

# Analisis Pengelolaan Limbah B3 Medis di Rumah Sakit X Kabupaten Mojokerto pada Masa Pandemi Covid-19

Nadya Virnanda Putri, Supriyadi\*, Agung Kurniawan, Anindya Hapsari

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

\*Penulis korespondensi, Surel: supriyadi.fik@um.ac.id

Paper received: 4-7-2022; revised: 20-7-2022; accepted: 26-7-2022

## Abstract

Hospital X is one of type B hospital which is located in Mojokerto City. Based on data, the amount of medical toxic and hazardous waste at Hospital X was increasing during the covid-19 pandemic, in which this medical toxic and hazardous waste must be managed properly to prevent the occurrence of disease. The purpose of this study was to determine the medical toxic and hazardous waste management system at Hospital X Mojokerto Regency. The type of this research is qualitative descriptive research using form of interview sheets and observation sheets as instruments. The data obtained were primary and secondary data. The stages of data analysis in this research were data reduction, data presentation, and conclusion. The result of this research found that there were 2 stages of medical toxic and hazardous waste management at Hospital X Mojokerto Regency which weren't in accordance with the Decree of Minister of Forestry and Environment Number 56 of 2015 and the Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 7 of 2019, that are transportation stage and storage stage.

**Keywords:** management; medical toxic and hazardous waste; hospital

## Abstrak

Rumah Sakit X merupakan salah satu rumah sakit tipe B yang berada di Kabupaten Mojokerto. Berdasarkan data, diketahui telah terjadi peningkatan jumlah limbah B3 medis di Rumah Sakit X selama masa pandemi Covid-19, dimana limbah B3 medis ini harus dikelola dengan baik untuk mencegah terjadinya penyakit. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui sistem pengelolaan limbah B3 medis di Rumah Sakit X Kabupaten Mojokerto. Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan menggunakan instrumen berupa kuesioner wawancara dan lembar observasi. Data yang diperoleh merupakan data primer dan data sekunder. Tahapan analisa data pada penelitian ini yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menemukan bahwa terdapat 2 tahapan pengelolaan limbah B3 Rumah Sakit X Kabupaten Mojokerto yang tidak sesuai dengan PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015 dan Permenkes RI No. 2019, yaitu pada tahapan pengangkutan dan tahapan penyimpanan.

**Kata kunci:** pengelolaan; limbah b3; rumah sakit

## 1. Pendahuluan

Pada akhir tahun 2019 telah ditemukan virus baru yang dinamakan Sars-Cov-2. Virus ini pertama kali ditemukan di Wuhan China dan menyebar dengan cepat ke seluruh dunia hingga menyebabkan pandemi global Covid-19 (Gandhi, Lynch, & del Rio, 2020). Indonesia termasuk salah satu negara yang terdampak pandemi Covid-19 dimana kasus Covid-19 di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Diantara semua provinsi di Indonesia, Jawa timur termasuk provinsi yang memiliki kasus Covid-19 terbanyak yaitu 112.375 kasus dan jumlah kematian 8.178 kasus per Februari 2021 (Ramadhan, Adi, & Mawarni, 2022).

Virus Covid-19 dapat menyebar dengan cepat terutama jika dalam jarak yang dekat karena penyebarannya dapat melalui droplet. Gejala dari Covid-19 hampir sama dengan flu,

yaitu: demam, sakit tenggorokan, batuk kering dan dapat disertai dengan sesak napas (Levani, Prasty, & Mawaddatunnadila, 2021; Shereen, Khan, Kazmi, Bashir, & Siddique, 2020). Covid-19 merupakan penyakit yang menyerang sistem pernapasan manusia. Sebagaimana penyakit virus lainnya, virus Covid-19 dapat dicegah dengan peningkatan imunitas tubuh. Sistem imun manusia merupakan suatu sistem pertahanan tubuh yang digunakan untuk melawan patogen ataupun virus yang masuk ke dalam tubuh manusia. Semakin menurunnya sistem imun manusia maka semakin mudah pula orang tersebut tertular Covid-19 (Deniati & Annisaa, 2021).

Mudahnya penularan Covid-19 menyebabkan pemerintah mengeluarkan aturan untuk pembatasan jarak dan juga anjuran peningkatan imunitas tubuh. Selain itu, juga ada aturan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) baik bagi masyarakat umum maupun tenaga kesehatan. Pada masa pandemi Covid-19, fasilitas kesehatan diwajibkan untuk menggunakan APD lengkap, mulai dari baju hazmat, masker medis, face shield, sarung tangan, dan penutup kepala. Alat Pelindung Diri bagi tenaga medis tersebut digunakan hanya sekali pakai. Hal ini meningkatkan jumlah limbah B3 medis yang dihasilkan fasilitas kesehatan (Prasetiawan, 2020). Limbah B3 medis merupakan limbah atau barang hasil dari perawatan di pelayanan kesehatan yang sudah terkontaminasi oleh patogen atau virus yang dapat berpotensi menjadi sumber penularan penyakit (Sukmawati & Dahlan, 2022). Selain penggunaan APD, penggunaan alat suntik, alat infus, kateter, kasa, perban, selang oksigen, selang infus, dan bahan medis habis pakai lainnya juga dapat meningkatkan limbah medis yang dapat berdampak buruk bagi lingkungan serta kesehatan manusia apabila tidak dikelola dengan tepat. Limbah medis Covid-19 dapat bersumber dari aktivitas di fasilitas pelayanan kesehatan seperti puskesmas, klinik, dan rumah sakit terutama rumah sakit rujukan Covid-19 seperti Rumah Sakit Darurat Wisma Atlet Kemayoran di Jakarta. Lonjakan kasus Covid-19 yang terus mengalami peningkatan, di sisi lain juga akan menyebabkan timbulan jumlah limbah medis yang cukup signifikan (Prasetiawan, 2020).

Rumah sakit merupakan suatu fasilitas pelayanan kesehatan yang melaksanakan pelayanan kesehatan berupa pelayanan rawat inap, rawat jalan, pelayanan gawat darurat, pelayanan promotif, preventif, dan juga kuratif (Tri Nurwahyuni, Fitria, Umbah, & Katiandagho, 2020). Keberadaan rumah sakit dalam lingkup masyarakat memberikan dampak positif dan juga negatif. Dampak positif yang ditimbulkan yaitu masyarakat dapat lebih mudah dalam mengakses pelayanan kesehatan dengan jaminan kesehatan dan juga keselamatan (Himayati, Joko, & Dangiran, 2018). Sedangkan dampak negatif yang dapat ditimbulkan dari aktivitas pelayanan rumah sakit salah satunya yaitu timbulan limbah B3. Oleh karena itu, pengelolaan limbah medis dan non medis harus dilakukan dengan benar agar dapat memberikan efek kenyamanan serta kebersihan bagi rumah sakit dan memutus rantai penyebaran penyakit serta penularan infeksi nosokomial terutama pada masa pandemi Covid-19. Selain itu, penanganan terhadap limbah Covid-19 yang tidak tepat juga dapat menyebabkan penularan SARS-CoV-2 yang terjadi pada karyawan serta orang yang menangani limbah tersebut (Nugraha, 2020). Hal yang perlu dilakukan untuk meminimalisir adanya dampak negatif dari limbah B3 yaitu dilakukannya pengawasan yang ketat dan disesuaikan dengan peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah serta Standar Operasional Prosedur (SOP) limbah medis rumah sakit. (Pertiwi, Joko, & Dangiran, 2017; Sholihah, Sjaaf, & Djunawan, 2021)

Berdasarkan data, limbah B3 yang diperoleh dari fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) sebelum Covid-19 adalah sebesar 1,57 kg/tempat tidur/hari, sedangkan selama dilakukan penelitian pada masa pandemi Covid-19 meningkat menjadi 1,84 kg/tempat tidur/hari. Data tersebut jika diproyeksikan dengan data penderita Covid-19 di Jakarta dengan total pasien 9.929.513 jiwa, limbah infeksius yang dihasilkan sebanyak 18.270,304 ton (MENLHK, 2021). Selain di Jakarta, di kota Surabaya juga terjadi peningkatan jumlah limbah B3 pada Rumah Sakit rujukan Covid-19 dari Bulan April hingga Juni 2020. Pada Bulan April terdapat 45.533 kg sedangkan pada Bulan Juni terjadi peningkatan menjadi 50.056 kg (Wardani and Azizah 2020).

Berdasarkan hasil pengawasan yang dilakukan oleh KEMEN LHK, pengelolaan limbah B3 fasyankes masih belum semuanya dilakukan dengan baik. Diantaranya yaitu pengumpulan limbah infeksius yang tidak dibuang pada tempatnya, tempat penyimpanan sementara yang tidak memenuhi standar, serta penggunaan insinerator yang tidak sesuai dengan standar seperti mengeluarkan asap hitam dan emisi zat pencemar, pembakaran limbah yang tidak sempurna, dan sistem pengumpulan limbah B3 (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI 2018). Pembuangan dan pengolahan limbah B3 medis yang dilakukan sembarangan dengan limbah rumah tangga dapat mengakibatkan kontaminasi pada tanah dan air oleh bahan kimia, virus, atau bakteri sehingga membahayakan kesehatan masyarakat yang berada di sekitarnya (Platon, Frone, Constantinescu, & Sorina, 2020). Berdasarkan data Kemenkes tahun 2019 terdapat 2.877 rumah sakit di Indonesia namun hanya terdapat 117 rumah sakit yang memiliki izin pengelolaan limbah B3, diantaranya terdapat 111 rumah sakit menggunakan insinerator dan 6 rumah sakit menggunakan autoklaf. Minimnya jumlah rumah sakit yang mendapatkan izin mengelola limbah B3 serta minimnya jumlah jasa atau pabrik pengolah limbah B3 menyebabkan jumlah timbulan limbah B3 medis yang belum dikelola dengan baik sesuai dengan peraturan yang berlaku jumlahnya masih banyak (KEMENLHK, 2020).

Rumah Sakit X merupakan salah satu rumah sakit rujukan Covid-19 yang berada di Kabupaten Mojokerto. Rumah Sakit tersebut merupakan rumah sakit dengan tipe kelas B. Berdasarkan kegiatan survei yang telah dilakukan pada tanggal 27 Mei 2021 melalui tahap wawancara dan observasi dengan koordinator instalasi pemeliharaan lingkungan, didapatkan data mengenai jumlah timbulan limbah B3 medis yang dihasilkan. Pada bulan Januari 2020 rumah sakit X menghasilkan 3.870,75 kg, pada Bulan September 2020 sebanyak 5.462,59 kg, sedangkan pada bulan Januari 2021 jumlah limbah B3 yang dihasilkan sebanyak 6.344,5 kg. Sehingga untuk data totalnya selama periode Januari 2020 hingga Januari 2021 mengalami peningkatan yang sangat banyak dengan jumlah total limbah B3 pada periode tersebut yaitu 50.839,9 kg. Hasil observasi awal juga menunjukkan bahwa pada petugas penanganan limbah B3 juga pernah terjadi kecelakaan kerja yaitu tertusuk benda tajam. Selain itu, rumah sakit X Kabupaten Mojokerto tersebut tidak memiliki insinerator sehingga mengharuskan bekerjasama dengan pihak ketiga yaitu PT Pria yang berada di Kabupaten Mojokerto. Pengangkutan limbah B3 dari setiap ruangan ke Tempat Pembuangan Sampah (TPS) menggunakan troli sedangkan pengangkutan limbah B3 ke tempat pemusnahan menggunakan truk dengan bak tertutup. Rumah Sakit X masih belum pernah dilakukan penelitian mengenai pengelolaan limbah B3 medis. Mengingat pentingnya pengelolaan limbah B3 pada masa pandemi Covid-19 maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelolaan limbah B3 medis di Rumah Sakit X Kabupaten Mojokerto.

## 2. Metode

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan cara mendeskripsikan fenomena yang ditemukan oleh peneliti. Lokasi penelitian ini berada di Rumah Sakit X Kabupaten Mojokerto yang dilaksanakan pada bulan Desember 2021. Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi karakteristik limbah B3 medis, pengetahuan petugas yang menangani limbah B3 medis, tahapan pengelolaan limbah yang terdiri dari tahap pengurangan dan pemilahan limbah B3, pengangkutan limbah B3, penyimpanan limbah B3, pengangkutan limbah B3, dan pengelolaan limbah B3, dan sarana prasarana untuk pengelolaan limbah B3 yang dimiliki oleh rumah sakit.

Informan pada penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling. Berdasarkan tujuan penelitian untuk mengetahui dan menganalisis pengelolaan limbah B3 medis maka informan yang dipilih oleh peneliti berjumlah 11 orang yang terdiri dari 2 orang informan kunci dan 9 orang informan pendukung. Kriteria narasumber yaitu memahami mengenai limbah B3 medis dan bekerja minimal 2 tahun di bidangnya. Pengumpulan data menggunakan data sekunder dan data primer. Data sekunder bersumber dari data instalasi penyehatan lingkungan dan data primer diperoleh dari hasil wawancara dan observasi. Data yang diperoleh kemudian akan dianalisa dengan cara membandingkan hasil penelitian tahapan pengelolaan limbah dengan PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015 dan Permenkes RI No. 7 Tahun 2019. Tahapan analisa data pada penelitian ini yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Data yang diperoleh dilakukan validasi dengan cara triangulasi sumber.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Rumah Sakit X merupakan salah satu rumah sakit Tipe B di Kabupaten Mojokerto. Rumah Sakit X memiliki berbagai pelayanan kesehatan yang ditawarkan diantaranya yaitu poli syaraf, poli gigi, poli mata, poli orthopedic, poli THT, poli jantung, poli VCT, poli penyakit dalam, poli bedah umum, poli paru, poli rehabilitasi medis, poli endoscopy, poli obgyn, poli anak, poli psikiatri, poli kulit dan kelamin, dan poli bedah syaraf. Selain pelayanan tersebut Rumah Sakit X juga menyediakan perawatan rawat inap, ruang bersalin, ICU, IGD, hemodialisa, ruang bedah, ruang isolasi serta unit penunjang seperti laboratorium dan radiologi.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti, Rumah Sakit X telah melakukan pengelolaan limbah medis yang meliputi tahap pengurangan dan pemilahan limbah B3, pengangkutan limbah B3, penyimpanan limbah B3 medis dan pengelolaan Limbah B3 medis. Untuk tahap pemusnahan dan penimbunan limbah B3 medis dilakukan oleh pihak ketiga yang telah bekerjasama dengan rumah sakit, yaitu PT. Pria.

**Tabel 1. Timbulan Limbah B3 Medis dan Limbah Covid-19 Rumah Sakit X Tahun 2021**

Bulan	Timbulan limbah Covid-19 (kg)	Jumlah Limbah B3 dan limbah Covid-19 (kg)
Januari	280,87	5.663,62
Februari	730,3	5.461,66
Maret	546,35	5.385
April	325	5.208,10
Mei	167,6	5.092,35
Juni	179,35	4.994,25
Juli	515,08	7.254,62
Agustus	676,62	4.882,10
September	247,61	3.831,35

Oktober	65,78	3.885,82
November	121,9	4.260,30
Desember	151,24	4.553,36
<b>Rata-rata</b>	<b>333,97</b>	<b>5.039,38</b>

Berdasarkan tabel tersebut, data limbah B3 medis yang paling banyak dihasilkan pada Tahun 2020 yaitu pada Bulan Juli 2020 sebesar 6.739.54 Kg. Sedangkan limbah Covid-19 yang paling banyak dihasilkan pada tahun 2021 yaitu pada Bulan Agustus sebesar 676.62 Kg dengan rata-rata timbulan limbah B3 medis dan limbah Covid-19 yang dihasilkan per bulan yaitu 4.039,38 Kg.

### 3.1. Karakteristik Limbah B3 Medis

Tabel 2. Karakteristik jenis limbah B3 Medis di Rumah Sakit X

Ruangan	Jenis limbah medis padat
Farmasi	Kemasan obat-obatan, masker medis.
Rawat inap (Bedah, Bersalin, Anak, VIP, Isolasi)	Cairan/botol infus, <i>underpad</i> , kassa (bekas rawat luka), <i>handscoon</i> , <i>under bag</i> , <i>sput</i> dan jarum, vial, ampul, cairan tubuh, <i>bag</i> transfusi darah, masker medis, baju hazmat, apron, penutup kepala, pelindung kaki, dll.
IGD	Jarum infus, jarum hecting, ampul, <i>flacon</i> , selang bekas infus, selang bekas <i>catheter</i> , kapas alkohol bercampur darah
Radiologi	Jarum suntik, spuit bekas, <i>underpad</i> bekas pasien, masker, <i>handscoon</i> , dll
Laboratorium	Spuit, lanset, gelas beker, <i>handscoon</i> , jarum, masker, dll
Ruang Kemoterapi	Obat sitotoksik, linen sitotoksik, <i>handscoon</i> , masker medis.
Hemodialisis	Sarung tangan, masker medis, kapas, jarum, vial, jerigen bekas hemodialisis, infus, dll.
Ruang OK	Botol infus, jarum suntik, pisau bedah, kapas, masker, perban, <i>handscoon</i> , selang infus, cairan tubuh, baju APD, linen infeksius, gunting, dll.
Rawat Jalan	Jarum suntik, masker medis.

Berdasarkan tabel tersebut, jenis limbah B3 medis yang paling banyak dihasilkan adalah limbah medis infeksius yang seringkali digunakan pada perawatan, seperti masker medis, *handscoon*, baju hazmat, spuit, limbah benda tajam disposable, botol infus, vial, ampul, penutup kepala, dll.

### 3.2. Pengetahuan Petugas yang Menangani Limbah B3 Medis

Tabel 3. Hasil Pengetahuan Pengelolaan Limbah B3 Medis

Kategori	Pengetahuan pengelolaan limbah B3 Medis	Presentase
Tinggi	9	82%
Sedang	2	18%
Rendah	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>

Menurut tabel hasil pengetahuan petugas yang menangani limbah B3 medis yang terdiri dari kepala ruangan penghasil limbah B3 medis dan cleaning service dengan jumlah 11

responden di Rumah Sakit X memiliki kategori baik sebanyak 9 responden (82%) dan 2 responden termasuk dalam kategori cukup (18%). Berdasarkan hasil jawaban dari responden terkait pengelolaan limbah B3 medis, semua responden sudah mengetahui pengertian mengenai limbah B3 medis, persyaratan TPS limbah B3 medis, cara mengelola limbah B3 medis, namun terdapat sebagian responden yang tidak memahami mengenai tahapan-tahapan pengelolaan limbah B3 medis dan jenis limbah B3 medis.

Menurut PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015 tentang tata cara dan persyaratan teknis pengelolaan limbah B3 dari fasilitas pelayanan kesehatan, limbah B3 medis terdiri dari limbah infeksius, limbah benda tajam, limbah farmasi, limbah sitotoksik, limbah bahan kimia, limbah dengan kandungan logam berat tinggi, container bertekanan dan limbah radioaktif. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam pengelolaan limbah B3 yaitu pemilahan limbah B3, penyimpanan limbah B3, pengangkutan limbah B3, Pengelolaan limbah B3, pemusnahan limbah B3 dan penguburan limbah B3.

Salah satu faktor yang penting untuk diketahui oleh petugas yang menangani limbah adalah faktor pengetahuan. Salah satu upaya yang bisa dilakukan oleh instansi untuk meningkatkan pengetahuan petugas yaitu dengan memberikan pelatihan atau sosialisasi sehingga petugas memiliki pengetahuan yang baik agar senantiasa menerapkan cara pengelolaan limbah medis yang baik.

### **3.3. Tahapan Pengurangan Limbah B3**

Tahap pengurangan limbah B3 medis dapat dilakukan melalui cara mengelola bahan-bahan atau material yang digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan. Cara yang dapat dilakukan untuk pengurangan limbah B3 yaitu dengan tidak menggunakan bahan-bahan berbahaya dan melakukan pengelolaan yang baik terhadap bahan-bahan yang dapat menimbulkan risiko bahaya terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan (Purwanti, 2018). Rumah Sakit X secara keseluruhan telah menerapkan tahap pengurangan limbah B3 dengan baik. Pengurangan limbah B3 dilakukan dengan memastikan tanggal kadaluarsa produk obat-obatan atau bahan kimia sebelum digunakan serta tidak menggunakan termometer ataupun tensimeter merkuri, hal ini diperkuat dengan pernyataan wawancara berikut

“kami sudah melakukan minimalisasi dalam penggunaan alat-alat yang mengandung merkuri seperti tensi air raksa dan termometer air raksa, alat yang kami gunakan saat ini menggunakan alat digital. Alat manual yang kami gunakan sudah tidak digunakan lagi dan diletakkan di tempat penyimpanan untuk diberikan kepada pihak provinsi”. Narasumber A

Selain pengurangan bahan-bahan yang mengandung merkuri dan logam berat tinggi, rumah sakit juga melakukan prinsip FIFO yang sesuai dengan PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015 dan Permenkes RI No.7 Tahun 2019. Prinsip FIFO (First in First Out) adalah metode dimana barang yang datang pertama kali akan dikeluarkan terlebih dahulu daripada barang yang baru datang. Penggunaan prinsip FIFO terhadap suatu produk dilakukan untuk mengantisipasi adanya produk yang kadaluarsa (Valerina, 2018). Penerapan prinsip FIFO di Rumah Sakit X diperkuat dengan pernyataan narasumber berikut

“kalau memang sudah kadaluarsa obatnya akan kami musnahkan di pihak ketiga, tapi kalau masih belum kadaluarsa akan kami kembalikan ke penyuplai dengan berita acara. Kami

menerapkan FIFO (First in First Out), jadi kalau ada obat yang baru masuk obat lama akan kami keluarkan” Narasumber A

“jarang ada mbak kalau kadaluarsa kan kita menerapkan FIFO” Narasumber B

### 3.4. Tahapan Pemilahan Limbah B3

**Tabel 4. Kesesuaian Tahapan Pemilahan Limbah B3 Medis dengan Peraturan**

<b>Pengelolaan limbah B3 Medis di Rumah Sakit X berdasarkan hasil wawancara dan observasi mendalam</b>	<b>Kriteria menurut PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015 dan Permenkes RI No.7 Tahun 2019</b>	<b>Kesimpulan</b>
Memisahkan sampah medis menjadi 2 tempat sampah diantaranya yaitu tempat sampah medis golongan A dan golongan B	Dilakukannya pemilahan limbah medis dan non medis	Sesuai
Limbah B3 medis ditempatkan sesuai dengan kelompok limbah yang sesuai dengan karakteristiknya. Warna kuning untuk limbah infeksius, patologi, dan benda-benda tajam. Warna merah untuk limbah radioaktif. Warna ungu untuk limbah sitotoksik. Namun, tidak tersedianya plastik warna coklat untuk limbah farmasi dan limbah logam berat tinggi	Memisahkan limbah B3 berdasarkan pada jenis, kelompok, dan Karakteristiknya	Sesuai

Menurut Permenkes RI No. 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit pemilahan harus dilengkapi dengan SOP rumah sakit. Pemilahan dilakukan di setiap ruangan sumber penghasil limbah B3 dengan memisahkan limbah B3 berdasarkan jenis (Leonita, Nopriadi, Sari, & Herman, 2020), kelompok dan karakteristiknya. Pemilahan limbah B3 medis harus dilakukan dengan baik untuk mengurangi biaya rumah sakit dan mencegah terjadinya kontaminasi limbah non medis oleh limbah infeksius yang akan berpotensi untuk menyebabkan masalah kesehatan bagi pekerja yang menangani limbah B3. Limbah B3 medis juga tidak boleh dibiarkan di lantai karena dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, menyebabkan permasalahan kesehatan, dan mempengaruhi nilai estetika sehingga dapat mengganggu kenyamanan pengunjung rumah sakit (Leonita et al., 2020). Risiko bahaya yang dapat ditimbulkan jika pemilahan tidak dilakukan dengan baik yaitu dapat menyebabkan adanya risiko infeksi mikroorganisme kepada petugas yang berasal dari limbah tersebut. Contohnya tertusuknya petugas akibat benda tajam dapat menyebabkan petugas tertular virus melalui darah (Rachmawati & Sulistyorini, 2018).

Pemilahan limbah B3 dilakukan di ruangan sumber penghasil limbah. Rumah sakit menyediakan 3 macam tempat sampah, yakni tempat sampah medis golongan A (limbah yang terkontaminasi oleh darah dan cairan tubuh pasien), tempat sampah medis golongan B (botol, botol vial, kaca bekas obat/bahan kimia, botol plastik infus), dan tempat sampah non medis. Tempat sampah yang tersedia dilengkapi dengan label namun masih terdapat tempat sampah di ruangan sumber yang labelnya hilang. Berdasarkan keterangan dari beberapa informan saat wawancara di ruangan sumber penghasil limbah, terdapat beberapa petugas yang terkadang masih keliru dalam penempatan limbah medis maupun non medis. Terkadang dalam

praktiknya terdapat limbah medis yang bercampur darah masuk dalam limbah medis khusus botol, selain itu juga masih ada limbah medis dan non medis yang tercampur karena keteledoran petugas. Hal ini diperkuat dengan pernyataan berikut

“biasanya keteledoran petugas. Tapi langsung ada yang menegur jadi limbahnya di angkat lagi ditaruh ke sampah medis” Narasumber D

“kadang kan ada pasiennya meninggal terus tergesa-gesa akhirnya salah menaruh sampah. Kalau katutan gitu langsung dibuang ke tempat limbah infeksius” Narasumber E



**Gambar 1. Tempat Sampah Tertutup**

Penelitian ini sama halnya dengan penelitian di Rumah Sakit Dr. Soetomo Surabaya bahwa terkadang masih terdapat limbah medis dan non medis yang tercampur (Purwanti, 2018). Penelitian lain yang sejalan, dilakukan di Puskesmas X Kabupaten Rokan Hulu bahwa masih terdapat limbah medis yang bercampur dengan limbah non medis (Kristanti, Susmeneli, & Rahayu, 2021).

### **3.5. Tahapan Pengangkutan Limbah B3**

Pengangkutan Limbah B3 terdiri dari pengangkutan insitu dan pengangkutan ex situ. Pengangkutan in situ dilakukan di dalam rumah sakit. Limbah B3 medis yang dihasilkan di setiap ruangan sumber tidak boleh dibiarkan dalam keadaan menumpuk. Hal ini dilakukan untuk mengurangi terpaparnya pekerja terhadap limbah B3 medis yang infeksius (Wardani & Azizah, 2020). Limbah B3 medis di Rumah Sakit X diangkut secara insitu oleh cleaning service setiap pergantian shift yaitu pada pukul 07.00 WIB dan 15.00 WIB. Alat angkut yang digunakan merupakan alat angkut yang sudah memenuhi persyaratan, yaitu: 1) memiliki tutup, 2) kedap air, 3) mudah dibersihkan, 4) memiliki roda. Setiap petugas cleaning service mempunyai tanggung jawab untuk senantiasa membersihkan alat pengangkut yang dilakukan setiap hari dengan disinfektan. Penggunaan troli yang memiliki tutup berfungsi agar tidak terjadi tumpahan limbah medis yang memungkinkan menyebabkan bahaya penyakit menular (Valonda & Hermawati, 2022).

Pada saat proses pengangkutan petugas yang mengangkut wajib menggunakan Alat Pelindung Diri berupa masker medis, penutup kepala, pakaian panjang/baju hazmat, apron, sepatu boot, dan handscoon, namun dalam prakteknya petugas cleaning service terkadang hanya menggunakan pakaian panjang, apron, dan handscoon. Penggunaan APD saat bekerja merupakan suatu hal yang sangat penting. APD dapat mencegah pekerja agar tidak terjangkit penyakit menular atau agen infeksius yang berasal dari limbah B3 medis (Lubis, 2019). Selain penggunaan APD, penggunaan jalur khusus limbah B3 juga penting untuk diterapkan.



Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber, Rumah Sakit X masih belum memiliki rute khusus untuk pengangkutan Limbah B3, seperti yang disampaikan oleh Narasumber S.

“disini satu jalur kayaknya mbak, jadi ya kalau lewat lift ya lift itu gak ada jalur khususnya. Tapi kalau barengan sama yang mengangkut makanan juga nggak pernah karena kita sudah hafal jam-jam nya”.

**Tabel 5. Kesesuaian Tahapan Pengangkutan Limbah B3 dengan Peraturan**

Pengelolaan limbah B3 Medis di Rumah Sakit X berdasarkan hasil wawancara dan observasi mendalam	Kriteria menurut PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015 dan Permenkes RI No.7 Tahun 2019	Kesimpulan
Rumah Sakit X tidak memiliki jalur khusus pengangkutan limbah B3.	Pengangkutan limbah B3 medis menggunakan jalur khusus yang berada jauh dari kerumunan orang di rumah sakit	Tidak sesuai
Sampah medis dilakukan Pengangkutan ke TPS oleh <i>cleaning service</i> setiap 2x sehari sesuai dengan pergantian shift.	Limbah B3 medis minimal harus diangkut menuju ke TPS sehari sekali	Sesuai
Limbah B3 medis dari ruangan sumber diangkut menggunakan troli yang memiliki roda dan tutup, troli disediakan di setiap gedung, namun masih ada petugas yang tidak menutup troli.	Pengangkutan limbah B3 medis menggunakan kereta atau troli yang kedap air dan memiliki tutup yang mudah dibersihkan	Sesuai
Petugas pengangkut limbah menggunakan APD berupa penutup kepala, masker, <i>handscoon</i> , dan apron. Sepatu boot tidak digunakan pada saat pengangkutan limbah in situ. <i>Cleaning service</i> hanya menggunakan sepatu biasa, terkadang juga ditemukan petugas yang tidak menggunakan penutup kepala	Petugas pengangkut limbah wajib menggunakan APD berupa masker, penutup kepala, pakaian panjang/baju hazmat, apron, sepatu boot, dan <i>handscoon</i> .	Tidak Sesuai

Pengangkutan Eksitu telah dilaksanakan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Rumah Sakit X bekerjasama dengan PT Pria untuk memusnahkan limbah B3. Pihak pengangkut berasal dari PT Pria dilengkapi dengan manifest limbah B3. Pengangkutan dilakukan secara rutin selama 2 hari sekali sehingga jarang terjadi penumpukan sampah yang sangat banyak namun terkait dengan cara penyimpanan limbah di rumah sakit, dari pihak pengangkut seringkali mengeluhkan mengenai kantong plastik limbah yang masih terbuka.



**Gambar 2. Proses penimbangan Limbah B3 medis oleh PT. Pria**



**Gambar 3. Limbah Covid-19 dilengkapi dengan label “Limbah Khusus”**

Penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang bahwa tidak terdapat jalur khusus untuk limbah B3 medis (Pertiwi et al., 2017). Penelitian lain yang dilakukan di RSUD Tebet bahwa rumah sakit tersebut tidak memiliki jalur khusus untuk mengangkut limbah B3 dari setiap ruangan ke TPS karena letak rumah sakit dan bangunan yang tidak memungkinkan (Arumsari & Srisantyorini, 2018). Penelitian lain yang sama juga dilakukan di yaitu rumah sakit dr. Soedjono Magelang masih belum memiliki jalur limbah B3 medis dan juga APD yang digunakan oleh petugas masih belum lengkap (Himayati et al., 2018).

### **3.6. Tahapan Penyimpanan Limbah B3 di TPS**

Limbah B3 medis disimpan dalam TPS sebelum diserahkan kepada pihak ketiga. Penyimpanan di TPS maksimal 2 hari untuk menghindari adanya tumpukan sampah yang berlebihan. Penyimpanan limbah yang terlalu lama akan menyebabkan gangguan kesehatan karena limbah infeksius mengandung mikroorganisme yang dapat masuk ke tubuh manusia (Pertiwi et al., 2017). Menurut PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015 dan Permenkes RI No.7 Tahun 2019 TPS Limbah B3 harus memenuhi persyaratan yaitu 1) bebas dari banjir dan tidak rawan bencana alam, 2) memiliki lantai yang terbuat dari beton atau semen yang kedap air dan mudah dibersihkan, 3) memiliki saluran air yang baik, 4) tersedianya sumber air kran yang cukup, 5) mudah diakses oleh petugas dan kendaraan pengangkut limbah B3, 6) TPS aman dan dapat dikunci, 7) berjarak jauh dari tempat penyimpanan dan penyiapan makanan, 8) peralatan kebersihan, APD dan kantong limbah diletakkan sedekat mungkin dengan lokasi TPS,

- 9) dilengkapi dengan simbol dan keterangan koordinat lokasi, 10) tidak mudah terbakar, dan 11) dilengkapi dengan adanya ventilasi dan pencahayaan yang memadai.



Gambar 4. Saluran air dan wastafel di TPS Limbah B3

Tabel 6. Kesesuaian Tahapan Penyimpanan Limbah B3 dengan Peraturan

Pengelolaan limbah B3 Medis di Rumah Sakit X berdasarkan hasil wawancara dan observasi mendalam	Kriteria menurut PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015 dan Permenkes RI No.7 Tahun 2019	Kesimpulan
TPS Rumah sakit X memiliki dua pintu yang lebar, memiliki APAR, drainase, wastafel dan terdapat APD serta alat pembersih yang letaknya tidak jauh dari TPS	TPS aman dan mudah dikunci, memiliki fasilitas wastafel dan kran, APAR, dan APD di dekat TPS.	Sesuai
TPS memiliki penerang buatan yang baik namun tidak memiliki ventilasi jika ruangan ditutup	TPS memiliki ventilasi dan pencahayaan yang memadai.	Tidak Sesuai
TPS berdekatan dengan warung pedagang kaki lima yang berada di luar pagar rumah sakit	TPS berjarak jauh dari tempat penyiapan makanan.	Tidak sesuai
TPS dilakukan pembersihan setiap hari, tepatnya di pagi hari. Hasil observasi menunjukkan lantai TPS yang tidak terdapat limbah dalam keadaan bersih	TPS dilakukan pembersihan setiap hari secara periodik dan memastikan kondisi TPS selalu dalam keadaan bersih	Sesuai
TPS dilengkapi dengan papan yang bertuliskan TPS Limbah B3 dan titik koordinat lokasi, namun TPS tidak dilengkapi papan larangan yang bertuliskan “bagi yang tidak berkepentingan dilarang masuk”	TPS harus dilengkapi dengan papan yang bertuliskan titik koordinat lokasi, simbol B3, papan larangan kepada yang tidak berkepentingan tidak boleh masuk ruangan.	Sesuai
Rumah Sakit melakukan pencatatan limbah yang dilakukan setiap hari dari setiap ruangan, penimbangan dilakukan oleh <i>cleaning service</i> .	Melakukan pencatatan jumlah limbah B3 medis yang dihasilkan	Sesuai
Limbah medis patologis disimpan di tps 2 x 24 Jam, dan diambil selama 2 hari sekali	Penyimpanan limbah medis pada TPS tidak boleh melebihi 2 x 24 jam	Sesuai



**Gambar 5. Penerangan TPS Limbah B3**

Berdasarkan hasil dari observasi yang dilakukan oleh peneliti, terdapat 2 persyaratan TPS di Rumah Sakit X yang tidak sesuai dengan peraturan yaitu tidak terdapatnya ventilasi dan penerangan terutama saat ruangan ditutup dan lokasi TPS berdekatan dengan pedagang kaki lima yang ada di luar pagar rumah sakit.

Penelitian sama halnya dengan penelitian yang dilakukan di RSUD Muhammadiyah Yogyakarta bahwa terdapat TPS yang berdekatan dengan pedagang kaki lima yang menyebabkan makanan berisiko terkena virus dan mikroorganisme yang berasal dari TPS (Ulhusna & Maulana, 2019). Khusus untuk Limbah Covid-19 diberi label limbah khusus pada plastiknya. Limbah B3 yang terkumpul di TPS dilakukan maksimal  $\frac{3}{4}$  limbah ke dalam kantong limbah dan diikat dengan model simpul. Hal ini sesuai dengan pernyataan narasumber berikut

“kalaupun belum terisi sampai  $\frac{3}{4}$  limbah sampai waktunya pengambilan tetap diambil sama CS. Jadi tidak pernah sampai menginap berhari-hari di ruangan itu” Narasumber A

“diikat model simpul tidak pernah menggunakan tali” Narasumber B

### **3.7. Tahapan Pengolahan Limbah B3**

Pengelolaan limbah B3 medis dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya dikelola langsung oleh pemerintah, dikelola oleh perusahaan pengelola limbah atau pihak ketiga, dan rumah sakit yang memiliki alat pengelolaan limbah sendiri (Sitompul, 2021). Menurut PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015 dan Permenkes RI No.7 Tahun 2019 bahwa rumah sakit yang tidak memiliki incinerator yang digunakan untuk memusnahkan limbah, dapat memberikan limbahnya kepada pihak ketiga yang memiliki izin dari Kementerian Lingkungan Hidup. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, Rumah Sakit X dalam pemusnahan limbahnya bekerjasama dengan PT. Pria yang berlokasi di Lakardowo, Kecamatan Jetis Kabupaten Mojokerto. Jenis limbah B3 medis yang diserahkan ke pihak ketiga merupakan limbah benda tajam, limbah kimia, limbah sitotoksik, limbah farmasi, limbah benda tajam infeksius, limbah medis disposable.

Limbah B3 dimusnahkan oleh PT. Pria menggunakan incinerator. Limbah kontainer bertekanan diberikan kepada distributor untuk dilakukan pengisian kembali. Sedangkan untuk peralatan medis yang masih bisa digunakan kembali akan disterilisasi panas dan basah menggunakan autoklaf di rumah sakit. Petugas yang melakukan sterilisasi di rumah sakit terdiri dari 8 petugas, 5 diantaranya sudah pernah memperoleh pelatihan sterilisasi sedangkan 3 diantaranya masih belum memperoleh pelatihan karena terkendala pandemi. Hal ini sesuai dengan pernyataan narasumber

“...SDM yang sudah terlatih ada 5. Pelatihan steril, kalau laundry belum. SDM nya ada 8 yang 3 masih baru sekitar 3 tahunan, mau ada pelatihan kan posisi covid jadi gak diberangkatkan....” Narasumber W

Penelitian ini seperti halnya dengan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Muhammadiyah Yusuf Kalibalangan Kotabumi bahwa Rumah Sakit memberikan pengolahan limbah B3 kepada pihak ketiga (Arisma, 2021). Penelitian lain dilakukan di RSUD Tebet bahwa Limbah B3 yang dihasilkan juga diberikan ke Pihak Ketiga (Arumsari & Srisantyorini, 2018).

### **3.8. Sarana dan Prasarana**

Sarana dan prasarana yang digunakan Rumah Sakit X untuk mengelola limbah B3 medis terdiri dari tempat sampah di ruangan yang memiliki tutup, alat pembersih di setiap ruangan berupa desinfektan, kantong plastik warna kuning sesuai dengan kode limbah B3 yang tersedia di setiap ruangan penghasil limbah B3 sedangkan untuk plastik warna ungu dan merah tersedia di ruang kemoterapi, autoklaf sejumlah 2 unit menggunakan suhu tinggi dan 1 unit menggunakan suhu rendah yang berada di ruangan CSSD, troli yang memiliki tutup dan APD berupa sarung tangan, apron, penutup kepala, masker, sepatu boot, baju hazmat dan helm safety. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara sarana dan prasarana yang dimiliki Rumah Sakit X sudah lengkap dan dapat digunakan dengan baik.

## **4. Simpulan**

Berdasarkan hasil yang telah ditemukan oleh peneliti dapat disimpulkan bahwa jenis limbah B3 medis yang banyak dihasilkan adalah jenis limbah medis infeksius, sebagian besar responden memiliki kategori pengetahuan yang tinggi, tahapan pengelolaan limbah B3 medis yang sesuai dengan peraturan yaitu tahapan pemilahan, pengurangan dan pengolahan. Sedangkan tahapan pengelolaan limbah B3 medis yang tidak sesuai dengan peraturan yaitu tahapan pengangkutan dan penyimpanan. Tahapan pengangkutan yang tidak sesuai dengan peraturan yaitu rumah sakit tidak memiliki jalur khusus pengangkutan limbah dan petugas pengangkut tidak menggunakan APD lengkap. Tahapan penyimpanan yang tidak sesuai dengan peraturan yaitu TPS tidak memiliki ventilasi yang baik serta dekat dengan pedagang kaki lima. Pada tahapan penyimpanan perlunya peningkatan petugas cleaning servis pada saat mengelola limbah medis, karena masih terdapat petugas yang tidak patuh sehingga kantong limbah dalam keadaan terbuka.

## **Daftar Rujukan**

- Arisma, N. (2021). GAMBARAN PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS PADAT DI RUMAH SAKIT HI MUHAMMAD YUSUF KALIBALANGAN KOTABUMI TAHUN 2019. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(2), 85.
- Arumsari, T., & Srisantyorini, T. (2018). Gambaran Umum Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit Umum Daerah Tebet Tahun 2018. *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, 1(1), 101–117.
- Deniati, E. N., & Annisaa, A. (2021). Hubungan Tren Bersepeda dimasa Pandemi Covid-19 dengan Imunitas Tubuh Lansia. *Sport Science and Health*, 3(3), 125–132.
- Gandhi, R. T., Lynch, J. B., & del Rio, C. (2020). Mild or Moderate Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 383(18), 1757–1766.
- Himayati, N., Joko, T., & Dangiran, H. L. (2018). EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS PADAT BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) DI RUMAH SAKIT TK. II 04.05.01 dr. SOEDJONO MAGELANG. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 6(4), 485–495.
- KemenLHK. (2018). Peta Jalan (Roadmap) Pengelolaan Limbah B3 dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Fasyankes). *Direktorat Penilaian Kinerja Pengelolaan Limbah B3 Dan Limbah Non B3, Kementrian*

*Lingkungan Hidup Dan Kehutanan*, 1–1, 1–2, 3–22, 3–30.

- KEMENLHK. (2020). SERAH TERIMA FASILITAS PENGOLAHAN LIMBAH B3 DARI FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN DAN FASILITAS PENDUKUNGNYA DI PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT. *Direktorat Jendral Pengelolaan Sampah, Limbah Dan B3*. Retrieved from <https://pslb3.menlhk.go.id/read/serah-terima-fasilitas-pengolahan-limbah-b3-dari-fasilitas-pelayanan-kesehatan-dan-fasilitas-pendukungnya-di-provinsi-nusa-tenggara-barat>
- Kristanti, W., Susmeneli, H., & Rahayu, E. P. (2021). Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Medis Padat. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 5(3), 426–440.
- Leonita, E., Nopriadi, N., Sari, P. N., & Herman, P. (2020). Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat Untuk Mewujudkan Konsep Green Hospital di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 7(1), 43–52.
- Levani, Y., Prastya, A. D., & Mawaddatunnadila, S. (2021). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Pilihan Terapi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 17(1), 44–57.
- Lubis, S. (2019). Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dalam Penanganan Sampah dan Linen di Rumah Sakit Prima Husada Cipta Medan Tahun 2019. *Karya Tulis Ilmiah Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan*, 1–37.
- MENLHK. (2021). *Tantangan Riset Digital Masa Pandemi: Penelitian Limbah Medis COVID-19 di DKI Jakarta – Pusat Penelitian dan Pengembangan Kualitas dan Laboratorium Lingkungan*. Retrieved from <http://p3kll.litbang.menlhk.go.id/v2/2021/02/15/tantangan-ri-set-digital-di-masa-pandemi-covid-19-studi-kasus-penelitian-limbah-medis-covid-19-di-dki-jakarta/>
- Nugraha, C. (2020). Tinjauan Kebijakan Pengelolaan Limbah Medis infeksius Penanganan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19). *Jurnal Untuk Kesehatan Masyarakat (Jukmas)*, 4(2), 216–229.
- Pertiwi, V., Joko, T., & Dangiran, H. L. (2017). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 5(3), 420–430.
- Platon, V., Frone, S., Constantinescu, A., & Sorina. (2020). Challenges in Adequate Management of Hazardous Medical Waste to Reduce Impact of the COVID-19 Epidemic in Romania. *Asociatia LUMEN*. 212-226
- Prasetyawan, T. (2020). PERMASALAHAN LIMBAH MEDIS COVID-19 DI INDONESIA. *Info Singkat Bidang Kesejahteraan Sosial Kajian Singkat Terhadap Info Aktual Dan Strategis*, 12(9), 13–18.
- Purwanti, A. A. (2018). The Processing of Hazardous and Toxic Hospital Solid Waste in Dr. Soetomo Hospital Surabaya. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, 10(3), 291–298.
- Rachmawati, D. D., & Sulistyorini, L. (2018). Timbulan Limbah Medis Padat dan Penggunaan Alat Pelindung Diri pada Petugas Limbah Medis Rumah Sakit X Jawa Timur. *Higiene*, 4(3), 143–149.
- Ramadhan, L., Adi, S., & Mawarni, D. (2022). Manajemen Pencegahan dan Pengendalian Pandemi Covid-19 di Universitas Negeri Malang. *Sport Science and Health*, 4(1), 42–53.
- Republik Indonesia. (2015). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. 56 Tahun 2015 tentang Tata cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah B3 dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan
- Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit
- Setyobudiarso, H., Pusparini, D., & Artiyani, A. (2018). PENGELOLAAN LIMBAH PADAT B3 DI RUMAH SAKIT dr. SAIFUL ANWAR MALANG. *JURNAL ENVIROTEK*, 10(2), 34–42.
- Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). {COVID}-19 infection: {Emergence}, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, 24, 91–98.
- Sholihah, E. M., Sjaaf, A. C., & Djunawan, A. (2021). Evaluasi Pengelolaan Limbah Medis Di Rumah Sakit Sentra Medika Cikarang. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 7(1), 105–144.
- Sitompul, P. P. E. (2021). Menilik kebijakan pengolahan limbah B3 fasilitas pelayanan kesehatan selama pandemi COVID-19 di Provinsi Jawa Barat. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 8(1), 73–79.
- Sukmawati, S., & Dahlan, M. (2022). PENGELOLAAN LIMBAH B3 MEDIS PADAT DI MASA PANDEMI COVID-19 : STUDI KASUS RSUD POLEWALI. *Bina Generasi : Jurnal Kesehatan*, 13(2), 49–54.
- 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.

- Ulhusna, F., & Maulana, M. (2019). PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS PADAT DI RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA DAN RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH GAMPING. *Naskah Publikasi Universitas Ahmad Dahlan Jurusan Kesehatan Lingkungan*, 15.
- Valerina, I. (2018). SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN BARANG DENGAN METODE FIFO PADA STMIK KRISTEN NEUMANN INDONESIA. *Publikasi Ilmiah Teknologi Informasi Neumann*, 3(1), 61–64.
- Valonda, D., & Hermawati, E. (2022). PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS PADAT RUMAH SAKIT PADA MASA PANDEMI COVID19 DI RSUD KOTA JAKARTA. *Avicenna:Jurnal Ilmiah*, 17(1), 14–20.
- Wardani, R. A., & Azizah, R. (2020). Management of Solid Medical Waste on One of the Covid19 Referral Hospitals in Surabaya, East Java. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, 12(1si), 38–44.
- Yolarita, E., & Kusuma, D. W. (2020). PENGELOLAAN LIMBAH B3 MEDIS RUMAH SAKIT DI SUMATERA BARAT PADA MASA PANDEMI COVID-19. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 19(3), 148–160.