pertanyaan tentang persepsi masalah penelitian. Kuesioner tersebut diisi oleh pengelola B3 agar hasil penelitian lebih akurat. Selain itu, dilakukan pengamatan langsung dan pengambilan sampel lapangan untuk mengidentifikasi sumber dan karakteristik limbah B3 serta menganalisis pengolahan limbah B3 yang diterapkan.

### **3.5 Variabel Penelitian**

Pada penelitian ini variabel bebas yang digunakan yaitu limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) dan untuk variabel terikatnya yaitu pengelolaan limbah B3 dan pengetahuan petugas mengenai pengelolaan limbah B3.

### 3.6 Periode Sampling

Populasi pada penelitian ini merupakan petugas *Cleaning service* (CS) dan staf instalasi sanitasi RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Jumlah total petugas CS dengan instalasi sanitasi yaitu 46 orang.

Dibawah ini merupakan perhitungan jumlah responden, salah satunya dengan menggunakan Rumus Slovin (Sevilla et. Al., 1960:182) sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots(1.1)$$

Keterangan:

- n = Jumlah Sampel
- N = Jumlah Populasi
- E = batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

Pada penelitian ini diambil toleransi kesalahan sebesar 15% atau (0,15), maka perhitungan dengan Rumus Slovin untuk jumlah responden didapatkan hasil sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{46}{1 + 46 \times (0,15)^2}$$

$$n = 22,60 \text{ dibulatkan menjadi } 23$$

Jadi, jumlah sampel responden yang diperlukan untuk petugas terkait adalah sebanyak 23 orang responden yang berasal dari instalasi sanitasi dan *Cleaning Service*.

### **3.7 Metode Pengumpulan Data**

Sumber data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari 2 macam yaitu data primer dan data sekunder. Berikut ini merupakan data yang diperlukan :

#### **1. Data Sekunder**

Untuk data sekundernya dapat bersumber dari data timbulan limbah RSUD Bagas Waras Klaten dan peraturan yang digunakan oleh Rumah Sakit Bagas Waras Kabupaten Klaten. Data sekunder ini diperoleh dari literatur dan dokumen – dokumen penting dengan persetujuan pihak RSUD. Berikut data sekunder yang telah ada :

- 1) Data timbulan limbah tahun 2015 – 2017 dan 2020 – 2023
- 2) Data jumlah kunjungan pasien rawat inap tahun 2019 – 2023 (Januari – April)
- 3) SOP pengelolaan limbah B3 padat di RSUD Bagas Waras Klaten

#### **2. Data Primer**

Data primer yang digunakan pada penelitian ini dapat bersumber pada observasi pengelolaan limbah medis padat B3 yang dilakukan oleh peneliti dan pemberian kuesioner yang dapat dilakukan dengan petugas bagian instalasi sanitasi dan *cleaning service* terkait. Pengumpulan data lainnya didapatkan dari penyebaran kuesioner kepada responden guna mengetahui tingkat korelasi antara pendidikan dan pemahaman petugas terhadap proses pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Mengenai metode pengambilan data dapat dilakukan dengan cara :

##### **1) Pengamatan (Observasi)**

Mengenai tahapan persiapan prosedur penelitian meliputi observasi awal, guna mendapatkan data awal mengenai banyaknya limbah medis padat B3 B3 yang dihasilkan dan juga mengenai pengelolaan limbah medis padat B3 B3 di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.

Observasi dilakukan langsung di lokasi yang bertujuan untuk mengontrol langsung kondisi yang ada di RSUD Bagas Waras dan

mengamati proses sistem pengelolaan limbah B3, mulai dari penimbunan, pengumpulan dan pengangkutan ke Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan *Standart Operating Procedur* (SOP) yang dilakukan oleh pihak RSUD Bagas Waras. Kegiatan observasi menggunakan lembar observasi yang mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah B3 dari Fasilitas Kesehatan.

## **2) Kuesioner**

Pengumpulan informasi dilakukan dengan turun langsung ke lapangan dan langsung menyebarkan kuesioner untuk diisi oleh petugas RSUD Bagas Waras serta mewawancarai langsung beberapa pegawai RSUD Bagas Waras. Pencarian bahan survei bertujuan untuk mengetahui bagaimana persepsi dan pemahaman tentang pengelolaan limbah B3, dengan pertanyaan tertulis yang telah disiapkan terlebih dahulu untuk dijawab oleh responden. Responden dalam hal ini adalah petugas penanggung jawab penanganan limbah B3 yang dihasilkan di RSUD Bagas Waras.

## **3) Dokumentasi**

Melakukan dokumentasi pada saat observasi dengan petugas instalasi sanitasi dan petugas kebersihan terkait serta mempelajari dokumen yang erat hubungannya dengan rumah sakit dalam kegiatan produksi limbah B3, aktivitas rumah sakit, dan program lainnya.

### **3.7 Metode Analisis Data**

Mengenai Teknis Analisis data kualitatif dengan menggunakan proses berfikir infuktif yang artinya menganalisis data guna mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian dengan model yang interaktif. Proses analisis yang berlangsung selama proses penelitian ini dapat dilakukan dengan proses reduksi, penyajian dan verifikasi data dengan proses sebagai berikut :

## 1) Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses berpikir sensitif yang memerlukan kecerdasan, keleluasaan, dan kedalaman wawasan yang tinggi (Saleh, S. 2017). Data yang ditemukan di lapangan akan mendapatkan banyak data sehingga perlu dicatat dan dicermati oleh peneliti. Pada proses reduksi data akan memberikan gambaran yang lebih jelas dan dapat mempermudah untuk pengumpulan data selanjutnya. Pada reduksi data ini dipermudah dengan menggunakan bantuan peralatan seperti *smart phone* dan laptop.

## 2) Penyajian Data

Penyajian data ini merupakan proses setelah data direduksi. Pada penyajian data berisi kumpulan informasi yang dikumpulkan guna kesempatan untuk menarik kesimpulan dan pengambilan tindakan yang berbeda. Penyampaian data dimaksudkan sebagai bagian dari proses analisis untuk menyusun temuan data lapangan. Menurut Miles dan Huberman (2014), yang paling sering digunakan untuk menyajikan data dalam penelitian kualitatif adalah dengan teks yang bersifat naratif.

Data hasil observasi yang disederhanakan yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel hasil observasi yang kemudian dianalisis secara deskriptif mengenai pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan disajikan dengan informasi detailnya yang sesuai dengan keadaan dilapangan.

Data hasil timbulan limbah medis padat B3 Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) akan disajikan dengan bentuk grafik/ *tren* mulai dari sebelum covid - 19, pada saat covid - 19 dan pasca covid - 19. Kemudian data tersebut akan dibandingkan tren-nya kemudian dianalisis secara deskriptif.

Mengenai data kuesioner, penyajian data ini dilakukan dengan membuat tabel berisi hasil survei dengan bentuk penilaian jawaban dari 30 soal yaitu jawaban “ya” dengan skor 1, dan untuk jawaban “tidak” dengan skor 0. Kemudian total dari jawaban kuesioner tersebut dimasukkan ke dalam kriteria objektif sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Kriteria Objektif

No	Kriteria Objektif	Keterangan
1.	Sangat Paham	: Jika jawaban responden 26 - 30 dari total skor pertanyaan
2.	Paham	: Jika Jawaban responden 21 - 25 dari total skor pertanyaan
3.	Cukup Paham	: Jika jawaban responden 16 - 20 dari total skor pertanyaan
4.	Kurang Paham	: Jika jawaban responden 11 - 15 dari total skor pertanyaan
5.	Sangat Kurang Paham	: Jika jawaban responden 6 - 10 dari total skor pertanyaan
6.	Tidak Paham	: Jika jawaban responden 1 - 5 dari total skor pertanyaan

Selain disajikan dalam bentuk kriteria objektif, juga dianalisis dengan menggunakan Uji Korelasi dengan tambahan grafik *scatter plot*, yang akan menjawab korelasi antara variabel pendidikan petugas dengan variabel skor pemahaman petugas mengenai pengelolaan limbah medis Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Mengenai tingkat hubungan tiap variabel dan interval koefisien dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. 2 Interval Koefisien Uji Korelasi

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,000	Sangat Kuat

Sumber: Sugiyono (2018)

### **3) Menarik Kesimpulan**

Menurut Miles dan Huberman (2014) adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan ini dibuat berdasarkan pada pemahaman dari data yang telah disajikan dan kemudian dibuat dalam pernyataan singkat yang menjawab rumusan masalah, sehingga mudah dipahami dengan mengacu pada pokok permasalahan yang diteliti. Mengenai kesimpulan, hasil penelitian ini ditulis bersama dengan penyajian data dengan penulisan dalam label.

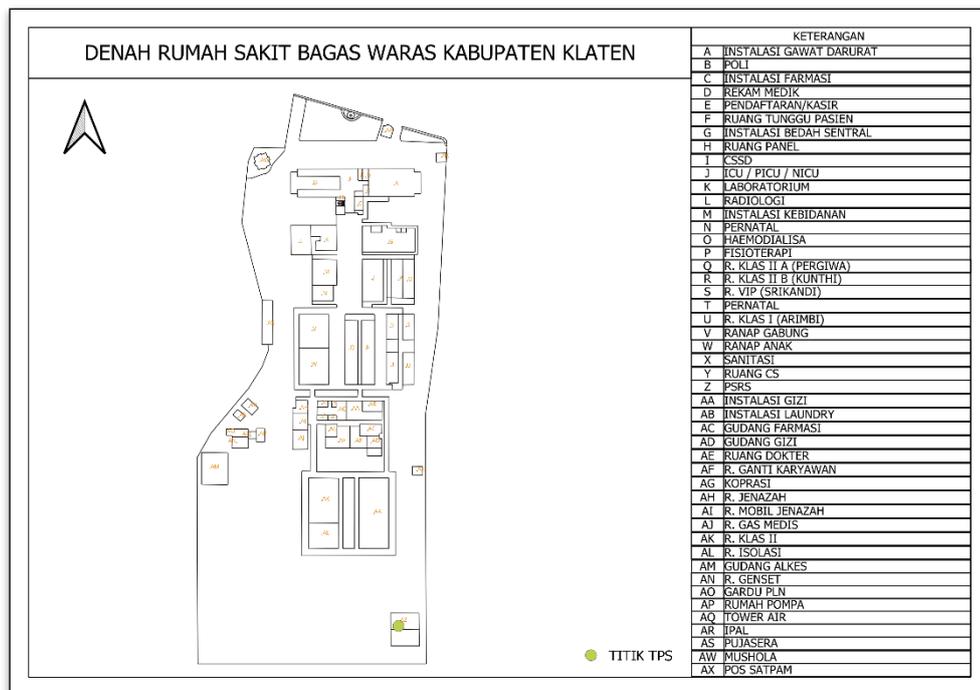
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Rumah sakit ini terletak di Jalan Ir. Soekarno KM. 2 Buntalan, Klaten Tengah, Klaten, Jawa Tengah. Dengan luas tanah sebesar 62.871 m<sup>2</sup> dan luas bangunan ± 13.391,755m<sup>2</sup>. Mengenai titik koordinat RSUD Bagas Waras yaitu 7.73°S, 110.61°E.

RSUD Bagas Waras terdiri dari beberapa ruangan seperti Instalasi Gawat Darurat, beberapa poli, instalasi farmasi, rekam medik, Instalasi Bedah Sentral, ICU/PICU/NICU, laboratorium, radiologi, instalasi kebidanan, pernatal, haemodialisa, fisioterapi, ruang rawat inap, sanitasi, ruang *cleaning service*, IPSRS, Instalasi gizi, instalasi laundry, ruang dokter, ruang ganti karyawan, kopras, ruang jenazah, ruang isolasi dan ruang alat kesehatan.

Dibawah ini merupakan denah RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten :



Gambar 4. 1 Denah Bangunan RSUD Bagas Waras

## **4.2 Hasil dan Pembahasan**

Dibawah ini merupakan hasil penelitian dari data primer dan data sekunder yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Bagas Waras Kabupaten Klaten pada tahun 2023 dengan pembahasan mengenai sumber, karakteristik, timbulan limbah dan hasil kuesioner pemahaman petugas penanganan Limbah Medis di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.

### **4.2.1 Sumber, karakteristik dan timbulan limbah B3**

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di RSUD Bagas Waras Kab. Klaten dapat dihasilkan dari berbagai kegiatan, seperti kegiatan perawatan pasien secara rawat inap ataupun secara rawat jalan, kegiatan farmasi, laboratorium, radiologi, ruang bedah sentral, IGD, Poli, ICU/PICU/NICU, kebidanan, perinatal, haemodialisa dan sanitasi.

Limbah medis padat B3 yang dihasilkan seperti produk farmasi kadaluarsa, peralatan laboratorium terkontaminasi B3 dan limbah medis infeksius lainnya. Mengenai limbah covid – 19, semua limbah yang dihasilkan oleh pasien terinfeksi covid-19 termasuk ke dalam limbah B3. Sedangkan jenis limbah B3 padat non medis yang dihasilkan yaitu filter AC bekas, lampu TL bekas, accu bekas, baterai bekas, kain majun, bekas kemasan B3 dan limbah benda tajam.

#### **4.2.1.1 Sumber Limbah B3**

Sumber limbah B3 di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten ini berasal dari setiap ruangan yang dapat menghasilkan limbah B3. Kegiatan – kegiatan yang bersifat tindakan medis maupun non medis dapat menghasilkan limbah B3. Pada RSUD Bagas Waras, tidak dilakukan pemilahan limbah B3, sehingga semua limbah B3 akan masuk ke dalam *wheelie bin* berwarna kuning yang kemudian akan dilakukan pengambilan oleh petugas pengambil sampah medis yang dibawa ke TPS dan dilakukan penimbangan.

Berikut ini merupakan jenis Bahan Berbahaya dan Beracun yang dihasilkan dari beberapa sampel ruangan :

Tabel 4. 1 Jenis Bahan Berbahaya dan Beracun

No	Ruang	Limbah B3 dihasilkan
1	Laboratorium	Sampel darah pasien, bahan – bahan kimia (povidon iodine, alkohol, alkazim, alkazid dan perhidrol).
2	Ruang IBS (Instalasi Bedah Sentral)	Bahan kimia seperti Povidon Iodin, Alkohol, Alkazim, Alkazid dan Perihidrol.
3	Ruang Instalasi Farmasi	Bahan kimia seperti Barium Sulfat 3,5 Kg, Povidon Iodine 30 mL, Alkazim, Etil Klorid Spray, Asam Asetat, Soda Lime, Alkohol 70% 100 mL, Alkohol 70% 1 L, Kokodin Blot, Rivanol dan Aquagell.
4	Ruang ICU	Bahan berbahaya dan beracun seperti baterai bekas dan botol – botol sisa alkohol.

Sumber : Data Primer 2023

Tabel diatas merupakan sampel dari beberapa ruangan penghasil limbah B3, dari beberapa sumber ruangan yang terdapat di RSUD Bagas Waras terdapat ruang laboratorium, ruang IBS, ruang farmasi dan ruang ICU. Setiap ruangan diatas menghasilkan limbah B3 padat yang masuk ke dalam jenis limbah B3 padat medis dan limbah B3 padat non medis.

#### 4.2.1.2 Karakteristik Limbah B3

Dari data observasi yang sudah dilakukan di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten mengenai karakteristik limbah B3 sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Karakteristik Limbah B3 di RSUD Bagas Waras

No	Karakteristik	Jenis Limbah
1	Infeksius	Darah dan cairan tubuh, limbah laboratorium yang bersifat infeksius dan limbah yang berasal dari kegiatan isolasi.
2	Benda tajam	Jarum intravena, vial, lanset, siringe, pipet pasteur, kaca preparat, skapel, pisau dan kaca.
3	Limbah farmasi	Produk farmasi kadaluarsa
4	Kimia	Bahan kimia kadaluarsa, tumpahan bahan kimia maupun sisa kemasan.
5	Limbah B3 padat non medis	Filter AC bekas, lampu TL bekas, Baterai bekas, kain majun dan bekas kemasan B3
6	Patologis	Tidak dihasilkan
7	Sitotoksik	Tidak dihasilkan
8	Radioaktif	Tidak dihasilkan
9	Tabung gas/ kontainer bertekanan	Tidak ada

Sumber : Data Primer 2023

Tabel diatas merupakan tabel karakteristik jenis limbah B3 yang dihasilkan di RSUD Bagas Waras. Karakter limbah yang dihasilkan seperti limbah infeksius, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah kimia dan limbah B3 padat non medis. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 limbah yang dihasilkan RSUD Bagas Waras yaitu limbah infeksius dan limbah beracun.

Dibawah ini merupakan matriks antara sumber, jenis limbah, karakteristik dan fase penyimpanan limbah di TPS Limbah B3 :

*Tabel 4. 3 Matriks Sumber dan Karakteristik jenis limbah*

<b>No</b>	<b>Kode Limbah</b>	<b>Sumber</b>	<b>Jenis Limbah B3</b>	<b>Karakteristik</b>	<b>Fase Penyimpanan</b>
1	A 337-1	Limbah B3 dari sumber spesifik umum	Limbah medis Infeksius	Infeksius	2 x 24 jam
2	A 337-2	Limbah B3 dari sumber spesifik umum	Produk Farmasi Kadaluarsa	Beracun	180 hari
3	A 337-3	Limbah B3 dari sumber spesifik umum	Bahan Kimia Kadaluarsa	Beracun	180 hari
4	B 337-1	Limbah B3 dari sumber spesifik umum	Kemasan produk farmasi	Beracun	365 hari
5	A 102 D	Limbah B3 dari sumber tidak spesifik	ACCU Bekas	Beracun	180 hari
6	A 102 D	Limbah B3 dari sumber tidak spesifik	Baterai Bekas	Beracun	180 hari
7	B 109 D	Limbah B3 dari sumber tidak spesifik	Filter bekas	Beracun	365 hari
8	B 110 D	Limbah B3 dari sumber tidak spesifik	Kain Majun Bekas	Beracun	365 hari
9	B 107 D	Limbah B3 dari sumber tidak spesifik	Lampu TL Bekas	Beracun	365 hari

No	Kode Limbah	Sumber	Jenis Limbah B3	Karakteristik	Fase Penyimpanan
10	B 104 D	Limbah B3 dari sumber tidak spesifik	Kemasan bekas B3	Beracun	365 hari
11	A 337-5	Limbah B3 dari sumber spesifik umum	Peralatan Medis yang mengandung logam berat termasuk merkuri (Hg), Cadmiun (Cd) dan sejenisnya	Beracun	180 hari
12	A 337-4	Limbah B3 dari sumber spesifik umum	Peralatan laboratorium terkontaminasi B3	Beracun	365 hari

Sumber : Data Sekunder

Tabel diatas menjelaskan mengenai matriks sumber limbah, jenis limbah yang dihasilkan serta karakteristik limbah. Dari limbah tersebut terdapat kode untuk mempermudah pendataan dan sebagai pembeda tiap jenis limbah yang dihasilkan. Selain itu juga terdapat fase lama penyimpanan limbah yang berbeda – beda tiap jenis limbah yang dihasilkan, limbah tersebut akan disimpan di dalam Tempat Penyimpanan Sementara (TPS).

#### 4.2.1.3 Timbulan Limbah B3

##### 1) Data Timbulan Limbah Tahun 2015 – 2023

Data dibawah ini merupakan data sekunder mengenai timbulan limbah B3 di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten saat sebelum covid – 19 yaitu pada tahun 2015 – 2017, pada saat covid – 19 pada tahun 2020 – pertengahan 2022 dan memasuki masa peralihan ke endemi covid – 19 pada tahun 2023.

Data timbulan limbah dibawah ini dikaitkan dengan banyaknya kunjungan pasien rawat inap dan dari beberapa pegawai rumah sakit yang ada di RSUD Bagas Waras. Selain data timbulan limbah terdapat juga data kunjungan pasien rawat inap dari tahun 2019 – 2023.

Data timbulan limbah B3 yang dihasilkan rumah sakit selain limbah medis padat B3 dan limbah covid – 19, terdapat juga limbah B3 padat non medis yang disajikan dari tahun 2020 – 2023.

Dibawah ini merupakan data timbulan limbah yang masuk dan keluar, yang meliputi data limbah medis padat B3 dan limbah *covid – 19* :

Tabel 4. 4 Timbulan Limbah medis B3 padat yang masuk ke TPS dari tahun 2015 – 2023

No	Bulan	Jenis Limbah B3 Masuk	Jumlah Limbah B3 Masuk (Kg/Bulan)						
			2015	2016	2017	2020	2021	2022	2023
1	Januari	Limbah medis B3 padat	0	779,90	1.423,50	2.951,30	2.068,40	2.068,40	2.357
2	Februari	Limbah medis B3 padat	0	857,91	1.248,30	2.467,80	1.566,18	1.566,18	2.503
3	Maret	Limbah medis B3 padat	0	1.095,30	1.704,50	2.796,10	2.354,50	2.354,50	2.531,40
4	April	Limbah medis B3 padat	0	1.386,84	1.726,35	2.106,10	2.300,96	1.967,20	2.293,10
5	Mei	Limbah medis B3 padat	0	1.369,25	1.563,40	1.798,00	1.973,87	2.346,90	2.566,30
6	Juni	Limbah medis B3 padat	0	1.441,46	1.283,77	1.774,10	2.189,21	2.566,20	0
7	Juli	Limbah medis B3 padat	0	1.473,41	8.949,82	1.889,30	1.906,00	2.499,80	0
8	Agustus	Limbah medis B3 padat	0	1.440,80	0	1.767,60	1.632,30	2.723,80	0
9	September	Limbah medis B3 padat	0	1.490,98	0	1.768,50	1.395,30	2.544,80	0

No	Bulan	Jenis Limbah B3 Masuk	Jumlah Limbah B3 Masuk (Kg/Bulan)						
			2015	2016	2017	2020	2021	2022	2023
10	Oktober	Limbah medis B3 padat	22,99	0	0	2.046,20	1.749,50	2.452,60	0
11	November	Limbah medis B3 padat	272,32	2.358,96	0	2.042,80	2.168,00	2.198,50	0
12	Desember	Limbah medis B3 padat	687,00	1.740,22	0	1.917,30	0	2,447,40	0
<b>Rata - rata</b>			327,44	1403,18	2557,09	2110,43	1936,75	2311,36	2450,16
<b>Jumlah</b>			982,31	15.435,03	17.899,64	25.325,10	21.304,22	27.736,28	12.250,80

Sumber : Data Sekunder

Tabel 4. 5 Timbulan Limbah medis B3 padat yang keluar dari TPS dari tahun 2015 – 2023

No	Bulan	Jenis Limbah B3 Masuk	Jumlah Limbah B3 keluar (Kg/Bulan)						
			2015	2016	2017	2020	2021	2022	2023
1	Januari	Limbah medis B3 padat	0	779,90	1.423,50	2.951,30	2.068,40	2.068,40	2.262
2	Februari	Limbah medis B3 padat	0	857,91	925,24	2.467,80	1.566,18	1.566,18	2.420,20
3	Maret	Limbah medis B3 padat	0	1.095,30	2.148,75	2.796,10	2.354,50	2.354,50	2.453,90
4	April	Limbah medis B3 padat	0	1.386,84	4.760,18	2.106,10	2.300,96	1.967,20	2.293,10
5	Mei	Limbah medis B3 padat	0	1.369,25	1.491	1.798,00	1.973,87	2.346,90	2.476,30
6	Juni	Limbah medis B3 padat	0	1.441,46	1.417,77	1.774,10	2.189,21	2.566,20	0
7	Juli	Limbah medis B3 padat	0	1.473,41	12.166,44	1.889,30	1.906,00	2.499,80	0
8	Agustus	Limbah medis B3 padat	0	1.440,80	0	1.767,60	1.632,30	2.723,80	0
9	September	Limbah medis B3 padat	0	1.490,98	0	1.768,50	1.395,30	2.544,80	0

No	Bulan	Jenis Limbah B3 Masuk	Jumlah Limbah B3 keluar (Kg/Bulan)						
			2015	2016	2017	2020	2021	2022	2023
10	Oktober	Limbah medis B3 padat	22,99	0	0	2.046,20	1.749,50	2.452,60	0
11	November	Limbah medis B3 padat	272,32	2.358,96	0	2.042,80	2.168	2.198,50	0
12	Desember	Limbah medis B3 padat	687	1.740,22	0	1.917,30	0	2.395,50	0
<b>Rata - rata</b>			327,44	1.403,18	3.476,13	2.110,43	1.936,75	2.307,03	2.381,10
<b>Jumlah</b>			982,31	15435,03	24332,88	25325,10	21304,22	27684,38	11905,50

Sumber : Data Sekunder

Pada tabel 4.4 dan tabel 4.5 mengenai jumlah timbulan limbah yang masuk dan keluar terdapat data dengan nilai “0” di tahun 2015 dan 2017 di bulan Agustus – Desember, hal tersebut dikarenakan tidak adanya data sekunder yang ditemukan atau *human error*. Sehingga tidak terdapat data pada bulan tersebut. Terkhusus untuk tahun 2015, dikarenakan pengoperasian rumah sakit baru dimulai dari bulan Oktober 2015. Untuk data pada tahun 2023 baru dihasilkan hingga bulan Mei, sehingga data untuk bulan selanjutnya belum dapat ditampilkan.

Dari tabel timbulan limbah diatas, dianalisis tren hasil setiap tahunnya dengan penyajian data menggunakan grafik seperti dibawah ini :



Gambar 4. 2 Limbah B3 Medis Padat Tiap Tahun

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat tren timbulan limbah tiap tahun mengalami kenaikan.

Tabel 4. 6 Timbulan Limbah Covid - 19 Masuk TPS

No	Bulan	Jenis Limbah B3 Masuk	Jumlah Limbah B3 Masuk (Kg/Bulan)			
			2020	2021	2022	2023
1	Januari	Limbah Covid - 19	0	3520	3520	0
2	Februari	Limbah Covid - 19	0	2455	2455	0
3	Maret	Limbah Covid - 19	0	1880,20	1880,20	0
4	April	Limbah Covid - 19	237,50	2023,55	194,70	292,80
5	Mei	Limbah Covid - 19	570,50	2449,37	38,00	544,90
6	Juni	Limbah Covid - 19	656,30	4160,10	0	0
7	Juli	Limbah Covid - 19	937,20	9970,20	0	0
8	Agustus	Limbah Covid - 19	1062,00	7764,50	55,30	0
9	September	Limbah Covid - 19	841,60	1746,30	233,90	0
10	Oktober	Limbah Covid - 19	979,60	697,30	246,90	0
11	November	Limbah Covid - 19	1734,30	436,00	542,40	0
12	Desember	Limbah Covid - 19	3051,40	0	570,10	0
<b>Rata - rata</b>			1.118,93	3.372,96	973,65	418,85
<b>Jumlah (Kg/ Tahun)</b>			10.070,40	37.102,52	9.736,50	837,70

Sumber : Data Sekunder

Tabel 4. 7 Timbulan Limbah Covid - 19 Keluar TPS

No	Bulan	Jenis Limbah B3 Masuk	Jumlah Limbah B3 keluar (Kg/Bulan)			
			2020	2021	2022	2023
1	Januari	Limbah Covid - 19	0	3520	3520	0
2	Februari	Limbah Covid - 19	0	2455	2455	0
3	Maret	Limbah Covid - 19	0	1880,20	1880,20	0
4	April	Limbah Covid - 19	237,50	2023,55	194,70	292,80
5	Mei	Limbah Covid - 19	570,50	2449,37	38,00	524,90
6	Juni	Limbah Covid - 19	656,30	4160,10	0	0
7	Juli	Limbah Covid - 19	937,20	9970,20	0	0
8	Agustus	Limbah Covid - 19	1062,00	7764,50	55,30	0
9	September	Limbah Covid - 19	841,60	1746,30	233,90	0
10	Oktober	Limbah Covid - 19	979,60	697,30	246,90	0
11	November	Limbah Covid - 19	1734,30	436,00	542,40	0
12	Desember	Limbah Covid - 19	3051,40	0,00	550,60	0
<b>Rata - rata</b>			1.118,93	3.372,96	971,70	408,85
<b>Jumlah (Kg/ Tahun)</b>			10.070,40	37.102,52	9.717,00	817,70

Sumber : Data Sekunder

Pada tabel 4.6 dan tabel 4.7 mengenai timbulan limbah covid – 19, terdapat data dengan nilai “0“. Untuk tahun 2020, kasus covid – 19 yang terdata di RSUD Bagas Waras dimulai pada bulan April 2020, sehingga pada bulan Januari – Maret, belum dihasilkan limbah covid – 19. Pada tahun 2021 – 2022, terdapat nilai “0“ pada tabel, dikarenakan data tidak lengkap dan *human error*. Memasuki tahun 2023, dikarenakan sudah mulai memasuki status endemi, maka jumlah timbulan limbah yang dihasilkan juga mengalami penurunan.

Tabel diatas menunjukkan data timbulan limbah medis padat B3 dari tahun 2015 – 2023 dan limbah covid – 19 yang dihasilkan mulai dari tahun 2020 dimana jumlah limbah masuk kemungkinan terdapat sisa pada saat limbah keluar, hal tersebut diakibatkan beberapa keadaan seperti :

1. Dikarenakan pendataan limbah B3 dilakukan setiap 3 bulan sekali
2. Jika terdapat sisa limbah di akhir bulan dikarenakan pengangkutan yang dilakukan secara 2 x 24 jam, sehingga mengakibatkan data tersebut masuk kedalam data bulan berikutnya yang berselang selama dua hari.

Selain itu, mengenai limbah medis padat B3 apabila terdapat sisa dikarenakan adanya lama masa simpan sehingga terkadang jumlah limbah yang masuk tidak sama dengan limbah yang keluar.



Gambar 4. 3 Timbulan limbah covid - 19 tiap tahun

Berdasarkan gambar 4.3 timbulan limbah covid – 19 paling tinggi berada pada tahun 2021 dengan total limbah dihasilkan sebesar 37.102,52 Kg/Tahun. Memasuki tahun 2022, limbah covid – 19 mengalami penurunan yang signifikan, yang dipengaruhi juga dengan jumlah pasien yang melakukan isolasi di RSUD Bagas Waras.

Dilansir dari Detik News, Presiden Joko Widodo menyatakan status pandemi covid – 19 sudah dicabut dari Indonesia, yang artinya saat ini Indonesia berada di level endemi. Pengumuman tersebut disampaikan Presiden Jokowi dalam YouTube Sekretariat Presiden pada tanggal 21 Juni 2023.

Keputusan tersebut diambil berdasarkan dengan berbagai pertimbangan, salah satunya berdasarkan angka kasus harian covid – 19 yang mendekati nihil. Hal tersebut juga dibuktikan dari data diatas. Jumlah pasien dan timbulan limbah covid – 19 mengalami penurunan di tahun 2023. Selain itu, WHO juga telah mencabut status *public health emergency of international concern*.

Tentunya setelah dilakukannya keputusan peralihan status menjadi endemi ini, dapat berdampak positif bagi aspek kesehatan agar lebih menjaga dan menjalankan pola hidup sehat, aspek ekonomi, sosial dan budaya bagi masyarakat Indonesia.

Dibawah ini merupakan tabel timbulan limbah B3 padat non medis yang masuk ke TPS dan keluar dari TPS dari tahun 2020 – 2023 :

Tabel 4. 8 Timbulan Limbah B3 padat non medis yang masuk tahun 2020 – 2023

No	Jenis Limbah B3 Masuk	Jumlah Limbah B3 Masuk ke TPS (Kg/triwulan)				Masa Simpan Limbah
		2020	2021	2022	2023	
	<b>Bulan</b>					
1	Filter Bekas	0	0	110,90	0	365 Hari
2	Lampu TL bekas	224,24	182,86	227,58	0	365 Hari
3	Accu bekas	358	0	0	0	180 Hari
4	Produk Farmasi Kadaluwarsa	0	87,90	136,14	14,90	365 Hari
5	Baterai Bekas	0	0	8,08	0	365 Hari
6	Kain Majun	0	0	0	0	365 Hari

No	Jenis Limbah B3 Masuk	Jumlah Limbah B3 Masuk ke TPS (Kg/triwulan)				Masa Simpan Limbah
		2020	2021	2022	2023	
	<b>Bulan</b>					
7	Bekas Kemasan B3	274,10	462,80	340,06	0	365 Hari
8	Peralatan Terkontaminasi B3	314,90	1541,03	393,50	67,70	365 Hari
9	Benda Tajam	0	0	932,50	599,20	2 x 24 jam
	<b>Jumlah</b>	1.171,24	2.274,59	2.148,76	681,80	

Sumber : Data sekunder

Tabel 4. 9 Timbulan Limbah B3 padat non medis yang keluar tahun 2020 – 2023

No	Jenis Limbah B3 Keluar	Jumlah Limbah B3 keluar dari TPS (Kg)				Masa Simpan Limbah
		2020	2021	2022	2023	
	<b>Bulan</b>					
1	Filter Bekas	0	0	110,90	0	365 Hari
2	Lampu TL bekas	0	45	220	0	365 Hari
3	Accu bekas	179	0	0	0	180 Hari
4	Produk Farmasi Kadaluwarsa	0	62,70	134,10	14,90	365 Hari
5	Baterai Bekas	0	0	0	0	365 Hari
6	Kain Majun	0	0	0	0	365 Hari
7	Bekas Kemasan B3	274,10	433,30	340,06	0	365 Hari
8	Peralatan Terkontaminasi B3	314,90	1511,23	372,3	67,70	365 Hari
9	Benda Tajam	0	0	926,30	585,60	2 x 24 jam
	<b>Jumlah</b>	768,00	2.052,23	2.103,66	668	

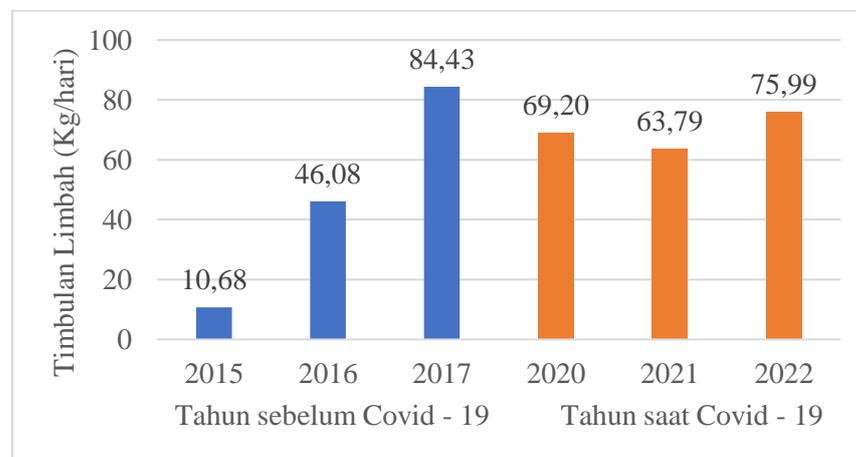
Sumber : Data sekunder

Tabel 4.8 dan tabel 4.9 dijelaskan mengenai timbulan limbah B3 padat non medis yang masuk dan keluar TPS pada tahun 2020 – 2023. Mengenai data pada tahun 2023, terhitung hingga bulan April saja. Terdapat perbedaan dengan jumlah timbulan limbah yang masuk, limbah yang keluar yang diangkat berdasarkan lama waktu simpan.

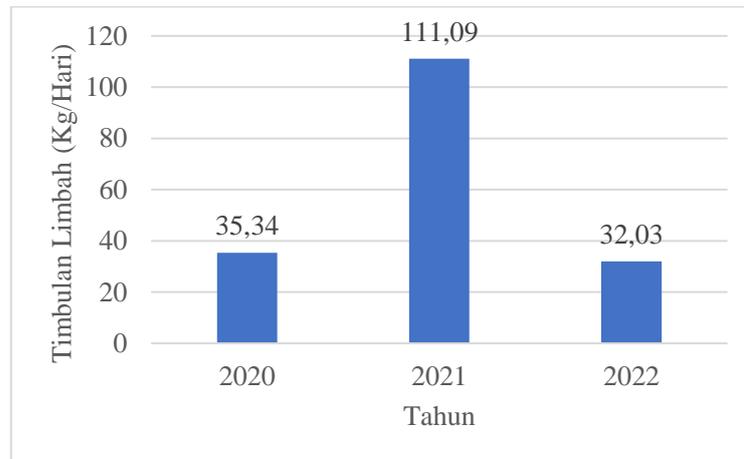
Perbandingan mengenai sumber limbah sebelum covid – 19 dan saat covid – 19 yaitu pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 10 Perbandingan Sumber, Karakteristik dan Timbulan Sebelum dan Saat Covid - 19

No.	Sumber	Jenis	Sebelum Covid - 19			Saat Covid - 19		
			Karakteristik	Tahun	Timbulan (Kg/hr)	Karakteristik	Tahun	Timbulan (Kg/hr)
1	Limbah B3 Spesifik umum	Limbah medis padat B3	Infeksius	2015 2016 2017	10,68 46,08 84,43	Infeksius	2020 2021 2022	69,20 63,79 75,99
2	Limbah Pasien Isolasi Covid - 19	Limbah Covid – 19	-	-	-	Infeksius	2020 2021 2022	35,34 111,09 32,03
3	Limbah B3 dari sumber tidak spesifik	Limbah B3 Padat Non - Medis	Berbahaya			Berbahaya		



Gambar 4. 4 Perbandingan Timbulan Limbah B3 Padat Sebelum dan Saat Covid - 19



Gambar 4. 5 Timbulan limbah Covid - 19

Dari tabel dan grafik diatas mengenai perbandingan sumber, karakteristik dan timbulan limbah B3 dibedakan menjadi 3 jenis yaitu limbah medis B3 padat, limbah covid – 19 dan limbah B3 padat non – medis. Mengenai sumbernya berasal dari spesifik umum, limbah pasien terinfeksi covid – 19 dan limbah B3 dari sumber tidak spesifik. Timbulan limbah pada saat covid mengalami kenaikan untuk jumlah limbah covid – 19, sehingga hal tersebut membuat TPS mengalami kelebihan muatan jumlah limbah yang masuk.

Dibawah ini merupakan data kunjungan pasien rawat inap tahun 2019 - 2023 :

Tabel 4. 11 Jumlah Kunjungan Pasien Rawat inap tahun 2019 - 2023 Non - Covid

NO	Bangsal	Tahun (orang)				
		2019	2020	2021	2022	2023
1	Arimbi (anak) kls 2	0	0	0	114	41
2	Arimbi (anak) kls 3	0	0	0	686	304
3	Arimbi (KLS 2)	689	692	287	244	0
4	Arimbi (KIS 3)	0	0	277	219	0
5	Drupadi	1683	1586	1314	1624	433
6	ICU	628	529	416	379	82
7	Kunti	0	0	48	142	21
8	Mustakaweni (anak)	1516	827	520	93	0

NO	Bangsal	Tahun (orang)				
		2019	2020	2021	2022	2023
9	Pergiwa kls 2	1868	916	916	0	143
10	Pergiwa kls 3	0	0	0	1099	576
11	Shinta (kls 1)	783	627	490	393	208
12	Srikandi (VIP)	689	156	144	273	106
13	Sumbadra	2136	1604	957	276	277
14	Supabra	665	567	567	378	56
15	Utari Non Covid	0	0	0	688	255
<b>Total</b>		10657	7504	5936	6608	2502

Sumber : Data sekunder

Tabel diatas menjelaskan mengenai jumlah pasien rawat inap non – covid. Data tabel tersebut dari tahun 2019 – 2023 pada bulan Januari hingga April. Megenai data dengan nilai 0 dikarenakan pada tahun tersebut bangsal untuk pasien rawat inap belum digunakan, sehingga setiap tahunnya mengalami penambahan bangsal. Pada ruang rawat inap non – covid terdiri dari 15 bangsal seperti arimbi (anak) kelas 2, arimbi (anak) kelas 3, arimbi (kelas 2), arimbi (kelas 3), drupadi, ICU, kunti, mustakaweni (anak), pergiwa kelas 2, pergiwa kelas 3, shinta (kelas 1), srikandi (VIP), sumbadra, supraba dan utari non covid.

Dibawah ini merupakan data untuk jumlah kunjungan pasien rawat inap covid – 19 dari tahun 2021 – 2023 :

Tabel 4. 12 Jumlah Kunjungan Pasien Rawat inap tahun 2021 - 2023 Covid - 19

NO	Bangsal	2021	2022	2023
1	Mustakaweni (Isolasi Covid)	86	137	10
2	Shinta (Isolasi Covid)	75	0	0
3	Sumbadra (Isolasi Covid)	212	974	0
4	Utari (Isoiasi Covid)	1357	173	70
<b>Total</b>		1730	1284	80

Sumber : Data sekunder

Pada tabel tersebut dijelaskan mengenai data jumlah kunjungan pasien covid – 19 rawat inap dari tahun 2021 hingga 2023. Bangsal untuk pasien covid – 19 berjumlah 4 bangsal yaitu mustakawedi (isolasi covid, shinta (isolasi covid),

sumbadra (isolasi covid), dan utari (isolasi covid). Terlihat jumlah pasien covid – 19 rawat inap ditahun 2021 melonjak tinggi, para pasien tersebut menempati bangsal utari (isolasi covid).

Dibawah ini merupakan penyajian tabel antara jumlah pasien rawat inap non – covid dan timbulan limbah medis yang dihasilkan :

*Tabel 4. 13 Jumlah pasien rawat inap dan timbulan limbah tahun 2020 - 2023*

<b>No</b>	<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Pasien (orang)</b>	<b>Jumlah Timbulan Limbah (Kg/ Tahun)</b>
1	2020	7504	25.325,10
2	2021	5936	21.304,22
3	2022	6608	27.736,28
4	2023	2502	12.250,80

*Sumber : Data sekunder*

Data timbulan limbah diatas adalah timbulan yang dihasilkan setiap tahunnya yang sudah terdapat data setiap bulannya pada tabel 4.4 yang terdiri dari tahun 2020 – 2023. Dapat terlihat untuk jumlah pasien paling tinggi di tahun 2020 dan untuk timbulan limbah per tahunnya paling tinggi pada tahun 2022 dengan berat 27.736,28 kg/tahun.

Berikut ini adalah grafik jumlah pasien non – covid dengan timbulan limbah yang dihasilkan tiap tahunnya dari tahun 2021 – 2023 :



Gambar 4. 6 Jumlah Pasien Non Covid dengan Timbulan Limbah

Selanjutnya merupakan penyajian tabel antara jumlah pasien rawat inap isolasi covid – 19 dan timbulan limbah medis yang dihasilkan. Berikut adalah tabelnya :

Tabel 4. 14 Jumlah Pasien Covid - 19 dan Timbulan Limbah Tahun 2020 - 2023

No	Tahun	Jumlah Pasien Covid – 19 (orang)	Jumlah Timbulan Limbah (Kg/ Tahun)
1	2021	1730	37.102,52
2	2022	1284	9.736,50
3	2023	80	837,70

Sumber : Data sekunder

Dari data tabel diatas, jumlah pasien covid pada tahun 2021 merupakan pasien dengan jumlah terbanyak. Maka jumlah timbulan yang dihasilkan sebesar 37.102,52 kg/tahun.

Berikut ini adalah grafik jumlah pasien covid – 19 dengan timbulan limbah yang dihasilkan tiap tahunnya dari tahun 2021 – 2023 :



Gambar 4. 7 Jumlah Pasien Covid - 19 dengan Timbulan Limbah

Berikut ini merupakan jumlah pegawai di RSUD Bagas Waras Klaten :

Tabel 4. 15 Data Jumlah Pegawai

No	Jabatan	Jumlah Pegawai
1	Pegawai Medis	
a)	Dokter	49
b)	Perawat dan Bidan	206
c)	Pegawai medis lain	97
2	Pegawai Non Medis	103
3	Sanitarian	7
4	<i>Cleaning Service</i>	39
5	Teknisi	23
6	Pegawai Manajemen Kantor	53
7	Satpam dan Tukang Parkir	46
<b>Total</b>		<b>623</b>

Sumber : Data sekunder

Data diatas merupakan data jumlah pegawai RSUD Bagas Waras, sebanyak 623 pegawai. Data tersebut bisa dipergunakan untuk mengetahui berat limbah B3 yang dapat dihasilkan per orang per hari dengan data jumlah pasien sebelumnya.

Dibawah ini merupakan perhitungan proyeksi jumlah pasien rawat inap non – covid di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten, berikut ini merupakan data keseluruhan jumlah pasien rawat inap non – covid :

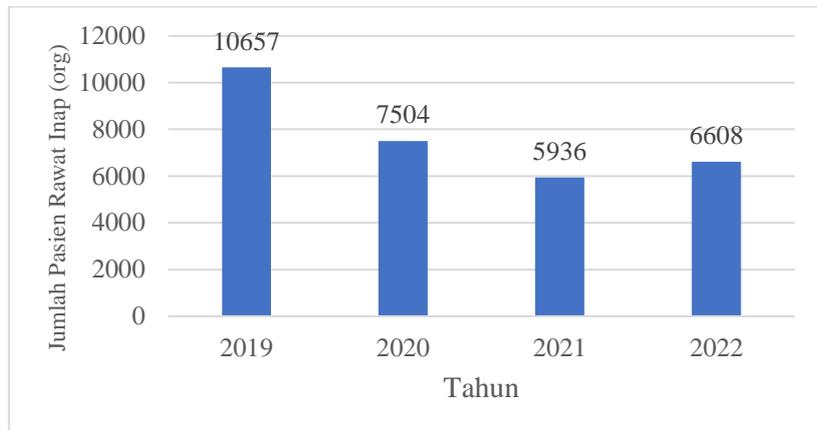
2) Proyeksi Jumlah Pasien

Perhitungan prediksi pasien RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten dibuat guna mengetahui jumlah pasien dalam 5 tahun kedepan, dalam menghitung prediksi jumlah pasien RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten digunakan data jumlah pasien dari tahun 2019 sampai pada tahun 2022 sebagai data awal untuk menghitung jumlah peningkatan jumlah pasien 5 tahun mendatang. Berikut merupakan data awal pasien tahun 2019 – 2022.

*Tabel 4. 16 Data awal jumlah pasien tahun 2019 - 2022*

No	Tahun	Jumlah Pasien	Pertumbuhan Pasien	
			Orang	Persentase (%)
1	2019	10.657	0	0
2	2020	7.504	-3.153	-42,02%
3	2021	5.936	-1.568	-26,42%
4	2022	6.608	672	10,17%
<b>Jumlah</b>		<b>30.705</b>	<b>-4.049</b>	<b>-1</b>
<b>Rerata</b>		<b>7.676</b>	<b>-1.350</b>	<b>-19,42%</b>
<b>Ka</b>				<b>-1350</b>
<b>r</b>				<b>-14,56%</b>

Berdasarkan perhitungan laju pertumbuhan pasien RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten maka prediksi laju pertumbuhan pasien di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten sebesar -14,56%.



Gambar 4. 8 Data awal pasien rawat inap

**a. Proyeksi Mundur (*Backward Projection*)**

Proyeksi jumlah pasien RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten dilakukan dengan membandingkan metode aritmatika, metode geometri, dan metode least square.

**1) Metode Geometri**

Laju tingkat pertumbuhan pasien di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten berdasarkan jumlah pasien dihitung dengan persamaan model geometrinya dirumuskan sebagai berikut:

$$P_n = P_0(1 + r)^n \quad \dots\dots\dots(4.1)$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad \dots\dots\dots(4.2)$$

Diketahui :

P<sub>0</sub> = Jumlah pasien awal  
 = 10.657 Jiwa

r = -14,56%

$$P_{2019} = P_0(1 + r)^n$$

$$= 17.090$$

Berikut perhitungan proyeksi jumlah pasien dengan menggunakan Metode Geometri :

Tabel 4. 17 Proyeksi dengan Metode Geometrik

No	Tahun	Tahun ke (n)	r	Po	Proyeksi Geometri
1	2019	-3	-14,56%	10.657	17.090
2	2020	-2	-14,56%	10.657	14.601
3	2021	-1	-14,56%	10.657	12.474
4	2022	0	-14,56%	10.657	10.657
<b>Jumlah</b>					<b>54.821</b>

## 2) Metode Aritmatika

*Arithmetic rate of growth* (pertumbuhan penduduk secara aritmatik). Dengan metode ini, jumlah pertumbuhan penduduknya sama setiap tahun. Model aritmetikanya dirumuskan sebagai berikut:

$$P_n = P_o(1 + r.n) \dots\dots\dots(4.3)$$

Diketahui :

$$P_o = 10.657$$

$$r = -14,566\%$$

$$P_{2019} = P_o(1 + r.n)$$

$$= 14.706$$

$$K_a = -1350$$

Berikut perhitungan proyeksi jumlah pasien dengan menggunakan Metode Aritmatik :

Tabel 4. 18 Proyeksi dengan Metode Aritmatika

No	Tahun	Tn-To	ka	Po	Proyeksi Aritmatik
1	2019	-3	-1350	10.657	14.706
2	2020	-2	-1350	10.657	13.356
3	2021	-1	-1350	10.657	12.007

No	Tahun	Tn-To	ka	Po	Proyeksi Aritmatik
4	2022	0	-1350	10.657	10.657
<b>Jumlah</b>					<b>50.726</b>

### 3) Metode Least Square

Perhitungan metode *least square* menggunakan rumus :

$$P_n = a + b \times X \quad \dots\dots\dots(4.4)$$

Diketahui :

$$a = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= 3.180$$

$$b = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

$$= 1.481$$

Berikut perhitungan proyeksi jumlah pasien dengan menggunakan Metode Least Square :

Tabel 4. 19 Proyeksi dengan Metode Least Square

No	Tahun	Tahun ke (x)	Jumlah Penduduk (Y)	(XY)	X <sup>2</sup>	b	a	Proyeksi Least Square
1	2019	1	10.657	10.657	1	1481	3.180	4.660
2	2020	2	7.504	15.008	4			6.141
3	2021	3	5.936	17.808	9			7.622
4	2022	4	6.608	26.432	16			9.102
<b>Jumlah</b>		<b>10</b>	<b>30.705</b>	<b>69.905</b>	<b>30</b>			<b>30.705</b>

### 4) Metode yang dipilih

Setelah melakukan perhitungan proyeksi mundur (*Backward Projection*) dari ketiga metode tersebut, nilai standar deviasi dari setiap metode dibandingkan. Metode yang dipilih adalah metode yang menunjukkan nilai standar deviasi terkecil.

Tabel 4. 20 Standar Deviasi Proyeksi Aritmatika

Tahun	Jumlah Pasien	Tahun ke (x)	Proyeksi Aritmatika (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean)^2
2019	10.657	1	14.706	7030	49.417.385
2020	7.504	2	13.356	5680	32.263.347
2021	5.936	3	12.007	4330	18.752.509
2022	6.608	4	10.657	2981	8.884.871
<b>Jumlah</b>	<b>30.705</b>	<b>10</b>	<b>50.726</b>	<b>20.021</b>	<b>109.318.111</b>
<b>Ymean</b>	<b>7.676</b>				
<b>Standar Deviasi</b>	<b>4.676</b>				

Tabel 4. 21 Standar Deviasi Proyeksi Geometrik

Tahun	Jumlah Pasien	Tahun ke (x)	Proyeksi Geometrik (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean)^2
2019	10.657	1	17.090	9.414	88.616.916
2020	7.504	2	14.601	6.924	47.946.964
2021	5.936	3	12.474	4.798	23.017.705
2022	6.608	4	10.657	2.981	8.884.871
<b>Jumlah</b>	<b>30.705</b>	<b>10</b>	<b>54.821</b>	<b>24.116</b>	<b>168.466.455</b>
<b>Ymean</b>	<b>7.676</b>				
<b>Standar Deviasi</b>	<b>4.104</b>				

Tabel 4. 22 Standar Deviasi Proyeksi Least Square

Tahun	Jumlah Pasien	Tahun ke (x)	Proyeksi Least Square (Yi)	Yi - Ymean	(Yi - Ymean)^2
2019	10.657	1	4.660	-1.481	2.192.374
2020	7.504	2	6.141	0	0
2021	5.936	3	7.622	1.481	2.192.374
2022	6.608	4	9.102	2.961	8.769.495
<b>Jumlah</b>	<b>30.705</b>	<b>10</b>	<b>30.705</b>	<b>0</b>	<b>21.923.738</b>
<b>Ymean</b>	<b>7.676</b>				
<b>Standar Deviasi</b>	<b>1.481</b>				

Tabel 4. 23 Perbandingan 3 Metode

Tahun	Jumlah Pasien	Hasil Perhitungan Proyeksi Mundur		
		Aritmatika	Geometrik	Least Square
2019	10.657	14.706	17.090	4.660
2020	7.504	13.356	14.601	6.141
2021	5.936	12.007	12.474	7.622
2022	6.608	10.657	10.657	9.102
<b>Jumlah</b>	<b>30.705</b>	<b>50.726</b>	<b>54.821</b>	<b>30.705</b>
<b>Standar Deviasi</b>		<b>4.676</b>	<b>4.104</b>	<b>1.481</b>

Berdasarkan nilai standar deviasi terkecil, maka digunakan **Metode Least Square**.

**b. Forward Projection**

Perhitungan proyeksi pasien ini digunakan untuk tahun perencanaan pengelolaan limbah, yakni 5 tahun kedepan dihitung dari tahun 2023. Jadi perencanaan pengelolaan sampah adalah tahun 2027.

Tabel 4. 24 Proyeksi 5 Tahun Kedepan

Tahun	Jumlah Pasien
2019	10.657
2020	7.504
2021	5.936
2022	6.608
2023	4.661
2024	6.142
2025	7.623
2026	9.104
2027	10.585



Gambar 4. 9 Proyeksi Jumlah Pasien

### 3) Perhitungan Prediksi Timbulan Limbah di RSUD Bagas Waras Klaten

Jumlah proyeksi timbulan limbah RSUD Bagas Waras dengan jumlah bangsal sebanyak 19 bangsal dan mengalami penambahan 1 bangsal di tahun 2025 proyeksi jumlah pasien dihitung mulai dari tahun 2023. Berat sampah dihitung dengan sampel perhitungan yang diambil pada bulan Desember tahun 2022 sebesar 0,5057 kg.

#### a. Jumlah pasien terlayani 2027

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah Bangsal} \times \text{Tingkat Pelayanan (\%)} \times \text{Jumlah Pasien} \\
 &= 20 \text{ bangsal} \times 10.585 \text{ orang} \times 90 \% \\
 &= 201.115 \text{ jiwa}
 \end{aligned}$$

#### b. Berat sampah per orang

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Timbulan Limbah Bulan Desember 2022}}{(\sum \text{Pasien rawat inap} + \sum \text{Pasien rawat jalan} + \sum \text{Pegawai})} \\
 &= \frac{2447,4 \text{ Kg}}{4868 \text{ orang}} \\
 &= 0,51 \text{ kg/org}
 \end{aligned}$$

#### c. Berat timbulan sampah 2030

$$\begin{aligned}
 &= \text{Pasien Terlayani} \times \text{Berat} \\
 &= 201.115 \text{ jiwa} \times 0,51 \text{ kg} \\
 &= 101.696,04 \text{ kg/tahun}
 \end{aligned}$$

Berikut ini merupakan tabel perhitungan proyeksi jumlah timbulan limbah di RSUD Bagas Waras 5 tahun kedepan dari tahun 2023 – 2027 :

*Tabel 4. 25 Perhitungan proyeksi jumlah timbulan limbah di RSUD Bagas Waras 5 tahun kedepan*

No	Tahun	Jumlah Bangsal	Jumlah Pasien	Tingkat Pelayanan (%)	Pasien Terlayani	Berat Sampah (kg/org)	Timbulan Sampah (kg/tahun)
1	2023	19	4.661	90%	79.703	0,51	40.302,76
2	2024	19	6.142	90%	105.028	0,51	53.108,68
3	2025	20	7.623	95%	144.837	0,51	73.238,45
4	2026	20	9.104	95%	172.976	0,51	87.467,24
5	2027	20	10.585	95%	201.115	0,51	101.696,04
<b>Jumlah</b>		98			703.659,3		355.813,18

Jadi proyeksi timbulan limbah yang dihasilkan RSUD Bagas Waras 5 tahun kedepan yaitu :

*Tabel 4. 26 Proyeksi Timbulan Limbah*

No	Tahun	Jumlah Pasien (orang)	Jumlah Timbulan Limbah (Kg/ Tahun)
1	2020	7.504	25.325,10
2	2021	5.936	21.304,22
3	2022	6.608	27.736,28
4	2023	4.661	40.302,76
5	2024	6.142	53.108,68
6	2025	7.623	73.238,45
7	2026	9.104	87.467,24
8	2027	10.585	101.696,04

#### 4.2.2 Sistem pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Dibawah ini merupakan hasil mengenai kondisi eksisting sistem pengelolaan limbah B3 pada saat sebelum covid – 19 dan setelah covid – 19. Data yang didapatkan berasal dari data primer hasil observasi mengenai pengelolaan limbah B3 di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.

Observasi yang dilakukan berdasarkan PERMENLHK No. 56 Tahun 2015, pada Bab II Pasal 4 mengenai jenis limbah yang dihasilkan sudah dibahas pada sub bab 4.2.1 mengenai sumber dan karakteristik limbah B3.

##### 1. Penjaminan perlindungan petugas

Hasil observasi mengenai perlakuan pengelolaan limbah B3 terdapat pada proses pengambilan limbah medis, dimulai pada saat masa covid – 19, salah satunya yaitu penambahan Alat Pelindung Diri (APD) pada saat pengambilan limbah B3 medis dari sumber. Hal ini dibuktikan pada saat observasi, yang sesuai dengan pasal 33 ayat 2 mengenai penjaminan perlindungan petugas.

Berikut ini merupakan tabel perbedaan antara APD sebelum covid – 19 dan saat covid – 19 :

Tabel 4. 27 Perbedaan antara APD sebelum covid – 19 dan saat covid – 19

No	Alat Pelindung Diri (APD)	Sebelum Covid - 19	Saat Covid - 19
1	Helm, dengan atau tanpa kaca	-	Menggunakan <i>face shield</i>
2	Masker wajah (tergantung pada jenis kegiatannya)	Menggunakan masker medis	Menggunakan double masker medis
3	Pelindung mata ( <i>goggle</i> )(tergantung pada jenis kegiatannya)	-	Menggunakan <i>face shield</i>
4	Apron/celemek yang sesuai	Menggunakan celemek	Menggunakan celemek dengan tambahan baju hazmat
5	Pelindung kaki dan/atau sepatu boot	Menggunakan sepatu <i>boots</i>	Menggunakan sepatu <i>boots</i>

No	Alat Pelindung Diri (APD)	Sebelum Covid - 19	Saat Covid - 19
6	Sarung tangan sekali pakai atau sarung tangan untuk tugas berat	Menggunakan handscoon	Menggunakan double handscoon
7	Fasilitas mencuci tangan	Terdapat fasilitas mencuci tangan	Terdapat fasilitas mencuci tangan
8	Sabun	Terdapat sabun untuk mencuci tangan	Terdapat sabun untuk mencuci tangan
9	Alat pengering	Menggunakan tissue sebagai alat pengering	Menggunakan tissue sebagai alat pengering
10	Imunisasi	Mendapatkan imunisasi hepatitis B, tetanus	-
11	Vaksinasi	-	Mendapatkan vaksinasi covid – 19 dosis 1, 2 dan 3

Sumber : Data Primer 2023

## 2. Pengurangan dan Pemilihan Limbah B3

Pada proses pengurangan limbah B3 pada RSUD Bagas Waras sudah menerapkan pengurangan penggunaan material yang mengandung B3, kemudian sudah melakukan tata kelola terhadap bahan atau material secara baik yang dapat berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan atau pencemaran lingkungan, sudah mengelola bahan kimia dan bahan farmasi untuk menghindari terjadinya penumpukan dan kadaluarsa, dan sudah melakukan pencegahan dan perawatan berkala terhadap peralatan sesuai jadwal.

Sistem pengelolaan limbah B3 RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten memang sudah menerapkan pengurangan limbah B3 yang tertuang pada permenlhk No. 56 Tahun 2015 BAB III pasal 6 (2), akan tetapi untuk proses penggunaan kembali (*reuse*) dan daur ulang (*recycling*) tidak dilakukan dan tidak ada limbah medis yang digunakan kembali. Semua

limbah akan dilakukan pengangkutan oleh pihak ke III dan dilakukan penyimpanan limbah maksimal 2 x 24 jam setelah limbah diambil dari sumbernya untuk diangkut transporter menuju lokasi pemusnahan limbah.

Mengenai pemilahan limbah, limbah hanya dipisahkan berdasarkan karakteristiknya seperti limbah medis padat B3, limbah *covid - 19*, limbah benda tajam dan limbah B3 padat non medis. Pada proses pemilahan limbah juga dapat dibedakan sesuai dengan wadah limbah B3.

Dari hasil observasi, sebaiknya limbah yang dihasilkan dari tiap ruangan dapat dilakukan pemilahan, selain mempermudah pendataan dapat juga dilakukan *reuse* maupun *recycle* seperti contoh limbah botol infus, kemasan bekas B3, spuit bekas, botol infus selain infus darah atau cairan tubuh serta bekas kemasan cairan hemodialisis. Jenis limbah tersebut dapat bernilai ekonomi tinggi apabila dikelola dengan tepat.

Limbah yang dipilah dapat dijual sebagai pemasukan bagi kas RSUD Bagas Waras, sehingga tidak hanya dilakukan pemusnahan saja, tetapi limbah tersebut yang sekiranya masih bisa diperjualkan belikan lebih baik daripada hanya langsung dimusnahkan. Mengenai prosedur pengolahannya dengan pengosongan, pembersihan, disinfeksi dan penghancuran atau pencacahan.

### **3. Penyimpanan limbah B3**

Pada proses penyimpanan limbah B3 dari hasil observasi, limbah B3 sudah disimpan di fasilitas penyimpanan limbah B3 yang sudah dilakukan pewadahan sesuai dengan kelompok limbah B3 dan menggunakan warna pada setiap kemasan atau wadah yang digunakan yang sesuai dengan karakteristik limbah B3.

Mengenai lama proses penyimpanan sudah tertuang dalam *log book* yang berisi data - data limbah B3 yang masuk ke dalam TPS dan limbah B3 yang keluar dari TPS. Proses penimbunan limbah B3 sudah dilakukan maksimal selama 2 x 24 jam atau 2 hari sejak limbah B3 dihasilkan.

Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) yang terdapat di RSUD Bagas Waras berlokasi tetap dan jauh dari ruang pasien, laboratorium, ruang operasi dan jauh dari area yang dapat diakses masyarakat.

#### 4. Warna kemasan atau wadah limbah B3

Pewadahan limbah B3 di RSUD Bagas Waras Klaten menggunakan *wheelie bin* dan menggunakan kantong plastik berwarna kuning untuk limbah medis infeksius.

Berikut ini warna dan simbol pada kemasan limbah B3 di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten :

Tabel 4. 28 Warna dan Simbol kemasan limbah B3

No	Warna	Simbol	Keterangan
1	Kuning		Limbah infeksius
2	Cokelat	-	Limbah bahan kimia kadaluarsa, tumpahan atau sisa kemasan dan limbah farmasi



Gambar 4. 10 Kemasan Limbah B3

Tabel diatas merupakan warna dan simbol untuk kemasan limbah B3 yang digunakan di RSUD Bagas Waras Klaten. Rumah sakit ini hanya menggunakan 2 tipe kantong plastik sebagai wadah kemasan limbah B3 padat yaitu berwarna kuning dan coklat. Untuk plastik kuning digunakan sebagai tempat limbah B3 padat infeksius sedangkan kantong plastik berwarna coklat untuk limbah sisa bahan kimia kadaluarsa, tumpahan atau sisa kemasan dan limbah farmasi.

### 5. Pengangkutan Limbah B3

Di RSUD Bagas Waras dilakukan pengumpulan limbah yang diambil setiap hari yang kemudian dibawa ke TPS. Limbah yang dihasilkan dimasukkan ke tiap – tiap kantong dengan simbol yang sesuai karakteristik limbah. Setelah selesai pengambilan kantong limbah kemudian diganti dengan kantong plastik yang baru dan sama jenisnya.

Pada proses pengambilan limbah dari sumbernya, pengambil limbah medis menggunakan *wheelie bin* sebagai alat angkut limbah dari tiap sumber.

Berikut ini kriteria untuk alat pengangkutan di RSUD Bagas Waras berdasarkan PermenLHK No. 56 Tahun 2015 :

Tabel 4. 29 Kriteria alat pengangkutan limbah B3

<b>Kriteria</b>	<b>Ya</b>	<b>Tidak</b>
Troli atau wadah beroda mudah dilakukan bongkar - muat limbah	V	
Troli atau wadah yang digunakan tahan terhadap goresan limbah benda tajam	V	
Troli atau wadah mudah dibersihkan	V	
Troli atau wadah dilakukan dibersihkan dan dilakukan desinfeksi setiap hari dengan desinfektan	V	

Alat pengangkut limbah B3 seperti yang terdapat pada tabel 4.38, pada RSUD Bagas Waras sudah terdapat alat pengangkut yang beroda yaitu menggunakan wheelie bin sebagai alat angkut limbah B3, *wheelie bin* tersebut mudah dilakukan untuk bongkar muat limbah, tahan terhadap goresan limbah benda tajam, mudah dibersihkan dan dilakukan pencucian setiap hari setelah proses pengambilan limbah dari tiap sumber.

Untuk pengumpulan limbah terdapat rute dan jadwal yang dilewati oleh petugas pengambil limbah medis. Rute yang dilalui direncanakan agar pada saat pengambilan limbah B3 dapat menghindari area yang dilalui banyak orang ataupun barang. Di RSUD Bagas Waras, jadwal pengambilan limbah dilakukan pada saat setelah petugas instalasi gizi selesai memberikan makan ke ruang rawat inap pasien.

Rute pengambilan limbah dimulai dari tempat pengumpulan sementara limbah yang berasal dari IGD, kemudian menuju ke titik pengumpulan limbah instalasi farmasi, setelah dari instalasi farmasi kemudian menuju pengumpulan sementara limbah dari ruang ICU/PICU/NICU, kemudian menuju tempat pengumpulan sementara limbah hasil dari ruang rawat inap, kemudian menuju pengumpulan limbah dari ruang pernatal, setelah itu menuju ke pengumpulan limbah dari ruang rawat inap anak, titik terakhir lokasi pengumpulan limbah yaitu dari ruang kelas II dan ruang isolasi. Setelah limbah terkumpul dari lokasi yang paling jauh ke yang paling dekat, kemudian limbah dibawa menuju tempat penyimpanan sementara (TPS) limbah B3. Rute pengambilan limbah terlampir.

## **6. Manifes limbah B3**

Manifes Elektronik Pengangkutan Limbah B3 yang selanjutnya disebut Festronik merupakan sebuah dokumen elektronik yang memuat pernyataan serah terima dan informasi mengenai Limbah B3. Mengenai manifes limbah B3 yang ada di RSUD Bagas Waras Klaten sudah menggunakan festronik untuk pendataan, tetapi masih juga menggunakan

manifes tertulis. Pada manifes tersebut terdapat kode manifes limbah B3, nama, sumber, karakteristik dan jumlah limbah b3 yang diangkut, terdapat juga identitas pengirim limbah B3, pengangkut limbah B3 dan penerima limbah B3, dan terdapat alat angkut limbah B3 beserta nomor kendaraan.

NOMOR KLHK-188312222			
<b>MANIFES LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN</b>			
Disi dengan huruf cetak dan jelas			
<b>BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PENGIRIM LIMBAH B3</b>			
1. Nama dan alamat perusahaan Pengirim limbah B3: Rumah Saki Daerah Bagas Waras Kabupaten Klaten Jl. Ir. Soekarno Km. 2, Buntalan, Klaten Tengah, Klaten.		2. Lokasi Pemukiman jika berbeda dari alamat perusahaan: Jl. Ir. Soekarno Km. 2, Buntalan, Klaten Tengah, Klaten.	
3. Nomor Regulasi Pengirim Limbah B3 : KLH-7651			
4. Data Pengiriman Limbah B3	B. Nama Teknik, bila ada :	C. Karakteristik Limbah B3 :	D. Kode limbah B3 :
Limbah klinis memiliki karakteristik infeksius	Limbah B3 Medis Benda Tajam/Jarum Suntik	Infeksius	A337-1
E. Kelompok Kemasan: Wheel Bin	F. Satuan ukuran: Berat 0,0165 Ton	G. Jumlah total kemasan: 1	H. PBI kemasan: Nomor : - Jenis : -
5. Keterangan tambahan untuk Limbah B3 tersebut di atas :			
6. Instruksi penanganan khusus dan keterangan tambahan :			
7. Nomor telepon yang dapat dihubungi dalam keadaan darurat :			
08579228195			
8. Tujuan pengangkutan :			
Dipilih			
Catatan: Jika pengisian formulir ini oleh Pengumpul Limbah B3, sebutkan nama Pengirim asal Limbah B3 yang limbahnya akan diangkut disertai lampiran salinan Manifes Limbah B3 yang dikirim oleh Pengirim asal ke Pengumpul Limbah B3.			
Pernyataan perusahaan Pengirim Limbah B3: Dengan ini saya menyatakan bahwa Limbah B3 yang dikirimkan sesuai dengan pencatatan pada daftar isian buku manifest di atas, dikemas, dikawal label dan simbol dalam keadaan baik untuk angkutan di jalan raya, sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.			
9. Nama : Agus Hariyanto	10. Tanda tangan : TTD	11. Jabatan :	12. Tanggal : 2023-04-05
Kepala Instalasi Sanitasi			
<b>B. BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PERUSAHAAN PENGANGKUT LIMBAH B3</b>			
13. Nama dan alamat perusahaan Pengirim limbah B3 :		16. Nomor pendaftaran KLHK : KLH-5536	
A. PT. Sarana Patra Jateng		17. Identitas kendaraan :	
Jl. Pahlawan Raya No 58		Nomor Truk : H 1967 GW	
14. Nomor telepon : 02479630507		Nama Kapal :	
15. Nomor Fax : 02479630543		Izin pengangkutan :	
18. Nama : Mya Helmita S		19. Tanda tangan : TTD	
20. Jabatan : Kepala		21. Tanggal Angkut : 2023-04-05	
22. Departemen : Binsas		22. Tanggal tanda tangan : 2023-04-05	
<b>B. BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PERUSAHAAN PENERIMA LIMBAH B3</b>			
23. Nama dan alamat perusahaan Penerima limbah B3 :		24. Nomor telepon : (024) 7610779	
A. PT Wastec International - Plant Semarang		25. Nomor Fax :	
Jl. Kiv. Indah Candi Tahap V No.A2 53-55, RT.02, Ngaliyan, Kec. Ngaliyan		26. Nomor pendaftaran KLHK : KLH-8304	
Pernyataan perusahaan Penerima Limbah B3: Dengan ini saya menyatakan bahwa saya telah menerima limbah B3 dengan jenis dan jumlah seperti tersebut di atas dan bahwa Limbah B3 tersebut akan diproses sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.			
27. Nama : Anhal	28. Tanda tangan : TTD	29. Jabatan : Manager Plant Semarang	30. Tanggal : 2023-04-05
Pernyataan kelikesehatan limbah: Setelah dianalisa, Limbah B3 yang disumbuhkan tidak memenuhi syarat sehingga selanjutnya akan dikembalikan kepada Pengirim asal Limbah B3.			
31. Jenis Limbah B3 : Limbah klinis memiliki karakteristik infeksius	34. Alasan Penolakan :	35. Tanggal Pengembalian :	
32. Jumlah diterima : 0,0165 Ton	36. Tanda tangan :	36. Tanda tangan :	
*Coret yang tidak perlu			
Catatan: Selang dalam proses pengiriman			

Contoh manifes manual limbah B3 dan Contoh festronik limbah B3 di RSUD Bagas Waras

Gambar 4. 11 Manifes dan Festronik

## 7. Pengolahan Limbah B3

Di RSUD Bagas Waras Klaten tidak terdapat unit pengelolaan limbah B3, seperti insenerator. Sehingga pengolahan limbah B3 dilakukan oleh pihak ke III yang dilakukan oleh PT. Sarana Patra Jateng sebagai transporter kemudian diserahkan ke PT. Wastec International.

Dari hasil reduksi observasi lapangan diatas, sistem pengelolaan limbah B3 di RSUD Bagas Waras sedikit terdapat perbedaan pada saat sebelum covid – 19 dan saat covid – 19. Hal tersebut mengenai penggunaan APD dengan beberapa tambahan saat covid – 19 yaitu dengan menggunakan *double* masker medis, penggunaan face shield, penambahan baju hazmat, *double handscoon*, serta wajib vaksinasi covid dosis 1, 2 dan 3.

Hal lain dalam penghasil timbulan limbah, pada saat covid – 19 semua limbah yang dihasilkan oleh pasien terinfeksi virus covid – 19 termasuk limbah dengan karakteristik infeksius dan harus dimusnahkan, sehingga tidak dilakukan proses pemilahan maupun penggunaan kembali.

Mengenai proses penyimpanan limbah B3 tetap dilakukan pada Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) limbah B3 yang terdapat pada RSUD Bagas Waras. Pengangkutan limbah dilakukan oleh transporter limbah B3 dengan dokumen penyerahan limbah B3 berupa manifes. Limbah yang diangkut tersebut dibawa menuju lokasi pemusnahan limbah kerja sama dengan PT. Wastec International.

### 4.2.3 Karakteristik Petugas Penanganan Limbah Medis di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten Tahun 2023

#### a. Usia

Tabel 4. 30 Distribusi Frekuensi Usia Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras

Umur	Total	
	N	Persentasi (%)
< 25 Tahun	7	30%
> 25 Tahun	16	70%
<b>Jumlah</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

Sumber : Data Primer 2023

Berdasarkan tabel 4.24 menunjukkan bahwa dari 23 jumlah responden terdapat 7 responden sebanyak 30% dengan usia kurang dari 25 tahun, sedangkan responden dengan usia diatas 25 tahun sebanyak 16 responden atau sebesar 70%.

#### b. Jenis Kelamin

Tabel 4. 31 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras

Jenis Kelamin	Total	
	N	Persentasi (%)
<b>Laki - Laki</b>	16	70%
<b>Perempuan</b>	7	30%
<b>Jumlah</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

Sumber : Data Primer 2023

Berdasarkan tabel 4.25 diatas, menunjukkan bahwa sebanyak 23 responden terdapat 16 responden (70%) dengan jenis kelamin laki – laki dan untuk responden dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 7 responden (30%).

#### c. Pendidikan

Tabel 4. 32 Distribusi Frekuensi Pendidikan Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras

No	Pendidikan	Total	
		N	Persentasi (%)
<b>1</b>	SD	0	0%
<b>2</b>	SMP	3	13%
<b>3</b>	SMA/SMK	17	74%

No	Pendidikan	Total	
		N	Persentasi (%)
4	Diploma (D1/D3)	1	4%
5	Sarjana (S1/ S2/ S3)	2	9%
6	Akademi	0	0%
<b>Jumlah</b>		23	100%

Sumber : Data Primer 2023

Berdasarkan tabel 4.26 menunjukkan bahwa dari 23 responden sebesar 17 responden atau sebesar 74% berasal dari lulusan SMA/SMK, kemudian sebanyak 3 responden atau sebesar 13% berasal dari lulusan SMP, 1 responden lulusan diploma sebesar 4% dan 2 orang responden berasal dari lulusan sarjana sebesar 9%.

d. Unit Kerja

Tabel 4. 33 Distribusi Frekuensi Unit Kerja Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras

No	Unit Kerja	Total	
		N	Persentasi (%)
1	Cleaning Service	17	74%
2	Instalasi Sanitasi	6	26%
<b>Jumlah</b>		23	100%

Sumber : Data Primer 2023

Berdasarkan tabel 4.27 menunjukkan bahwa dari 23 orang reponden terdapat 17 orang responden atau sebesar 74% berasal dari petugas Cleaning Service dan sebanyak 6 orang responden atau sebesar 26% berasal dari Lama Bekerja

Tabel 4. 34 Distribusi Frekuensi lama bekerja Petugas Penanganan Limbah Medis RSUD Bagas Waras

Lama bekerja	Total	
	N	Persentasi (%)
< 1 Tahun	1	4%
1 - 3 Tahun	10	43%
4 - 6 Tahun	11	48%
> 6 Tahun	1	4%
<b>Jumlah</b>	23	100%

Sumber : Data Primer 2023

Berdasarkan tabel 4.28 menunjukkan bahwa dari 23 orang responden terdapat 1 responden yang lama bekerjanya kurang dari 1 tahun (4%), terdapat 10 responden (43%) yang lama bekerjanya adalah antara 1 – 3 tahun, kemudian sebanyak 11 orang responden (48%) lama bekerjanya antara 4 – 6 tahun dan 1 orang responden (4%) yang lama bekerjanya lebih dari 6 tahun.petugas instalasi sanitasi.

#### 4.2.4 Hasil Uji Korelasi

Dibawah ini merupakan hasil kuesioner responden dengan skor keseluruhan dari 30 pertanyaan mengenai pemahaman terhadap pengelolaan limbah B3 medis padat di Rumah Sakit Umum Daerah Bagas Waras Kabupaten Klaten :

Tabel 4. 35 Hasil Kuesioner

No	Respo-nden	Variabel X		Variabel Y			Hasil Skor Kuesioner	Kriteria
		Pendi-dikan	Unit Kerja	Pengeta-huan	Sikap	Fasilitas		
1	1	3	1	6	9	11	26	SP
2	2	3	1	6	8	11	25	P
3	3	3	1	9	8	12	29	SP
4	4	3	1	9	8	10	27	SP
5	5	2	1	8	9	11	28	SP
6	6	2	1	8	7	9	24	P
7	7	3	1	7	9	10	26	SP
8	8	3	1	7	8	11	26	SP
9	9	3	1	8	7	9	24	P
10	10	3	1	7	8	11	26	P
11	11	3	1	7	7	11	25	P
12	12	3	1	7	8	11	26	SP
13	13	3	1	7	9	11	27	SP
14	14	3	2	9	9	11	29	SP
15	15	3	1	7	9	11	27	SP
16	16	5	2	8	8	11	27	SP
17	17	3	2	9	7	10	26	SP
18	18	3	2	8	8	11	27	SP
19	19	4	2	7	8	12	27	SP
20	20	5	2	7	7	11	25	P

No	Respo-nden	Variabel X		Variabel Y			Hasil Skor Kuesioner	Kriteria
		Pendi-dikan	Unit Kerja	Pengeta-huan	Sikap	Fasilitas		
21	21	3	1	9	7	10	26	SP
22	22	3	1	8	8	8	24	P
23	23	2	1	8	7	3	23	P

Sumber : Data Primer 2023

Keterangan Variabel Pendidikan :

1. SD
2. SMP
3. SMA/SMK
4. Diploma (D1/ D3)
5. Sarjana (S1/ S2/ S3)
6. Akademi

Keterangan Kriteria :

1. SP (Sangat Paham)
2. P (Paham)

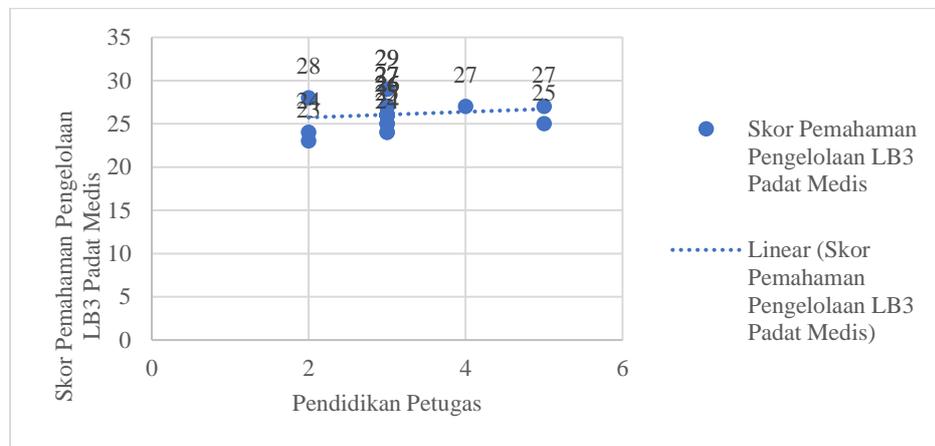
Keterangan Variabel Unit Kerja :

1. *Cleaning Service*
2. Instalasi Sanitasi

Berdasarkan hasil kuesioner tentang pemahaman petugas terhadap pengelolaan limbah B3 Medis Padat di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten terdapat petugas kebersihan dan sanitasi di RSUD sebanyak 16 orang responden atau sebesar 70% **“sangat paham”** terhadap pengetahuan, sikap dan prosedur pengelolaan limbah B3 dan sebanyak 7 orang responden atau sebesar 30% **“paham”** terhadap pengetahuan, sikap dan prosedur pengelolaan limbah B3 yang dibuktikan dengan pengisian kuesioner penelitian dan dengan perhitungan pada metode analisis data (3.7).

Dari data diatas, dilakukan uji korelasi mengenai variabel x dan variabel y yang menunjukkan pendidikan petugas sebagai variabel x dan skor pemahaman pengelolaan limbah B3 padat medis sebagai variabel y, dimana hubungan tiap variabel tersebut akan dikorelasikan. Mengenai pendidikan petugas di asumsikan dengan kode berdasarkan keterangan pendidikan petugas. Untuk skor pemahaman didapatkan dari hasil keseluruhan nilai pengisian kuesioner.

Dibawah ini merupakan hasil scatter plot dari variabel x dan y antara pendidikan petugas dan pemahaman petugas :



Gambar 4. 12 Scatter Plot Pengaruh Pendidikan Petugas terhadap pemahaman petugas pengelolaan Limbah B3 Medis Padat

Hasil scatter plot tersebut menunjukkan hubungan positif antara variabel pendidikan petugas dengan variabel skor pemahaman pengelolaan limbah B3 padat medis di RSUD Bagas Waras Klaten. Sehingga apabila variabel pendidikan petugas mengalami peningkatan maka diikuti peningkatan juga pada variabel skor pemahaman pengelolaan limbah B3 padat medis.

Dari data diatas yang kemudian dianalisis dengan uji korelasi, sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 36 Hasil Uji Korelasi antara pendidikan petugas dengan pemahaman petugas

	Pendidikan Petugas	Skor Pemahaman Pengelolaan LB3 Padat Medis
Pendidikan Petugas	1	
Skor Pemahaman Pengelolaan LB3 Padat Medis	0,15	1

Hasil uji korelasi tersebut menunjukkan nilai sebesar (0,15), maka hubungan antara variabel Pendidikan petugas dengan skor pemahaman petugas mengenai pengelolaan Limbah B3 Padat Medis yaitu **sangat rendah**.

Terkait hasil uji korelasi dengan hubungan sangat rendah, sebanyak 74% petugas berasal dari lulusan SMA/SMK. Hasil pengisian kuesioner menunjukkan bahwa sebanyak 70% petugas mempunyai pengetahuan **sangat paham** mengenai pengelolaan limbah B3, namun responden dalam penelitian ini menunjukkan hasil uji korelasi hubungan antara pendidikan petugas dengan pengetahuan petugas yaitu **sangat rendah**. Ini membuktikan bahwa tingkat pendidikan tidak menjamin pengetahuan mengenai pengelolaan limbah B3. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan responden pada penelitian ini adalah *cleaning service* dan petugas dari Instalasi Sanitasi. Untuk *cleaning service* memiliki bagian pekerjaan tentang kebersihan rumah sakit secara umum, tidak spesifik mengenai limbah B3 saja, hanya beberapa *cleaning service* yang ditugaskan untuk mengambil limbah dari setiap ruangan yang kemudian diberikan ke pos – pos penyimpanan sementara yang kemudian terdapat 2 petugas utama pengangkut limbah dari masing – masing pos tersebut menuju Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3, dimana petugas tersebut lebih berhubungan langsung dan mengetahui SOP yang harus dilakukan untuk proses pengelolaan limbah B3. Dari penelitian ini, unit kerja dan pembagian tugas juga berpengaruh terhadap pemahaman mengenai pengelolaan limbah B3.

Tingkat pendidikan dapat mempengaruhi kualitas sumber daya manusia. Semakin tinggi tingkat pendidikan maka semakin maju cara berpikirnya sehingga akan lebih cepat menerima inovasi. Pengetahuan merupakan salah satu penentu pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Pengetahuan petugas memiliki arti penting, dikarenakan pengetahuan petugas dapat meningkatkan pemahaman serta kemampuannya (Ardiyaningrum, 2020).

Rendahnya tingkat pendidikan dan pengetahuan petugas dapat diatasi dengan pelatihan. Kegiatan tersebut dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, pembangunan pola pikir, dan perilaku dalam prosedur pengelolaan limbah B3.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **1.1 Kesimpulan**

1. Perbandingan sebelum dan saat covid – 19 mengenai sumber, karakteristik dan timbulan limbah B3 di RSUD Bagas Waras dibedakan menjadi 3 jenis yaitu limbah medis padat B3, limbah covid – 19 dan limbah B3 padat non – medis. Mengenai sumbernya berasal dari spesifik umum, limbah pasien terinfeksi covid – 19 dan limbah B3 dari sumber tidak spesifik. Timbulan limbah pada saat covid mengalami kenaikan untuk jumlah limbah covid – 19, pada saat covid – 19 limbah medis bertambah seperti masker bekas, *handscoon*, dan segala limbah yang berasal dari pasien isolasi covid – 19.
2. Mengenai sistem pengelolaan limbah B3 di RSUD Bagas Waras yaitu pengumpulan dari sumber, pengangkutan ke TPS, penimbangan dan pencatatan berat limbah B3, pengemasan limbah B3, penyimpanan sementara pada TPS Limbah B3, pengangkutan oleh transporter dari PT. Sarana Patra Jateng yang kemudian dibawa menuju pemusnah limbah B3 yaitu PT. Wastec International. Hal tersebut dilakukan sesuai peraturan dan SOP yang berlaku pada saat sebelum maupun saat covid – 19, perbedaannya pada APD yang dikenakan dengan tambahan baju hazmat, *face shield*, *double handscoon* dan wajib vaksinasi covid dosis 1,2 dan 3.
3. Hasil uji korelasi antara pendidikan dan pemahaman petugas pengelolaan limbah B3 menunjukkan nilai sebesar (0,15), maka hubungan antara variabel keduanya yaitu sangat rendah. Ini membuktikan bahwa tingkat pendidikan tidak menjamin pengetahuan mengenai pengelolaan limbah B3. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan responden pada penelitian ini adalah *cleaning service* dan petugas dari instalasi sanitasi. Untuk *cleaning service* memiliki bagian pekerjaan tentang kebersihan rumah sakit secara umum, tidak spesifik mengenai limbah B3 saja.

## **1.2 Saran**

1. Untuk penelitian berikutnya, lebih baik dilakukan sampling dan pemilahan pada limbah yang dihasilkan, sehingga mempermudah dalam perhitungan timbulan dan mengetahui sumber serta karakteristik secara lebih terperinci.
2. Mengenai kuesioner pada penelitian selanjutnya lebih baik ditujukan kepada petugas yang langsung berhubungan dengan variabel penelitian, agar mendapatkan hasil dari wawancara kepada responden tanpa pengisian kuesioner.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng, A., Departemen, P., Lingkungan, K., & Masyarakat, F. K. (n.d.). Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Rumah Sakit di Rsud Dr. Soetomo Surabaya  
*The Processing of Hazardous and Toxic Hospital Solid Waste in Dr. Soetomo Hospital Surabaya.*
- Anisa., Indah, Meilya Farika., Jalpi, Agus. 2021. Hubungan Tingkat Pendidikan, Pengetahuan dan Sikap dengan Tindakan Pengelolaan Limbah Medis di RSUD Hadji Boejasin Pelaihari Tahun 2021.
- Ardiyaningrum, Ida., Budiastuti, Sri., Komariah. 2020. Hubungan Antara Tingkat Pendidikan dan Pengetahuan Terhadap Sikap Masyarakat dalam Konservasi Lahan Kering di Kecamatan Selo. Artikel Pemakalah Paralel.
- Hanako, Annisa, and Trihadiningrum, Yulinah. "Kajian Pengelolaan Limbah Padat B3 di Rumah Sakit X Surabaya." *Jurnal Teknik ITS 9.2* (2021): C133-C138.
- Jasmawati, Syafar., H. Muh, Jafar., Hj Nurhaedar. 2012. Hubungan Pengetahuan, Sikap, dan Ketersediaan Fasilitas dengan Praktik Petugas Pengumpul Limbah Medis di Rsud Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1204/Menkes/SK/X/2004. 2004. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta
- KLHK (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan). 2015. Direktorat Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun. Laporan Tahunan 2015. Kemenlhk. Kebon Nanas. Jakarta Timur.
- P., Yulianto, B., Asti Mulasari, S., Indah Sari, S., Dahlan, A., & Hang Tuah Pekanbaru, Stik. (2021). Pengelolaan Limbah B3 Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Medis Padat) di Puskesmas X. 5(1).
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Permen LHK No. 56 tahun 2015 tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah B3 dari Fasyankes. Jakarta. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015.

- Pertiwi, V. (2017) Evaluasi pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit Roemani
- Prihartanto. 2020. Tinjauan Hasil-Hasil Penelitian Tentang Timbulan Limbah B3 Medis dan Rumah Tangga Selama Bencana Pandemi Covid-19. *Jurnal Alami* (e-ISSN: 2548-8635), 4.2.
- Pusparini, D., Artiyani, A., Setyobudiarso, H., N. (2018). *Pengelolaan Limbah Padat B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) di Rumah Sakit dr. Saiful Anwar Malang 1*.
- Putra, Terry Irawansyah., Setyowati, Nanik., Apriyanto, Enggar. 2019. Identifikasi Jenis dan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Rumah Tangga: Studi Kasus Kelurahan Pasar Tais Kecamatan Seluma Kabupaten Seluma. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8 (2)
- Priila Arlinda, V., Windraswara, R., Azinar. 2022. Program Studi Kesehatan Masyarakat, M., & Ilmu Keolahragaan, F. (2022). Analisis Pengelolaan Limbah Medis. *JPPKMI*, 3(1), 52–61. <https://doi.org/10.15294/jppkmi>
- Reinhardt, P, A dan Gordon, G, J, 1991. *Infectious and Medical Waste Management*. Lewis Publisher Inc, Michigan.
- Saleh, S. 2017. *Analisis Data Kualitatif Editor: Hamzah Upu*.
- Siddik, Salma Savira, and Eka Wardhani. "Pengelolaan Limbah B3 Di Rumah Sakit X Kota Batam." *Jurnal Serambi Engineering* 5.1 (2020).
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA
- Tri Nurwahyuni, N., Fitria, L., Umboh, O., & Katiandagho, D. (2020). Pengolahan Limbah Medis COVID-19 Pada Rumah Sakit. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(2), 52–59. <https://doi.org/10.47718/jkl.v10i2.1162>
- WHO. 2014. *Health for the World's Adolescents: A Second Chance in the Second Decade*. Geneva, World Health Organization Departemen of Noncommunicable disease surveillance. (2014).

## LAMPIRAN

### *Lampiran 1 Penentuan Kriteria Objektif*

Berikut ini merupakan cara menentukan kriteria objektif berdasarkan pada skala Likert, dimana item jawaban dari setiap pertanyaan diberi skor, maka penilaian jawaban di kuisisioner dibagi ke dalam enam skor :

- b. Jumlah Pertanyaan = 30
- c. Skor tertinggi = 1  
= Jumlah pertanyaan x skor jawaban tertinggi  
= 30 x 1  
= 30
- d. Skor terendah = 0  
= Jumlah pertanyaan x skor jawaban terendah  
= 30 x 0  
= 0
- d. Range = nilai skor tertinggi – nilai skor terendah  
= 30 – 0  
= 30
- e. Kategori = 6
- f. Interval = range / kategori  
= 30/6  
= 5
- g. Skor standar = skor tertinggi – interval  
= 30 – 5  
= 25

Maka kriteria objektifnya yaitu

Sangat Paham	:	Jika jawaban responden 26 - 30 dari total skor pertanyaan
Paham	:	Jika Jawaban responden 21 - 25 dari total skor pertanyaan
Cukup Paham	:	Jika jawaban responden 16 - 20 dari total skor pertanyaan
Kurang Paham	:	Jika jawaban responden 11 - 15 dari total skor pertanyaan
Sangat Kurang Paham	:	Jika jawaban responden 6 - 10 dari total skor pertanyaan
Tidak Paham	:	Jika jawaban responden 1 - 5 dari total skor pertanyaan

### Observasi Lapangan



Observasi dilakukan untuk pengambilan data awal untuk mengetahui gambaran dalam penanganan limbah B3 padat di RSUD Bagas Waras Klaten.



Wheelie bin untuk proses pengambilan limbah B3 dari masing – masing sumber



Safety box untuk limbah jarum suntik



Limbah Jarum suntik bekas



Petugas memasukkan limbah dari masing – masing sumber ke dalam *wheelie bin*



Petugas membawa limbah B3 tersebut menuju TPS



Kondisi didalam TPS limbah B3 di RSUD Bagas Waras Klaten



Proses pencucian wheelie bin setelah dilakukan pengangkutan oleh transporter

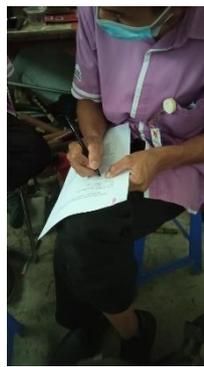


Wheelie bin untuk proses pengambilan limbah B3 dari masing – masing sumber



Proses pengangkutan limbah B3 oleh pihak transporter yang akan dibawa ke proses pengolahan pihak ke tiga

### Pengisian Kuesioner



Pengisian angket dalam bentuk kuisisioner di RSUD Bagas Waras Kab. Klaten yang dilakukan kepada *Cleaning service* dan petugas instalasi sanitasi.



Penggunaan APD Pada petugas pengambil limbah medis

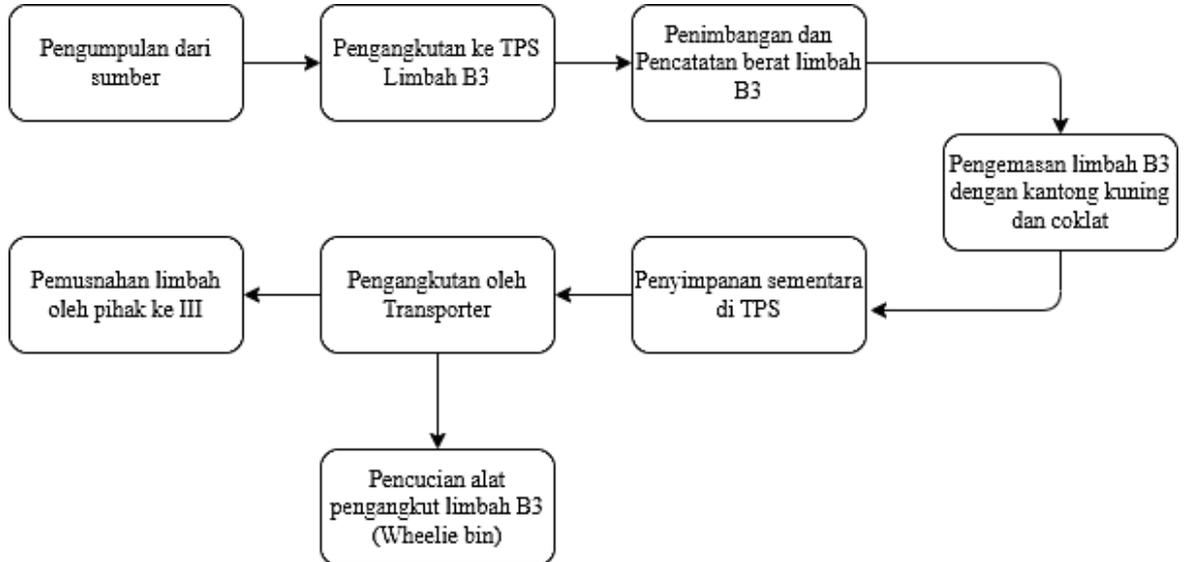


Wheelie bin dan kemasan limbah B3



smart phone sebagai alat perekam video dan pengambilan foto

Lampiran 3 Alur Proses Pengelolaan Limbah B3 di RSUD Bagas Waras



**KUESIONER PEMAHAMAN MENGENAI PENGELOLAAN LIMBAH B3  
PADAT MEDIS**

**DI RSUD BAGAS WARAS KABUPATEN KLATEN TAHUN 2023**

Kuesioner untuk petugas :

Nama :

Umur : Tahun

Jenis Kelamin :

Pendidikan :

(Lingkari untuk pendidikan terakhir)

1. SD
2. SMP
3. SMA/SMK
4. Diploma (D1/ D3)
5. Sarjana (S1/ S2/ S3)
6. Akademi

Unit Kerja :

Lama bekerja :

Pertanyaan terdiri dari 30 soal, silahkan berikan tanda (V) apabila sesuai dengan keadaan dan pemahaman saudara terhadap pengelolaan limbah B3 di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten.

*Tabel 1 Lembar Kuesioner Pemahaman mengenai Pengelolaan Limbah B3 Padat Medis*

No	Ketentuan	Ya	Tidak	Keterangan
<b>Pengetahuan</b>				
1	Apakah jarum suntik bekas pasien termasuk jenis limbah padat medis?			
2	Apakah perban bekas pasien termasuk jenis limbah padat medis?			
3	Apakah pembalut bekas pasien termasuk jenis limbah padat medis?			

No	Ketentuan	Ya	Tidak	Keterangan
4	Apakah infeksius termasuk karakteristik limbah medis?			
5	Apakah iritatif termasuk karakteristik limbah medis?			
6	Apakah beracun termasuk karakteristik limbah medis?			
7	Apakah warna tempat tong sampah limbah padat medis berwarna kuning?			
8	Apakah tempat sampah yang dilapisi kantong plastik khusus yang diberi label dan simbol merupakan tempat limbah medis padat B3?			
9	Apakah saudara pernah mengikuti pelatihan pengelolaan limbah B3 atau memiliki pengalaman dalam pengelolaan limbah?			
<b>Total Skor</b>				
<b>Sikap</b>				
10	Apakah setelah menangani limbah medis padat B3 hendaknya mencuci tangan dengan menggunakan sabun desinfektan?			
11	Apakah saudara menggunakan alat pelindung diri (APD) masker saat melakukan pengelolaan limbah?			
12	Apakah saudara menggunakan alat pelindung diri (APD) handscoon saat melakukan pengelolaan limbah?			
13	Apakah saudara menggunakan alat pelindung diri (APD) sepatu boot saat melakukan pengelolaan limbah?			
14	Apakah ada risiko yang terjadi jika dilakukan tindakan pengelolaan limbah padat medis yang tidak sesuai dengan prosedur serta tidak menggunakan alat pelindung diri?			
15	Apakah dalam melakukan pengelolaan limbah padat medis dapat terjadi risiko tertusuk jarum suntik, mengalami gangguan pernapasan, dan alergi pada kulit?			

No	Ketentuan	Ya	Tidak	Keterangan
16	Apakah saudara melakukan pemadatan atau penekanan limbah dalam wadah atau kantong limbah tidak dengan menggunakan tangan atau kaki?			
17	Apakah saat mengikat wadah plastik limbah saudara tidak melobanginya untuk mengeluarkan udara?			
18	Apakah saudara selama ini melakukan pengelolaan limbah padat medis sudah mengikuti standar operasional prosedur (SOP) yang ada?			
<b>Total Skor</b>				
<b>Penanganan Pengelolaan Limbah dan Fasilitas</b>				
19	Apakah menurut saudara praktik pengelolaan limbah yang sesuai prosedur turut berkontribusi dalam mengurangi risiko yang dihadapi dalam menangani limbah yang dihasilkan dari Rumah Sakit?			
20	Apakah saudara pernah mengikuti pelatihan pengelolaan limbah B3 atau memiliki pengalaman dalam pengelolaan limbah?			
21	Apakah saudara melakukan pemeriksaan medis khusus ( <i>medical check-up</i> ) secara rutin minimal dua tahun sekali?			
22	Apakah terdapat pemilahan pada limbah medis seperti limbah infeksius non benda tajam dengan limbah infeksius benda tajam yang dihasilkan?			
23	Apakah terdapat pemilahan antara limbah medis (jarum suntik, perban, dan pembalut bekas pasien, dll) dengan limbah non-medis (daun, plastik, kertas, kain, dll)?			
24	Apakah menurut saudara pengelolaan limbah seperti pemilahan di rumah sakit perlu untuk dilakukan?			

No	Ketentuan	Ya	Tidak	Keterangan
25	Apakah terdapat standar operasional prosedur (SOP) mengenai tempat penyimpanan sementara (TPS) dan pengelolaan limbah padat medis?			
26	Apakah dalam mengikat plastik limbah saudara tidak menggunakan selotipe atau sejenisnya?			
27	Apakah saudara melakukan pengumpulan limbah baik medis maupun non medis setiap hari dari sumber ke TPS untuk menghindari penuhnya penampungan limbah?			
28	Apakah standar operasional prosedur (SOP) tersebut tidak hanya sebagai peraturan saja?			
29	Apakah terdapat alat pemadam api dan penanggulangan keadaan darurat lain yang sesuai (APAR, Eye Wash, dan P3K)?			
30	Apakah saudara mengerti menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) bila sewaktu-waktu terjadi kebakaran?			

# DENAH RUTE PENGAMBILAN LIMBAH B3 RSUD BAGAS WARAS



● TITIK TPS



FAKULTAS  
**TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
Akreditasi Institusi "A"

PROGRAM STUDI  
**TEKNIK LINGKUNGAN**  
Akreditasi Program Studi "A"  
Akreditasi Internasional "ABET & IABEE"

Yogyakarta, 22 Februari 2023

Nomor : 093/Ka.Prodi.TL/10/TL/II/2023  
Hal : Izin Penelitian dan Pengambilan Data  
Lamp :

**Kepada Yth.**

Direktur RSUD Bagas Waras Klaten  
Jalan Ir. Soekarno Blk. II No.KM, Buntalan, Kec. Klaten Tengah,  
Kabupaten Klaten, Jawa Tengah 57419  
Di\_Tempat

*Assalamu' alaikum Wr.Wb.*

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, bersama ini mohon untuk dapat memberikan izin penelitian dan pengambilan data untuk Tugas Akhir kepada mahasiswa kami :

Nama I	: Ananda Citra Fitria
No Mahasiswa I	: 19513009
Nama II	: Alfi Lail Arifin
No Mahasiswa II	: 19513049
Program Studi	: Teknik Lingkungan
Fakultas	: Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas	: Universitas Islam Indonesia

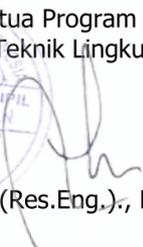
Hasil karya ilmiah tersebut semata - mata bersifat dan bertujuan keilmuan dan tidak disajikan kepada pihak luar. Oleh Karena itu kami mohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat memberikan data/keterangan/sampel yang diperlukan oleh mahasiswa tersebut.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

*Wassalammu' alaikum Wr.Wb.*

Gedung Moh. Natsir Lantai 2  
Kaliurang Km.14,5 Yogyakarta, Kodepos 55584  
Telp. (0274) 896440 ext : 3210; Fax. (0274) 895330  
E mail: environment@uii.ac.id  
www.environment.uii.ac.id

Ketua Program Studi  
Teknik Lingkungan



Any Julianti, S.T., M.Sc.(Res.Eng.), Ph.D.





FAKULTAS  
KEDOKTERAN

Gedung Dr. Soekiman Wirjosandjojo  
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584  
T. (0274) 890444 ext. 2096, 2097  
F. (0274) 890459 ext. 2007  
E. fku@uii.ac.id  
W. fku.uii.ac.id

Nomor : 45/Ka.Kom.Et/70/KE/V/2023

### KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK ETHICAL APPROVAL

Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

*The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Islamic University of Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical and health research, has carefully reviewed the research protocol entitled :*

**"Analisis mengenai Pengelolaan Limbah Padat Medis Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit Umum Daerah Bagas Waras Klaten"**

Peneliti Utama : Ananda Citra Fitria  
*Principal Investigator*

Nama Institusi : Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII  
*Name of the Institution*

dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.  
*and approved the above-mentioned protocol.*

Yogyakarta, 29 Mei 2023

Ketua  
Chairman

dr. Rahma Yuantari, M.Sc, Sp.PK



\**Ethical Approval* berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan

\*\*Peneliti berkewajiban

1. Menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian
2. Memberitahukan status penelitian apabila :
  - a. Setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini *ethical clearance* harus diperpanjang
  - b. Penelitian berhenti di tangan jalan
3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (*serious adverse events*)
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subyek sebelum penelitian lolos kaji etik dan *informed consent*

**Lembar Observasi**  
**Pengelolaan Limbah Padat B3**  
**Di RSUD Bagas Waras Kabupaten Klaten Tahun 2023**  
**Menurut PERMENLHK No 56 Tahun 2015**

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
<b>I</b>	<b>Jenis Limbah yang dihasilkan (Bab II Pasal 4)</b>				(1) Limbah B3 dalam Peraturan Menteri ini meliputi Limbah: a. dengan karakteristik infeksius; b. benda tajam; c. patologis; d. bahan kimia kadaluarsa, tumpahan, atau sisa kemasan; e. radioaktif; f. farmasi; g. sitotoksik; h. peralatan medis yang memiliki kandungan logam berat tinggi; dan i. tabung gas atau kontainer bertekanan.
1	a	Dengan karakteristik infeksius darah dan cairan tubuh	✓		
		limbah laboratorium yang bersifat infeksius	✓		
		Limbah yang berasal dari kegiatan isolasi	✓		
		Limbah yang berasal dari kegiatan yang menggunakan hewan uji		✓ Tidak ada uji Pada hewan	
	b	Benda tajam			
		jarum intravena	✓		
		vial	✓		
		lanset ( <i>lancet</i> )	✓		
		siringe	✓		
		pipet pasteur	✓		
		kaca preparat	✓		
		skalpel	✓		
		pisau	✓		
		kaca	✓		
	c	Patologis			
	d	Bahan kimia kadaluarsa, tumpahan, atau sisa kemasan	✓		
	e	Radioaktif (sesuai dengan peraturan perundang-undangan mengenai ketenaganukliran)		✓ Tidak dihasilkan limbah radio-aktif.	
	f	Farmasi	✓		
	g	Sitotoksik		✓ Tidak dihasilkan	
		Limbah genotoksik			
		Limbah mutagenik			
		Limbah teratogenik			
		Limbah karsinogenik			
	h	Peralatan medis yang memiliki kandungan logam berat tinggi	✓		
	i	Tabung gas atau kontainer bertekanan		✓	
<b>II</b>	<b>Pengurangan dan Pemilihan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Bab III)</b>				(2) Ketentuan mengenai Limbah radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf e diatur sesuai dengan peraturan perundang-undangan mengenai ketenaganukliran.

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
2	<b>Pengurangan Limbah B3 Pasal 6 (2)</b>				(2) Pengurangan Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan cara antara lain:
a	Menghindari penggunaan material yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun jika terdapat pilihan yang lain	✓			a. menghindari penggunaan material yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun jika terdapat pilihan yang lain;
b	Melakukan tata kelola yang baik terhadap setiap bahan atau material yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan/atau pencemaran terhadap lingkungan	✓			b. melakukan tata kelola yang baik terhadap setiap bahan atau material yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan/atau pencemaran terhadap lingkungan;
c	Melakukan tata kelola yang baik dalam pengadaan bahan kimia dan bahan farmasi untuk menghindari terjadinya penumpukan dan kedaluwarsa	✓			c. melakukan tata kelola yang baik dalam pengadaan bahan kimia dan bahan farmasi untuk menghindari terjadinya penumpukan dan kedaluwarsa; dan
d	Melakukan pencegahan dan perawatan berkala terhadap peralatan sesuai jadwal	✓			d. melakukan pencegahan dan perawatan berkala terhadap peralatan sesuai jadwal.
<b>Penggunaan Kembali (reuse)</b>					Tata Cara Pengurangan dan Pemilahan
a	Peralatan medis atau peralatan lainnya yang digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan dapat digunakan kembali (reuse)		✓	Tidak ada limbah medis yg di - gunakan kembali	Penggunaan kembali tidak hanya mencari penggunaan lain dari suatu produk, tetapi yang paling penting yaitu menggunakan kembali suatu produk berulang-ulang sesuai fungsinya. Dorongan untuk melakukan penggunaan kembali akan lebih mengarahkan pada pemilihan produk yang dapat digunakan kembali dibandingkan dengan produk sekali pakai (disposable). Pemilihan produk yang dapat digunakan kembali akan turut meningkatkan
	Skapel				
	Botol atau kemasan dari kaca				
	dll....				

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
					standar desinfeksi dan sterilisasi terhadap peralatan atau material yang digunakan kembali. Peralatan medis atau peralatan lainnya yang digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan yang dapat digunakan kembali (reuse) antara lain: skalpel dan botol atau kemasan dari kaca. Setelah digunakan, peralatan tersebut harus dikumpulkan secara terpisah dari Limbah yang tidak dapat digunakan kembali, dicuci dan disterilisasi menggunakan peralatan atau metode yang telah disetujui atau memiliki izin seperti autoklaf. Sebagai catatan, jarum suntik plastik dan kateter tidak dapat disterilisasi secara termal atau kimiawi, atau digunakan kembali, tetapi harus dibuang sesuai peraturan perundang-undangan.
<b>Daur Ulang (recycling)</b>					Daur ulang merupakan upaya pemanfaatan kembali komponen yang bermanfaat melalui proses tambahan secara kimia, fisika, dan/atau biologi yang menghasilkan produk yang sama ataupun produk yang berbeda. Beberapa material yang dapat didaurulang antara lain bahan organik, plastik, kertas, kaca, dan logam. Daur ulang terhadap material berbahan plastik umumnya dilakukan terhadap jenis plastik berbahan dasar Polyethylene Terephthalate
b	Beberapa material limbah ada yang dapat didaurulang		✓	Tidak ada limbah yg di recycle	
	Bahan organik				
	Plastik				
	Kertas				
	Kaca				
	Logam				

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
					(PET/PETE) dan High Density Polyethylene (HDPE).
<b>3</b>	<b>Pemilahan Limbah B3 Pasal 6 (3)</b>				(3) Pemilahan Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan cara antara lain:
a	Memisahkan Limbah B3 berdasarkan jenis, kelompok, dan/atau karakteristik Limbah B3	✓			a. memisahkan Limbah B3 berdasarkan jenis, kelompok, dan/atau karakteristik Limbah B3;
b	Mewadahi Limbah B3 sesuai kelompok Limbah B3	✓			b. mewadahi Limbah B3 sesuai kelompok Limbah B3.
<b>III</b>	<b>Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Bab IV)</b>				
<b>4</b>	<b>Penyimpanan Limbah B3 Pasal 7 (2)</b>				(2) Penyimpanan Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan cara antara lain:
a	Menyimpan Limbah B3 di fasilitas Penyimpanan Limbah B3	✓			a. menyimpan Limbah B3 di fasilitas Penyimpanan Limbah B3;
b	Menyimpan Limbah B3 menggunakan wadah Limbah B3 sesuai kelompok Limbah B3	✓			b. menyimpan Limbah B3 menggunakan wadah Limbah B3 sesuai kelompok Limbah B3;
c	Penggunaan warna pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah sesuai karakteristik Limbah B3	✓			c. penggunaan warna pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah sesuai karakteristik Limbah B3; dan
					d. pemberian simbol dan label Limbah B3 pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah B3 sesuai karakteristik Limbah B3.
<b>5</b>	<b>Pasal 8 (2) disimpan di tempat Penyimpanan limbah B3 sebelum dilakukan Pengangkutan, Pengolahan dan/ atau penimbunan Limbah B3</b>				(2) Penyimpanan Limbah B3 sebagaimana

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
1	Penimbunan limbah B3 paling lama 2 (dua) hari pada temperatur lebih besar dari 0°C (nol derajat celsius) atau 90 (sembilan puluh) hari, pada temperatur sama dengan atau lebih kecil dari 0°C (nol derajat celsius) sejak Limbah B3 dihasilkan.	✓			dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan ketentuan: a. Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf a, huruf b, dan/atau huruf c, disimpan di tempat Penyimpanan Limbah B3 sebelum dilakukan Pengangkutan Limbah B3, Pengolahan Limbah B3, dan/atau Penimbunan Limbah B3 paling lama: 1. 2 (dua) hari, pada temperatur lebih besar dari 0°C (nol derajat celsius); atau 2. 90 (sembilan puluh) hari, pada temperatur sama dengan atau lebih kecil dari 0°C (nol derajat celsius), sejak Limbah B3 dihasilkan.
<b>Untuk bab II pasal 4 (d - i)</b>					Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf d sampai dengan huruf i, disimpan di tempat penyimpanan Limbah B3 paling lama: 1. 90 (sembilan puluh) hari, untuk Limbah B3 yang dihasilkan sebesar 50 kg (lima puluh kilogram) per hari atau lebih; atau 2. 180 (seratus delapan puluh) hari, untuk Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk Limbah B3 kategori I, sejak Limbah B3 dihasilkan
6	<b>Warna kemasan dan/atau wadah limbah B3 Pasal 7 (3) menurut ayat 2 c</b>				(3) Warna kemasan dan/atau wadah Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c berupa warna: a. merah, untuk Limbah
	Merah : Limbah radioaktif		✓		
	Kuning : limbah infeksius dan limbah patologis	✓			
	Ungu : Limbah sitotoksik		✓		

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
	Cokelat : Limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan atau sisa kemasan dan limbah farmasi	✓			radioaktif; b. kuning, untuk Limbah infeksius dan Limbah patologis;
d	Pemberian simbol dan label Limbah B3 pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah B3 sesuai karakteristik Limbah B3		✓	dibedakan berdasarkan warna kantong plastik	c. ungu, untuk Limbah sitotoksik; dan d. cokelat, untuk Limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan, dan Limbah farmasi.
<b>7</b>	<b>Simbol pada kemasan dan/atau wadah limbah B3 Pasal 7 (4) menurut ayat 2 d</b>				(4) Simbol pada kemasan dan/atau wadah Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d berupa simbol:
a	Radioaktif : untuk limbah radioaktif		✓	Limbah tidak dihasilkan	a. radioaktif, untuk Limbah radioaktif;
b	Infeksius : untuk limbah infeksius	✓			b. infeksius, untuk Limbah infeksius; dan
c	Sitotoksik : untuk limbah sitotoksik		✓	Limbah sitotoksik tidak dihasilkan	c. sitotoksik, untuk Limbah sitotoksik.
<b>8</b>	<b>Penyimpanan Limbah B3 Pasal 9</b>				Dalam hal Penghasil Limbah B3 tidak melakukan Penyimpanan Limbah B3, Limbah B3 yang dihasilkan wajib diserahkan paling lama 2 (dua) hari sejak Limbah B3 dihasilkan kepada pemegang Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Penyimpanan Limbah B3 yang tempat penyimpanan Limbah B3nya digunakan sebagai depo pemindahan
	Penghasil Limbah B3 tidak melakukan Penyimpanan Limbah B3, Limbah B3 yang dihasilkan wajib diserahkan paling lama 2 (dua) hari sejak Limbah B3 dihasilkan kepada pemegang Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Penyimpanan Limbah B3 yang tempat penyimpanan Limbah B3nya digunakan sebagai depo pemindahan	✓			
	Penyimpanan limbah B3 memenuhi kaidah kompatibilitas (pegelompokan sesuai dengan karakteristiknya)	✓			
<b>9</b>	<b>Tempat Penyimpanan Limbah B3 Pasal 10 yang dimaksud pada Pasal 9</b>				(1) Pemegang izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Penyimpanan Limbah B3 yang tempat penyimpanan Limbah B3nya digunakan
a	fasilitas pendingin yang memiliki temperatur sama dengan atau lebih kecil dari 0°C (nol derajat celsius), apabila Limbah B3 disimpan lebih dari 2 (dua) hari sejak Limbah B3 dihasilkan		✓	Tidak terdapat Fasilitas pendingin	

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal	
	b	fasilitas Pengolahan Limbah B3 yang memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3; dan/atau	✓			sebagai depo pemindahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9, wajib memiliki: a. fasilitas pendingin yang memiliki temperatur sama dengan atau lebih kecil dari 0°C (nol derajat celsius), apabila Limbah B3 disimpan lebih dari 2 (dua) hari sejak Limbah B3 dihasilkan; b. fasilitas Pengolahan Limbah B3 yang memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3; dan/atau c. kerjasama dengan Pengolah Limbah B3 yang memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3, untuk Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf a, huruf b, dan/atau huruf c.
	c	kerjasama dengan Pengolah Limbah B3 yang memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3	✓			
	d	Lokasi penyimpanan limbah B3 tetap	✓			
	e	Lokasi penyimpanan limbah B3 berada jauh dari ruang pasien	✓			
	f	Lokasi penyimpanan limbah B3 berada jauh dari ruang laboratorium	✓			
	g	Lokasi penyimpanan limbah B3 berada jauh dari ruang operasi	✓			
	h	Lokasi penyimpanan limbah B3 berada jauh dari area yang diakses masyarakat	✓			
	h	Lokasi penyimpanan limbah B3 berada jauh dari area yang diakses masyarakat	✓			
<b>IV</b>	<b>Pengangkutan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun BAB V</b>				Pengangkutan Dalam Fasilitas Pelayanan Kesehatan	
	a	Limbah dikumpulkan minimum setiap hari atau sesuai kebutuhan dan diangkut ke lokasi pengumpulan	✓			Beberapa hal yang harus dilakukan oleh personil yang secara langsung melakukan penanganan Limbah antara lain: a. Limbah yang harus dikumpulkan minimum setiap hari atau sesuai kebutuhan dan diangkut ke lokasi pengumpulan. b. setiap kantong Limbah harus dilengkapi dengan simbol dan label sesuai kategori Limbah, termasuk informasi
	b	Setiap kantong Limbah harus dilengkapi dengan simbol dan label sesuai kategori Limbah, termasuk informasi mengenai sumber Limbah	✓			
	c	Pada setiap pemindahan kantong atau wadah Limbah harus segera diganti dengan kantong atau wadah Limbah baru yang sama jenisnya	✓			

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
	d	Tersedianya kantong atau wadah Limbah baru pada setiap lokasi dihasilkannya Limbah	✓		mengenai sumber Limbah. c. setiap pemindahan kantong atau wadah Limbah harus segera diganti dengan kantong atau wadah Limbah baru yang sama jenisnya. d. kantong atau wadah Limbah baru harus selalu tersedia pada setiap lokasi dihasilkannya Limbah. e. pengumpulan Limbah radioaktif harus dilakukan sesuai peraturan perundang-undangan di bidang ketenaganukliran.
	c	Proses pengumpulan Limbah radioaktif harus dilakukan sesuai peraturan perundang-undangan di bidang ketenaganukliran		✓	Tidak ada limbah radio-aktif yang dihasilkan
<b>10</b>	<b>Pengangkutan Limbah B3 Pasal 15 (1)</b>				(1) Pengangkutan Limbah B3 wajib:
	a	Menggunakan alat angkut Limbah B3 yang telah mendapatkan Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengangkutan Limbah B3 dan/atau persetujuan	✓		a. menggunakan alat angkut Limbah B3 yang telah mendapatkan Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengangkutan Limbah B3 dan/atau persetujuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 ayat (3);
	b	Menggunakan simbol Limbah B3	✓		b. menggunakan simbol Limbah B3; dan
	c	Dilengkapi manifes Limbah B3	✓		c. dilengkapi manifes Limbah B3.
<b>11</b>	<b>Manifes limbah B3 Pasal 15(3)</b>				(3) Manifes Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling sedikit memuat informasi mengenai:
	a	Kode manifes limbah B3	✓		a. kode manifes Limbah B3;
	b	Nama, sumber, karakteristik, dan jumlah Limbah B3 yang akan diangkut	✓		b. nama, sumber, karakteristik, dan jumlah Limbah B3 yang akan diangkut;
	c	Identitas Pengirim Limbah B3, Pengangkut Limbah B3, dan Penerima Limbah B3	✓		c. identitas Pengirim Limbah B3, Pengangkut Limbah B3, dan Penerima Limbah B3; dan
	d	Alat angkut Limbah B3	✓		d. alat angkut Limbah B3.
<b>12</b>	<b>Pengangkutan Insitu dengan alat pengangkutan</b>				Pengangkutan insitu.

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
	a	troli atau wadah beroda mudah dilakukan bongkar - muat limbah	✓		Pengangkutan Limbah pada lokasi fasilitas pelayanan kesehatan dapat menggunakan troli atau wadah beroda. Alat pengangkutan Limbah harus memenuhi spesifikasi:
	b	troli atau wadah yang digunakan tahan terhadap goresan limbah benda tajam	✓		a. mudah dilakukan bongkar-muat Limbah,
	c	troli atau wadah mudah dibersihkan	✓		b. troli atau wadah yang digunakan tahan goresan limbah benda tajam, dan
	d	troli atau wadah dilakukan dibersihkan dan dilakukan desinfeksi setiap hari dengan desinfektan	✓		c. mudah dibersihkan. Alat pengangkutan Limbah insitu harus dibersihkan dan dilakukan desinfeksi setiap hari menggunakan desinfektan yang tepat seperti senyawa klorin, formaldehida, fenolik, dan asam.
<b>13</b>	<b>Pengumpulan dan pengangkutan limbah insitu</b>				
	a	Terdapat jadwal pengumpulan dapat dilakukan sesuai rute atau zona	✓		Pengumpulan dan pengangkutan Limbah insitu harus dilakukan secara efektif dan efisien dengan
	b	Terdapat penunjukan personil yang bertanggung jawab untuk setiap zona atau area	✓	Petugas CS & Instalasi Sanitasi	mempertimbangkan beberapa hal berikut:
	c	Terdapat perencanaan rute yang logis, seperti menghindari area yang dilalui banyak orang atau barang	✓		a. jadwal pengumpulan dapat dilakukan sesuai rute atau zona.
	d	Terdapat rute pengumpulan harus dimulai dari area yang paling jauh sampai dengan yang paling dekat dengan lokasi pengumpulan Limbah	✓		b. penunjukan personil yang bertanggung jawab untuk setiap zona atau area.
<b>V</b>	<b>Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun BAB VI Pasal 17 (2)</b>				
	a	Terdapat unit pengolahan limbah B3 di lokasi		✓	Pengolahan limbah oleh pihak ke 3
<b>14</b>	<b>Pasal 17 (2)</b>				
	a	Menggunakan autoklaf tipe alir gravitasi dan/atau tipe vakum			(2) Pengolahan Limbah B3 secara termal sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilakukan menggunakan peralatan:
	b	Menggunakan gelombang mikro			a. autoklaf tipe alir gravitasi dan/atau tipe vakum;
					b. gelombang mikro;

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
	c. Menggunakan iradiasi frekwensi radio				c. iradiasi frekwensi radio; dan/atau
	d. Menggunakan insinerator				d. insinerator.
<b>15</b>	<b>Persyaratan Lokasi Pengelolaan Limbah B3 Pasal 19 (1)</b>				(1) Persyaratan lokasi Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3 oleh Penghasil Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 huruf a meliputi:
	a. Merupakan daerah bebas banjir dan tidak rawan bencana alam		✓	Tidak Terdapat unit pengelolaan limbah B3 di rumah sakit	a. merupakan daerah bebas banjir dan tidak rawan bencana alam, atau dapat direkayasa dengan teknologi untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup; dan b. jarak antara lokasi Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3 dengan lokasi fasilitas umum diatur dalam Izin Lingkungan.
<b>16</b>	<b>Pasal 19 (2)</b>				(2) Persyaratan lokasi Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3 oleh Pengolah Limbah B3 yang memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3 dan memiliki kerjasama dengan Penghasil Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 huruf b meliputi:
	b. Jarak antara lokasi Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3 dengan lokasi fasilitas umum diatur dalam Izin Lingkungan		✓		a. merupakan daerah bebas banjir dan tidak rawan bencana alam, atau dapat direkayasa dengan teknologi untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup;
	1. Minimal jarak 30 m dari jalan umum dan/atau jalan tol;				
	2. Minimal jarak 30 m dari daerah pemukiman, perdagangan, hotel, restoran, fasilitas keagamaan dan pendidikan;				
	3. Minimal jarak 30 m dari garis pasang naik laut, sungai, daerah pasang surut, kolam, danau, rawa, mata air dan sumur penduduk				

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
4	Minimal jarak 30 m dari daerah cagar alam, hutan lindung, dan/atau daerah lainnya yang dilindungi				b. berada pada jarak paling dekat 30 (tiga puluh) meter dari: 1. jalan umum dan/atau jalan tol; 2. daerah pemukiman, perdagangan, hotel, restoran, fasilitas keagamaan dan pendidikan; 3. garis pasang naik laut, sungai, daerah pasang surut, kolam, danau, rawa, mata air dan sumur penduduk; dan 4. daerah cagar alam, hutan lindung, dan/atau daerah lainnya yang dilindungi.
<b>VI Penguburan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun</b>					
a	Terdapat proses penguburan limbah B3		X	Tidak terdapat proses penguburan	
<b>17 Penguburan Limbah B3 BAB VII Pasal 25 (2)</b>					
a	Patologis		X	Semua limbah diangkut pihak Ke - III	(2) Penguburan Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) hanya dapat dilakukan untuk Limbah B3: a. patologis; dan/atau b. benda tajam.
b	Benda tajam		X		
<b>VII Ketentuan Lain - Lain BAB IX</b>					
<b>18 Pasal 32</b>					
a	Petugas pernah mengikuti pelatihan Pengelolaan Limbah B3	✓			Setiap orang yang melaksanakan tugas Pengelolaan Limbah B3 dalam Peraturan Menteri ini harus: a. pernah mengikuti pelatihan Pengelolaan Limbah B3; atau b. memiliki pengalaman dalam Pengelolaan Limbah B3
b	Petugas memiliki pengalaman dalam Pengelolaan Limbah B3	✓			
<b>19 Penjaminan perlindungan petugas pada Pasal 33 (2) yang dimaksud pada ayat (1)</b>					
a	Alat pelindung diri				(2) Penjaminan perlindungan personel sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi penyediaan antara lain: a. alat pelindung diri; b. fasilitas higiene perorangan; c. imunisasi; d. prosedur operasional standar pengolahan Limbah B3;
	Helm, dengan atau tanpa kaca		✓	memakai face shield	
	Masker wajah (tergantung pada jenis kegiatannya)	✓		Double masker medis	
	Pelindung mata (goggle)(tergantung pada jenis kegiatannya)	✓			
	Apron/celemek yang sesuai	✓			

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
	Pelindung kaki dan/atau sepatu boot	✓		Sepatu boot	e. pemeriksaan medis khusus secara rutin; dan f. pemberian makanan tambahan.
	Sarung tangan sekali pakai atau sarung tangan untuk tugas berat	✓		Handsoon.	
b	Fasilitas higiene perorangan				
	Fasilitas mencuci tangan	✓			
	sabun	✓			
	alat pengering	✓		Tissue	
	cairan antiseptik	✓			
c	Imunisasi				
	Hepatitis B	✓			
	Tetanus	✓			
d	Prosedur operasional standar pengolahan limbah B3	✓			
e	Kecamatan Sitotoksik		✓	Tidak dihasilkan	
	Terdapat POS (Prosedur Operasional Standar) yang menjelaskan metode kerja yang aman untuk setiap proses				
	Terdapat Lembar Material Safety Data Sheet (MSDS) untuk memberi informasi mengenai bahan berbahaya, efeknya, dan cara penanggulangannya bila terjadi kedaruratan.				
	Terdapat Prosedur Operasional Standar Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)				
	Adanya Pelatihan bagi petugas yang menangani obat-obatan sitotoksik				
	Memiliki peralatan penanganan tumpahan limbah sitotoksik				
f	Pemberian makanan tambahan		✓		
<b>20</b>	<b>Penghasil Limbah B3 yang melakukan sendiri pengolahan limbah B3 Pasal 38 (1)</b>				(1) Kewajiban memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3 dikecualikan untuk Penghasil Limbah B3 yang melakukan sendiri Pengolahan Limbah B3 berupa: a. kemasan bekas B3; b. spuit bekas; c. botol infus bekas selain infus darah dan/atau cairan tubuh;
a	Kemasan bekas B3		✓	Semua limbah di kawa oleh pihak ke-3	
b	Spuit bekas		✓		
c	Botol infus bekas selain infus darah dan/atau cairan tubuh		✓		
d	Bekas kemasan cairan hemodialisis		✓		

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan	Bunyi Pasal
					dan/atau d. bekas kemasan cairan hemodialisis.
21	<b>Pengolahan yang dilakukan pada ayat (1)</b>				(2) Pengolahan Limbah B3 sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui: a. pengosongan; b. pembersihan; c. desinfeksi; dan d. penghancuran atau pencacahan.
	a Pengosongan	✓			
	b Pembersihan	✓			
	c Desinfeksi	✓			
	d Penghancuran atau Pencacahan		✓		
22	<b>Pengosongan dan Pembersihan Pasal 38 (3)</b>				(3) Pengosongan dan pembersihan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a dan huruf b dilakukan dengan cara: a. mengeluarkan seluruh sisa B3 dan/atau zat pencemar; b. melakukan pencucian dan pembilasan paling sedikit 3 (tiga) kali di fasilitasnya dengan menggunakan: 1. pelarut yang sesuai dengan sifat zat pencemar dan dapat menghilangkan zat pencemar 2. teknologi lain yang setara yang dapat dibuktikan secara ilmiah.
	a Mengeluarkan seluruh sisa B3 dan/atau zat pencemar	✓			
	b Melakukan pencucian dan pembilasan paling sedikit 3 (tiga) kali di fasilitasnya dengan menggunakan :		✓	Limbah langsung dimasukkan ke kantong berwarna kuning.	
	1 Pelarut yang sesuai dengan sifat zat pencemar dan dapat menghilangkan zat pencemar				
	2 Teknologi lain yang setara yang dapat dibuktikan secara ilmiah				
23	<b>Penghasil Limbah B3 Pasal 39 (1) dan (2)</b>				(1) Penghasil Limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 wajib menyampaikan laporan secara tertulis kepada bupati/walikota mengenai pelaksanaan pengurangan Limbah B3. (2) Laporan secara tertulis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disampaikan secara berkala paling sedikit 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan sejak pengurangan Limbah B3 dilakukan.
	a Melakukan pelaporan secara tertulis kepada bupati/ walikota mengenai pelaksanaan pengurangan limbah B3 secara berkala paling sedikit 1x dalam 6 bulan sejak pengurangan limbah B3	✓		Pelaporan dilakukan 3 bulan sekali	

## **RIWAYAT HIDUP**

Ananda Citra Fitria lahir di Klaten pada 27 Desember 2000. Anak pertama dari pasangan Agus Suprpto, S.Sos., M.Si. dan Widowati, S.E., M.H. Penulis menempuh pendidikan formal di TK Al – Iman Gergunung, SD Negeri 2 Barenglor dari tahun 2007 – 2013, SMP Negeri 1 Klaten dari tahun 2013 – 2016, SMA Negeri 3 Klaten dari tahun 2016 – 2019, dan jenjang pendidikan S1 di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dari tahun 2019 – 2023. Selain aktif dalam kegiatan akademik, penulis juga aktif dalam beberapa kegiatan non akademik seperti MPK dan Komunitas Mading. Selama menempuh pendidikan di Teknik Lingkungan UII, penulis juga aktif dalam kegiatan non akademik seperti sebagai staf *Zero Waste* FTSP UII, pengurus UKM Media dan pengurus HMTL.