

SKRIPSI

**ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS PADAT
DAN CAIR DI PUSKESMAS MAKRAYU
KOTA PALEMBANG**



OLEH

NAMA : ANINDISSA MADYA PUTRI

NIM : 10031181823012

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SKRIPSI

ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS PADAT DAN CAIR DI PUSKESMAS MAKRAYU KOTA PALEMBANG

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar (S1)
Sarjana Kesehatan Lingkungan pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



OLEH

NAMA : ANINDISSA MADYA PUTRI
NIM : 10031181823012

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Skripsi, September 2022

Anindissa Madya Putri; Dibimbing oleh Imelda Gernauli Purba, S.KM.,M.Kes

Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat dan Cair Di Puskesmas Makrayu Kota Palembang

xv + 219 Halaman + 21 Tabel + 13 Gambar + 8 Lampiran

ABSTRAK

Limbah medis dalam pengelolaan limbah membutuhkan perlakuan khusus dan fasilitas khusus hingga dimusnahkan. Tujuan penelitian ini menganalisis pengelolaan limbah padat dan cair medis. Metode yang digunakan yaitu penelitian kualitatif deskriptif, Informan penelitian ini berjumlah 11 orang, informasi didapatkan dengan cara wawancara mendalam, observasi, studi dokumen dan uji laboratorium. Validitas dilakukan dengan cara triangulasi terhadap sumber data, metode dan teori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber dan jenis limbah medis berasal dari ruang ruang laboratorium, pelayanan gawat darurat, ruang kesehatan ibu dan anak (KIA) dan ruang pengobatan gigi dihasilkan limbah infeksius, identifikasi dengan mengkategorikan limbah medis, minimisasi dengan pemilahan dan pemeliharaan pencegahan, pemisahan dengan memisahkan kotak sampah namun tidak tersedia kantong warna coklat untuk limbah bahan kimia, pengumpulan pada pukul 14.00 dari tiap ruang rawat, pewadahan khusus kantong kuning dan *safety box*, pengangkutan dengan troli dorong dari tiap ruang rawat, penampungan limbah sementara terletak di belakang puskesmas dan disimpan dalam waktu 24 jam namun tidak tersedia wadah dan pengatur suhu, pengolahan limbah padat medis dengan kerjasama pihak ketiga, pengolahan limbah cair medis dengan IPAL, pengujian kualitas air limbah dalam batas normal, sarana dan prasarana seperti APD, air bersih dan pewadahan telah tersedia. Kesimpulan yaitu dalam aspek identifikasi, minimisasi, pemisahan, pengumpulan, pewadahan, pengangkutan, penampungan sementara, pengolahan limbah padat dan pengolahan limbah cair serta kualitas keluaran air limbah telah dilakukan secara baik namun penyediaan kantong coklat, pewadahan ruang penyimpanan dan pengatur suhu belum dilakukan. Saran yaitu dikembangkan perubahan serta pengembangan dalam aspek pengelolaan limbah medis padat dan cair di puskesmas.

Kata Kunci : limbah medis padat, limbah medis cair, puskesmas
Kepustakaan : 70 (2014-2022)

ENVIRONMENTAL HEALTH
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
SRIWIJAYA UNIVERSITY
Thesis, July 2022

Anindissa Madya Putri; Guided by Imelda Gernauly Purba, S.KM.,M.Kes

Analysis of Solid and Liquid Medical Waste Management at Makrayu Health Center Palembang City

xv + 219 pages + 21 Tables + 13 Images + 8 Attachments

ABSTRACT

Medical waste in waste management requires special treatment and facilities until it is destroyed. The purpose of this study is to analyze the management of medical solid and liquid waste. The method used is descriptive qualitative research. The number of informants in this study was 11 people, and the information was obtained through in-depth interviews, observations, document studies and laboratory tests. Validity is done by triangulation of data sources, methods and theories. The results showed that the sources and types of medical waste from laboratory rooms, emergency services, maternal and child health rooms and dental treatment rooms produced infectious waste, identification by categorizing medical waste, minimization by sorting and preventive maintenance, separation by separate trash boxes but no brown bags for chemical waste, collection at 14.00 from each treatment room, special yellow bag containers and safety boxes, transport by push trolley from each treatment room, temporary waste storage located behind the health center and stored in 24 hours but no containers and temperature control are available, medical solid waste treatment with third party cooperation, medical liquid waste treatment with WWTP, wastewater quality testing within normal limits, facilities and infrastructure such as PPE, clean water and containers are available. The conclusion is that in the aspects of identification, minimization, separation, collection, storage, transportation, temporary storage, solid waste treatment and liquid waste treatment and the quality of wastewater output has been carried out well. However, the provision of chocolate bags, storage space and temperature control has not been carried out. Suggestions are to develop changes and developments in aspects of solid and liquid medical waste management in health centers.

Keywords : solid medical waste, liquid medical waste, public health center
Literatures : 70 (2014-2022)

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejujurnya dengan mengikuti kaidah etika Akademik FKM Unsri serta menjamin bebas plagiarism. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, 23 September 2022

Yang Bersangkutan



Anindissa Madya Putri

NIM. 10031181823012

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS PADAT DAN CAIR DI PUSKESMAS MAKRAYU KOTA PALEMBANG

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Lingkungan

Oleh :

ANINDISSA MADYA PUTRI

10031181823012

Indralaya, 21 September 2022



Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Pembimbing

Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM
NIP. 197606092002122001

Imelda Gernauli Purba, S.KM., M.Kes
NIP. 197502042014092003

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat Dan Cair Di Puskesmas Makrayu Kota Palembang” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 September 2022

Indralaya, 21 September 2022

Tim Penguji Skripsi

Ketua

1. Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes.
NIP. 197806282009122004

()

Anggota

1. Yustini Ardillah, S.KM.,M.PH.
NIP. 198807242019032015
2. Imelda Gernauli Purba, S.KM.,M.Kes.
NIP. 197502042014092003

()

()



Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM
NIP. 197606092002122001

Koordinator Program Studi
Kesehatan Lingkungan

()

Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes.
NIP. 197806282009122004

RIWAYAT HIDUP

Nama : Anindissa Madya Putri
NIM : 10031181823012
Tempat, Tanggal Lahir : Prabumulih, 28 September 2000
Alamat : Jalan Kancil Putih 2, Lorong Bersama 11
Perumahan Green Island Blok F.8 Kecamatan Ilir
Barat I Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan
Nomor Telepon/HP : 081367471478
Email : anindissaputri@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. 2018 – Sekarang Program Studi Kesehatan Lingkungan FKM UNSRI
2. 2015 – 2018 SMA Negeri 10 Palembang
3. 2012 – 2015 SMP Islam Az-Zahrah 1 Palembang
4. 2006 – 2012 SD Negeri 21 Gelumbang
5. 2005 – 2006 TK ‘Aisyiyah Busthanul Athfal Gelumbang

RIWAYAT ORGANISASI

1. 2020 – 2021 Staf Ahli Biro Kesekretariatan BO GEO FKM
UNSRI
2. 2019 – 2020 Anggota Biro Kesekretariatan BO GEO FKM
UNSRI

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh, Puji syukur kepada Allah SWT atas kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan berkah hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat Dan Cair Di Puskesmas Makrayu Kota Palembang". Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini yakni untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Kesehatan Lingkungan Universitas Sriwijaya.

Selama proses menyelesaikan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak yang telah membantu. Sebagai ucapan terimakasih penulis ingin menyampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes. selaku Ketua Prodi Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Imelda Gernauli Purba, S.KM.,M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak membimbing dan meluangkan waktu untuk memberikan arahan, semangat serta dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Dr. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes. dan ibu Yustini Ardillah, S.KM.,M.PH. selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah banyak memberi saran dan masukan dalam penelitian ini.
5. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh pengurus staff maupun admin terkhusus Prodi Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
7. Bapak M.Yusup dan Ibu Murniati selaku orang tua serta kakak Nanda dan adik saya Adif yang selalu mengirimkan dukungan, doa serta motivasi bagi penulis.
8. Teman seperjuangan dari Maba hingga kini Nyayu Yasyfi Nur Alfaini, Nanda Aprilia Rahmat, Aisha Bela, Arifqah Dhiya Ul-haq, Farah Arsi Solehah,

Fadhillah Shabrina Pitari dan Yulfa Tiara Kencana, terima kasih sudah saling menguatkan dalam perjalanan ini.

9. Teman seperjuangan sedari SMP hingga memasuki bangku kuliah fia, ayu, dan rani yang telah menyemangati penulis.
10. Teman – teman FKM UNSRI Angkatan 2018 dan Kesehatan Lingkungan 2018, terimakasih atas semua waktunya dalam menemani dan menyemangati.

Kepada pihak yang disebutkan maupun tidak disebutkan, penulis sangat berterimakasih atas segalanya. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dan bermanfaat di masa yang akan datang. Dengan segala keterbatasan yang dimiliki, sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Indralaya, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Bagi Peneliti	5
1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat.....	6
1.4.3 Bagi Puskesmas Makrayu	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.5.1 Lingkup Lokasi	6
1.5.2 Lingkup Materi.....	6
1.5.3 Lingkup Waktu.....	6
1.5.4 Lingkup Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Puskesmas.....	8
2.1.1 Pengertian Puskesmas.....	8
2.1.2 Fungsi dan Peran Puskesmas	8
2.1.3 Klasifikasi Puskesmas	9

2.2 Limbah Puskesmas	11
2.3 Limbah Medis	12
2.3.1 Pengertian Limbah Medis	12
2.3.2 Sumber dan Jenis Limbah Medis	13
2.3.3 Limbah Padat Medis	18
2.3.4 Limbah Cair Medis	18
2.4 Pengelolaan Limbah Medis Puskesmas	20
2.4.1 Pengelolaan Limbah Padat Medis	20
2.4.2 Pengelolaan Limbah Cair Medis	31
2.5 Dampak Limbah Medis	35
2.6 Penelitian Terkait	37
2.7 Kerangka Teori	42
2.8 Kerangka Pikir	43
2.9 Definisi Istilah.....	44
BAB III METODE PENELITIAN	55
3.1 Desain Penelitian.....	55
3.2 Informan Penelitian	55
3.3 Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data	58
3.3.1 Jenis Data.....	58
3.3.2 Cara Pengumpulan Data	59
3.3.3 Alat Pengumpulan Data.....	61
3.4 Pengolahan Data	62
3.5 Validitas Data.....	62
3.6 Analisis dan Penyajian Data	63
3.6.1 Pengumpulan Data.....	63
3.6.2 Reduksi Data	64
3.6.3 Penyajian Data.....	64
BAB IV HASIL PENELITIAN	65
4.1 Gambaran Lokasi Penelitian.....	65
4.1.1 Gambaran Umum Puskesmas Makrayu.....	65
4.1.2 Visi, Misi dan Motto Puskesmas Makrayu	65
4.1.3 Fasilitas Pelayanan Kesehatan Puskesmas Makrayu.....	66

4.2 Hasil Penelitian	66
4.2.1 Karakteristik Informan.....	66
4.2.2 Sumber dan Jenis Limbah Medis	68
4.2.3 Identifikasi Limbah	71
4.2.4 Minimisasi Limbah.....	74
4.2.5 Pemisahan Limbah	75
4.2.6 Pengumpulan Limbah.....	78
4.2.7 Pewadahan Limbah	81
4.2.8 Pengangkutan Limbah	85
4.2.9 Penampungan Limbah Sementara	88
4.2.10 Pengolahan Limbah	92
4.2.11 Sarana dan Prasarana Pengelolaan Limbah Medis	94
4.2.12 Pengolahan Secara Kimiawi Pengelolaan Limbah Cair Medis.....	97
4.2.13 Kualitas <i>Effluent</i> Limbah Cair Medis (TSS, BOD, COD, pH, NH ₃ -N, Minyak Lemak, Total Coliform).....	100
BAB V PEMBAHASAN	102
5.1 Keterbatasan Penelitian	102
5.2 Pembahasan	102
5.2.1 Sumber dan Jenis Limbah Medis	102
5.2.2 Identifikasi Limbah	104
5.2.3 Minimisasi Limbah.....	105
5.2.4 Pemisahan Limbah	107
5.2.5 Pengumpulan Limbah.....	109
5.2.6 Pewadahan Limbah	111
5.2.7 Pengangkutan Limbah	113
5.2.8 Penampungan Limbah Sementara	115
5.2.9 Pengolahan Limbah	118
5.2.10 Sarana dan Prasarana Pengelolaan Limbah Medis	120
5.2.11 Pengolahan Secara Kimiawi Pengelolaan Limbah Cair Medis.....	122
5.2.12 Kualitas <i>Effluent</i> Limbah Cair Medis (TSS, BOD, COD, pH, NH ₃ -N, Minyak Lemak, Total Coliform).....	124
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	126
6.1 Kesimpulan	126

6.2 Saran.....	127
DAFTAR PUSTAKA.....	128
LAMPIRAN.....	135

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Limbah Medis Berdasarkan Ruangannya.....	13
Tabel 2. 2 Baku Mutu Limbah Cair Fasilitas Pelayanan Kesehatan	19
Tabel 2. 3 Jenis Wadah dan Label Limbah Padat Medis Sesuai Kategori.....	22
Tabel 2. 4 Penelitian Terkait	37
Tabel 2. 5 Definisi Istilah.....	44
Tabel 3. 1 Informan Penelitian	57
Tabel 3. 2 Parameter Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Kuman.....	61
Tabel 4. 1 Karakteristik Penelitian	67
Tabel 4. 2 Sumber Limbah Medis	69
Tabel 4. 3 Jenis Limbah Medis.....	71
Tabel 4. 4 Observasi Identifikasi Limbah Medis	73
Tabel 4. 5 Observasi Minimisasi Limbah Medis.....	75
Tabel 4. 6 Observasi Pemisahan Limbah Medis	77
Tabel 4. 7 Observasi Pengumpulan Limbah Medis.....	79
Tabel 4. 8 Observasi Pewadahan Limbah Medis	82
Tabel 4. 9 Observasi Pengangkutan Limbah.....	86
Tabel 4. 10 Observasi Penampungan Limbah Medis	90
Tabel 4. 11 Observasi Pengolahan Limbah Medis	93
Tabel 4. 12 Observasi Terkait Sarana dan Prasarana Pengelolaan Limbah Medis	95
Tabel 4. 13 Hasil Observasi Pengolahan Limbah Cair Medis	98
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Laboratorium <i>Effluent</i> Limbah Cair Medis Puskesmas Makrayu	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori.....	42
Gambar 2. 2 Kerangka Pikir Analisis Pengelolaan Limbah Padat dan Cair Medis di Puskesmas Makrayu Kota Palembang	43
Gambar 4. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	65
Gambar 4. 2 Proses Pengumpulan Limbah Padat.....	80
Gambar 4. 3 Pewadahan Limbah Padat Medis.....	84
Gambar 4. 4 <i>Safety Box</i> Limbah Benda Tajam	84
Gambar 4. 5 Alat Angkut Troli Dorong dalam Pengangkutan.....	87
Gambar 4. 6 Lokasi Tempat Penampungan Limbah Sementara	92
Gambar 4. 7 Proses Pengangkutan untuk Pengolahan.....	94
Gambar 4. 8 Sumber Air Bersih	97
Gambar 4. 9 Wastafel khusus limbah cair medis	99
Gambar 4. 10 Sistem Pengolahan Limbah Cair Medis.....	100
Gambar 4. 11 Kondisi <i>Effluent</i> Air Limbah Medis	100

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Informed Consent
- Lampiran 2 Pedoman Wawancara
- Lampiran 3 Lembar Observasi
- Lampiran 4 Matriks Wawancara Mendalam
- Lampiran 5 Hasil Lembar Observasi
- Lampiran 6 Surat Kaji Etik
- Lampiran 7 Hasil Uji Laboratorium
- Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah medis puskesmas dihasilkan dari layanan kesehatan di poliklinik, laboratorium, unit gawat darurat, ruang rawat inap, ruang bersalin dan gudang farmasi. Karakteristik dalam limbah medis tersebut meliputi limbah infeksius, limbah benda tajam, limbah berbahan kimia, limbah patologi, limbah yang mengandung logam berat, limbah *radioactive*, limbah obat farmasi dan sitotoksik. Limbah yang dihasilkan berupa kasa bekas perawatan, jarum suntik, spuit, selang infus, kateter, sarung tangan, masker, botol/ampul obat, pembalut bekas, kapas/perban terkontaminasi darah/cairan tubuh, kaca slide, lancet, serta obat-obatan dan bahan habis pakai yang sudah kadaluarsa, cairan bekas pemakaian laboratorium, serta darah/cairan tubuh (Ngambut, 2017). Potensi limbah medis juga dapat dipengaruhi dengan jumlah kunjungan pasien pada puskesmas tersebut yang melakukan pelayanan kesehatan dengan diketahuinya *visit rate*. *Visit rate* adalah angka kunjungan rawat jalan/rawat inap pada puskesmas/puskesmas perawatan dibandingkan dengan jumlah penduduk di suatu wilayah. Dengan semakin tingginya angka *visit rate* dapat meningkatnya pula limbah medis pada puskesmas (Maharanti et al., 2018).

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyatakan bahwa kapasitas pengolahan limbah medis fasilitas pelayanan kesehatan seluruh Indonesia baru mencapai 70,21 ton/ hari dan diprediksi limbah medis yang dihasilkan Indonesia per hari sebanyak 294,66 ton (Prasetiawan, 2020). Laporan Riset Fasilitas Kesehatan Puskesmas pada Tahun 2019 dikatakan bahwa baru terdapat 78,1% puskesmas di Indonesia yang memiliki sarana pengelolaan limbah seperti TPS limbah padat B3 dan saluran pembuangan air limbah berizin. Ada 91,8% puskesmas yang telah melakukan pemilahan limbah medis dan non-medis. Terdapat 75,9% puskesmas yang telah memiliki insinerator namun hanya 47,1% yang telah memiliki izin. Berdasarkan Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020, fasilitas pelayanan kesehatan (rumah sakit dan Puskesmas) yang melakukan pengelolaan limbah medis sesuai standar sebesar 18,9%. Provinsi memiliki persentase tertinggi adalah Bengkulu (43,5%), Jawa Tengah (43,4%), Sulawesi

Selatan (42,3%), Lampung (42,1%) sedangkan provinsi dengan persentase terendah adalah Papua (0,2%), Maluku Utara (0,6%), Gorontalo (0,9%), Papua Barat (1,1%). Pada Provinsi Sumatera Selatan dari 405 fasilitas pelayanan kesehatan termasuk rumah sakit dan puskesmas pada tahun 2020, fasilitas pelayanan kesehatan yang telah melakukan pengelolaan limbah medis sesuai dengan standar berjumlah 25 unit (6,2%) (Kemenkes, 2020).

Limbah medis di Indonesia tergolong ke dalam limbah B3 yang pengelolaannya diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Pengelolaan limbah B3 ditetapkan melalui prinsip kewaspadaan dengan metode pengelolaan limbah yang aman dan ramah akan lingkungan. Pengelolaan limbah memerlukan perlakuan khusus dan fasilitas khusus sejak limbah tersebut dihasilkan (*from cradle*) hingga dimusnahkan (*to grave*).

Permasalahan dalam pengelolaan limbah medis puskesmas masih cukup kompleks berkaitan dengan sumber daya yang terbatas dimiliki puskesmas. Beberapa puskesmas mempraktikkan metode insinerasi dibawah standar yang mendorong munculnya masalah pencemaran udara dan kebisingan. Pemusnahan dengan insenerator yang beroperasi dibawah suhu 1.000 °C berpotensi menciptakan emisi dioksin berupa zat kimia yang beracun serta berdampak besar pada lingkungan (Manila et al., 2017). Alternatif dalam pengembangan pengelolaan limbah medis yang ramah lingkungan dapat berupa insenerator biomassa ramah lingkungan dalam pengendalian pencemaran udara menerapkan *technology after burner* yang berlaku sebagai *second chamber* serta menggunakan *Technology Wet Scrubber* dengan *solvent air* (Saputra, 2019).

Berdasarkan penelitian (Sari et al., 2021) permasalahan dalam proses pengelolaan limbah padat medis seperti dalam proses pewadahan belum terdapat pelabelan yang proporsional atau kantong warna yang tepat. Selain itu puskesmas tersebut masih melakukan pemusnahan dengan membakar yang hasil pembakaran tersebut dapat berbahaya. Penelitian lain yang terkait (Mirawati et al., 2019) menyatakan permasalahan dalam pengelolaan limbah medis padat meliputi permasalahan pewadahan yang tidak diberi kode warna sesuai standar, tidak

tersedianya penyimpanan sementara pada limbah medis sehingga sampah yang telah dikumpulkan dibuang saja pada bak sampah di belakang puskesmas. Selain itu, proses pengangkutan limbah medis tidak menjalankan alat angkut sesuai seperti kontainer atau troli serta penanganan limbah medis dilakukan pembakaran biasa dengan mencampurkan limbah bersifat infeksius dan limbah non-infeksius. Pada limbah benda tajam seperti botol kaca hanya dilakukan penggalian lubang dan ditimbun saja. Beberapa proses tersebut sangat tidak sesuai dengan standar pada beberapa peraturan tentang pengelolaan limbah medis yang diterapkan.

Berdasarkan survei awal penelitian yang dilakukan pada Puskesmas Makrayu, dalam pengelolaan hasil limbah padat dan cair medis yang diterapkan oleh puskesmas berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 56 Tahun 2015, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2015 serta Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1204 Tahun 2004. Diketahui bahwa di Puskesmas Makrayu dalam pengelolaan limbah medis cair sudah menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang disalurkan melalui wastafel khusus pada tiap ruangan yang mana hasil pengolahan air limbah tersebut disalurkan pada kolam indikator. Berdasarkan uji laboratorium yang dilakukan pada september 2019 yang disesuaikan pada baku mutu air limbah domestik Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No.68 Tahun 2016 menunjukkan bahwa kualitas air limbah pada outlet IPAL beberapa dibawah baku mutu seperti COD 35.62 mg/l, BOD 14.20 mg/l, pH 6.86, Ammonia total 2,46 mg/l, minyak lemak 1,5 mg/l dan Total Coliform 93 MPN/100 ml sedangkan satu parameter menunjukkan nilai yang melebihi baku mutu yaitu TSS 52 mg/l. Hal tersebut membuktikan bahwa *effluent* air limbah tersebut masih dibawah standar dan perlunya pengolahan air limbah yang optimal sehingga didapatkan hasil sesuai standar baku mutu yang sesuai.

Pada limbah padat medis, pengelolaannya tidak menggunakan *incinerator*. Sebelumnya Puskesmas Makrayu memiliki *incinerator* namun tidak sesuai dengan standar sehingga dihentikan penggunaannya. Puskesmas Makrayu melakukan pengangkutan eksternal dengan pihak pengelola limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Pada proses pengangkutan internal dari setiap ruangan tidak menggunakan troli sampah (*wheelie bin*) hanya dikumpulkan secara

manual lalu dibawa ke tempat penampungan sementara. Petugas *cleaning service* yang mengangkut sampah tidak menggunakan APD sesuai peraturan yang ada. Limbah padat yang telah diangkut dari ruangan hanya ditumpuk saja dalam ruangan tempat penampungan sementara tanpa adanya wadah yang tersedia. Ruangan penampungan sementara tidak memiliki pengaturan suhu yang dapat menimbulkan peningkatan vektor penyakit. Berdasarkan uraian diatas diperlukannya kajian lebih lanjut mengenai “Analisis Pengelolaan Limbah Padat dan Cair Medis di Puskesmas Makrayu Kota Palembang”.

1.2 Rumusan Masalah

Puskesmas Makrayu yang merupakan puskesmas induk dari 4 puskesmas pembantu menjadi tempat penampungan sementara bagi ke 4 puskesmas pembantu. Berdasarkan hasil observasi awal pada pengelolaan limbah medis Puskesmas Makrayu dan wawancara dengan sanitarian Puskesmas Makrayu menyatakan bahwa di Puskesmas Makrayu dalam pengelolaan limbah medis cair sudah menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang disalurkan melalui wastafel khusus pada tiap ruangan namun pada uji laboratorium yang dilakukan sebelumnya pada september 2019 terdapat satu parameter tidak sesuai dengan standar kualitas air limbah pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No.68 Tahun 2016 sedangkan pada limbah padat medis permasalahan yang terdapat yaitu pada proses pengangkutan internal dari setiap ruangan tidak menggunakan troli sampah (*wheelie bin*) hanya dikumpulkan secara manual lalu pada petugas *cleaning service* yang mengangkut sampah tidak menggunakan APD sesuai peraturan yang ada. Limbah padat yang telah diangkut dari ruangan hanya ditumpuk saja dalam ruangan tempat penampungan sementara tanpa adanya wadah yang tersedia. Ruangan penampungan sementara tidak memiliki pengaturan suhu yang dapat mendatangkan peningkatan vektor penyakit. Proses minimisasi telah dilakukan yaitu hanya dengan memisahkan limbah infeksius dan non-infeksius namun seperti reduksi terhadap sumber serta pemanfaatan limbah belum dijalankan. Dengan uraian diatas, ditemukan terkait pertanyaan penelitian yang akan dikaji sebagai rumusan masalah yaitu “Bagaimana pengelolaan limbah padat dan cair medis di Puskesmas Makrayu Kota Palembang?”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis pengelolaan limbah medis padat dan cair di Puskesmas Makrayu Kota Palembang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mendeskripsikan sumber dan jenis dari limbah padat dan cair medis di Puskesmas Makrayu Kota Palembang.
2. Untuk menganalisis tahap identifikasi limbah pada pengelolaan limbah padat medis di Puskesmas Makrayu Kota Palembang.
3. Untuk menganalisis tahap minimasi dan pemisahan limbah pada pengelolaan limbah padat medis di Puskesmas Makrayu Kota Palembang.
4. Untuk menganalisis tahap pengumpulan dan pewadahan limbah pada pengelolaan limbah padat medis di Puskesmas Makrayu Kota Palembang.
5. Untuk menganalisis tahap pengangkutan, penampungan sementara serta pengolahan limbah pada pengelolaan limbah padat medis di Puskesmas Makrayu Kota Palembang.
6. Untuk menganalisis sistem pengelolaan limbah cair medis dengan pengolahan secara kimiawi yang diterapkan serta menganalisis kualitas limbah cair sesudah pengolahan (*effluent*) TSS, BOD, COD, pH, Ammonia total, Minyak lemak dan Total Coliform pada air limbah medis Puskesmas Makrayu
7. Untuk mendeskripsikan kelengkapan sarana dan prasarana yang tersedia di Puskesmas Makrayu dalam hal pengelolaan limbah padat dan cair medis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

- A. Sebagai sarana mengaplikasi ilmu beserta teori yang didapat selama berkuliah di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya.

B. Menambah wawasan keilmuan dan pengalaman di bidang kesehatan lingkungan khususnya mengenai pengelolaan limbah padat dan cair medis pada puskesmas.

1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Dapat dijadikan sebagai bahan kajian dan pengembangan ilmu bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya dan sebagai bahan kajian pelaksanaan penelitian selanjutnya dalam pengelolaan limbah padat dan cair medis serta bahan penilaian bagi kemampuan serta pemahaman mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat UNSRI.

1.4.3 Bagi Puskesmas Makrayu

Dapat dijadikan sebagai masukan dalam rangka pengembangan mengenai pengelolaan limbah medis padat dan cair agar dapat mencapai hasil terbaik sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P.56/Menlhk-Setjen/2015, Peraturan Menteri Kesehatan RI No.27 Tahun 2017 serta Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Lingkup Lokasi

Penelitian ini akan dilaksanakan di Puskesmas Makrayu, Kecamatan Ilir Barat II, Kota Palembang.

1.5.2 Lingkup Materi

Penelitian ini pada proses pengelolaan limbah padat dan cair medis yang dilakukan Puskesmas Makrayu Kota Palembang dan bagaimana pengelolaan limbah yang dilakukan.

1.5.3 Lingkup Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni Tahun 2022.

1.5.4 Lingkup Penelitian

Pengumpulan data pada penelitian yang akan dilaksanakan menggunakan observasi atau pengamatan secara langsung dan teknik

wawancara mendalam dengan menggunakan alat bantu perekam suara, pendokumentasian melalui foto, video, *photovoice* serta pencatatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. N., Nugroho, R. A., Mardiyah, I., et al. 2017. Rancang Bangun Insinerator Limbah Medis Berteknologi Plasma sebagai Filter Udara Hasil Pembakaran Limbah Medis. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 8, 575-579.
- Agency, U. S. E. P. *Learn the Basics of Hazardous Waste* [Online]. Available: <https://www.epa.gov/hw/learn-basics-hazardous-waste> [Accessed 9 November 2021].
- Alfarel, A., Kholil, K. & Mulyawati, I. 2021. Tinjauan Pengelolaan Sampah Medis Dan Non Medis Di Ruang Khusus Perawatan Covid 19 Gedung Anggrek Rumah Sakit Umum Pusat Fatmawati Jakarta Selatan. *Sustainable Environmental and Optimizing Industry Journal*, 3, 50-61.
- Amrullah, A. A. 2019. Analisis Pengelolaan Limbah Medis Puskesmas di Kecamatan Babulu Kabupaten Penajam Paser Utara Berdasarkan Permenkes Nomor 27 Tahun 2017. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 9, 453-464.
- Arisma, N. 2021. Gambaran Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit Hi Muhammad Yusuf Kalibalangan Kotabumi Tahun 2019. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15, 85-91.
- Astuti, A. & Purnama, S. 2014. Kajian Pengelolaan Limbah di Rumah Sakit Umum Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). *Community Health*, 2, 12-20.
- Azteria, V. & Efendi, J. 2017. Identifikasi Keselamatan Penanganan Limbah Pelumas Pada PT. Altrak 1978 Balikpapan. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 4, 32-40.
- Batubara, G. O. 2017. *Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Medis dan Daur Ulang Efluen IPAL di Rumah Sakit Kelas c*. [Tesis], Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Cesaro, A. & Belgiorno, V. 2016. Sustainability of Medical Waste Management in Different Sized Health Care Facilities. *Waste and Biomass Valorization*, 8.

- Depkes, R. 2004. Kepmenkes RI No. 1204/Menkes. SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Depkes RI
- Depkes, R. I. 2019. Laporan Riset Fasilitas Kesehatan Tahun 2019. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Dewi, O., Sukendi, S., Siregar, Y. I., et al. 2019. Analisis Limbah Medis Layanan Kesehatan Gigi Mandiri dan Potensi Pencemarannya di Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6, 14-19.
- Dinata, A. 2018. Pendampingan Penyusunan dan Pembangunan Puskesmas Kecamatan Dempo Utara Kota Pagar Alam. *NGABDIMAS*, 1, 1-5.
- Elpizon, Susatya, A. & Brata, B. 2020. Kajian Pengelolaan Limbah Medik Di 12 Poli Umum Puskesmas Kota Bengkulu. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 9.
- Erlanda Fikri, D. 2019. *Pengelolaan Limbah Medis Padat*, Bandung, CV Pustaka Setia.
- Fahriyah, L., Husaini, H. & Fadillah, N. A. 2016. Pengetahuan Dan Sikap Dengan Perilaku Perawat Dalam Pemilahan Dan Pewadahan Limbah Medis Padat. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 3.
- Ferawati, F., Muhammad, I. & Gobel, F. A. 2022. Pengelolaan Limbah Infeksius Pada Masa Pandemi Covid-19 : Infectious Waste Management During the Covid-19 Pandemic. *Journal of Muslim Community Health*, 3, 153-165.
- Gustini, F. 2021. Analisis Fasilitas Sanitasi Dalam Mencegah Penularan Covid-19 di Rumah Sakit X. *JURNAL EDUCATION AND DEVELOPMENT*, 9, 81-85.
- Hasanah, L. & Oktavianisya, N. 2018. Gambaran Pengelolaan Limbah Medis Padat pada Pos Kesehatan Desa (Poskesdes) di Kecamatan Bluto. *Gorontalo Journal of Public Health*, 1, 65-71.
- 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, 485-495.
- Huda, M. K. & Rusdiana, E. 2021. Penegakan Hukum Pencemaran Lingkungan Limbah Medis Di Kabupaten Mojokerto. *NOVUM: JURNAL HUKUM*, 8.

- Imtiyaz, I., Rezagama, A. & Luvita, V. 2016. *Pengolahan BOD, COD, TSS dan pH pada Limbah Industri MSG (Monosodium Glutamate) menggunakan Teknologi Advanced Oxidation Processes (O₃/H₂O₂ dan Fenton)*. [Tesis], Diponegoro University.
- Indonesia, P. R. 2014. Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. *Jakarta: Sekretariat Negara*.
- Indrayani, L. 2018. Pengolahan limbah cair industri batik sebagai salah satu percontohan IPAL batik di Yogyakarta. *Ecothropic*, 12, 173-184.
- Iswara, D., Augia, T. & Putri, N. W. 2022. Analisis Sistem Pengelolaan Limbah B3 Medis Padat Covid-19 Di RSUD Dr. Achmad Mochtar Bukittinggi. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan*, 3, 36-44.
- Kemenkes, R. 2020. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementrian, L. H. d. K. 2014. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. Jakarta.
- Kristanti, W., Herniwanti, H., Susmeneli, H., et al. 2021. Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Medis Padat. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 5.
- Kriswibowo, A., Wahyuningtiyas, A., Kusmayadi, N. W., et al. 2021. Kerjasama Pemerintah dan Swasta Dalam Pengelolaan Limbah Medis Covid-19 di Kota Madiun. *Public Inspiration: Jurnal Administrasi Publik*, 6, 8-18.
- Lagimpe, S. H. A., Miswan, M. & Jufri, M. 2018. Sistem Pengolahan Sampah Medis Dan Non Medis Di Rumah Sakit Umum Daerah Poso. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 1.
- Leonita, E. 2014. Pengelolaan Limbah Medis Padat Puskesmas Se-Kota Pekanbaru. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 2, 128-162.
- Maharani, A. F., Afriandi, I. & Nurhayati, T. 2017. Pengetahuan dan Sikap Tenaga Kesehatan Terhadap Pengelolaan Limbah Medis Padat Pada Salah Satu Rumah Sakit Di Kota Bandung. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 3.

- Maharanti, S. & Oktamianti, P. 2018. an Analysis of the Healthcare Center System As a Gatekeeper in 2018. *Journal of Indonesian Health Policy and Administration*, 3, 46-50.
- Manila, R. L. & Sarto, S. 2017. Evaluasi Sistem Pengelolaan Limbah Medis Puskesmas di Wilayah Kabupaten Bantul. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 33, 587-594.
- Mauguru, E. M., Rogaleli, Y., Ekawati, C. J., et al. 2021. Analisis Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat RSUD Prof. DR. WZ Johannes Kupang. *Oehònis*, 4, 70-74.
- Milton Macaulay, B. & Muhammed Odiase, F. 2016. Medical Waste Management Practices In Developing Countries: A Case Study Of Health Facilities In Akure, Nigeria. *International Journal of Environment and Waste Management*, 17.
- Mirawati, M., Budiman, B. & Tasya, Z. 2019. Analisis Sistim Pengelolaan Limbah Medis Padat di Puskesmas Pangli Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 2.
- Monice, M. 2018. Analisis Pemanfaatan Energi Dari Pengolahan Metode Landfiil Di TPA Muara Fajar Pekanbaru. *Rang Teknik Journal*, 1.
- Ngambut, K. 2017. Pengelolaan Limbah Medis Puskesmas Di Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. *Jurnal Info Kesehatan*, 15, 417-427.
- Nugraha, C. 2020. Tinjauan Kebijakan Pengelolaan Limbah Medis Infeksius Penanganan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19). *Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS)*, 4, 216-229.
- Nurhayati, H., Ramon, A., Febriawati, H., et al. 2021. Pengelolaan Limbah Medis Padat B3 di Puskesmas Perawatan Betungan Kota Bengkulu Tahun 2021. *Avicenna: Jurnal Ilmiah*, 16, 97-110.
- Nurwahyuni, N. T., Fitria, L., Umboh, O., et al. 2020. Pengolahan Limbah Medis COVID-19 Pada Rumah Sakit. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10, 52-59.
- Permenkes, R. 2016. Nomor 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri. jakarta.

- Permenkes, R. 2019a. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. *Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.*
- Permenkes, R. 2019b. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2019 Tentang Pusat Kesehatan Masyarakat. *Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.*
- Permenkes, R. 2020. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 Tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Berbasis Wilayah. *Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.*
- Permenkes, R. 2021. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2021 Tentang Petunjuk Operasional Penggunaan Dana Alokasi Khusus Fisik Bidang Kesehatan Tahun Anggaran 2021. *Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.*
- PermenLHK, R. 2020. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 18 Tahun 2020 tentang Pemanfaatan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. *Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.*
- Prasetyawan, T. 2020. Permasalahan Limbah Medis Covid-19 Di Indonesia. *Info Singkat*, 12.
- Priatna, L., Hariadi, W. & Purwendah, E. K. 2020. Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Gunung Tugel, Desa Kedungrandu, Kecamatan Patikraja, Kabupaten Banyumas. *Prosiding*, 9.
- Purwanti, A. A. 2018. Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Rumah Sakit di RSUD Dr. Soetomo Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10, 291-298.
- Putra, H. M. M. & Catur, T. 2020. Pengelolaan Limbah Medis Padat di Puskesmas Cikarang Bekasi. *Jurnal Teknologi dan Pengelolaan Lingkungan*, 7, 26-34.
- Putra, T. A. 2021. Pelaksanaan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Medis Coronavirus Disease 2019 Berdasarkan Surat Edaran No SE. 2/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2020 (Studi Pada Dinas Kesehatan Provinsi Lampung). *Jurnal Umitra*, 2.

- Rachmawati, S., Sumiyaningsih, E. & Atmojo, T. B. 2018. Analisis Manajemen Pengelolaan Limbah Padat Medis B3 Di Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret Surakarta. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1.
- Ramon, A., Husin, H. & Saputra, E. 2019. Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat di Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Mukomuko. *Avicenna: Jurnal Ilmiah*, 14.
- Rimantho, D. & Athiyah, A. 2019. Analisis Kapabilitas Proses untuk Pengendalian Kualitas Air Limbah di Industri Farmasi. *Jurnal Teknologi*, 11, 1-8.
- Saghita, E. P. & Afandi, D. 2017. Analisis Minimisasi Limbah Padat Medis di RS PB. *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 7, 1-7.
- Saputra, A. I. 2019. Pengolahan Limbah Medis Menggunakan Incinerator Biomassa Ramah Lingkungan. *Journal of Nursing and Public Health*, 7, 7-11.
- Sari, N. P. & Marlina, H. 2021. Pengelolaan Limbah Medis Padat Diwilayah Kerja Puskesmas Pangkalan Kasai Kecamatan Seberida Kabupaten Indragiri Hulu Tahun 2020. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 7, 254-262.
- Setyobudiarso, H., Pusparini, D. & Artiyani, A. 2018. Pengelolaan limbah padat b3 di rumah sakit dr. saiful anwar malang. *Jurnal Envirotek*, 10.
- Sugiyono 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung, Alfabeta.
- Suherman, S. D. M., Firdaus, M. A., Ryansyah, M. H. D., et al. 2020. Teknologi dan Metode Pengolahan Limbah Cair Sebagai Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *Barometer*, 5, 232-238.
- Sulistiyawati, I. 2019. Kuantitas Total Bakteri Coliform pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair Medis Laboratorium Klinik. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 19, 675-677.
- Suryasih, D. A. P. G. M., Pertiwi, N. K. F. R. & Nopiyani, N. M. S. 2018. Manajemen pengelolaan limbah medis di praktik dokter gigi Kabupaten Tabanan. *Bali Dental Journal*, 2, 9-16.
- Tritjahjo, D. S. 2019. *Ragam dan Prosedur Penelitian Tindakan*, Salatiga, Satya Wacana University Press.

- Waang, D. G., Fernandez, H. & Ramang, R. 2016. Analisis Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah Dan Penilaian Masyarakat Terhadap Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Umum WZ Yohanes Kupang. *Jurnal Bumi Lestari*, 16, 92-99.
- Yulinto, B., Kursani, E. & Aristi, R. I. 2017. Manajemen Pengelolaan Limbah Medis Padat di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Dumai. *Jurnal Bahana Kesehatan Masyarakat (Bahana of Journal Public Health)*, 1, 96-105.
- Yulis, D., Pinontoan, O. & Boky, H. 2019. Sistem Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) di Puskesmas Tobelo Kota Tobelo Kabupaten Halmahera Utara. *KESMAS*, 7.
- Yustiani, Y. M. 2019. Evaluasi operasional sistem pengelolaan limbah padat medis di rumah sakit garut. *ENVIROSAN: Jurnal Teknik Lingkungan*, 2, 14-18.