

TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI TIMBULAN DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) DI TPA PIYUNGAN

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



ZAIM FATHULLAH RAIS

18513118

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

2022

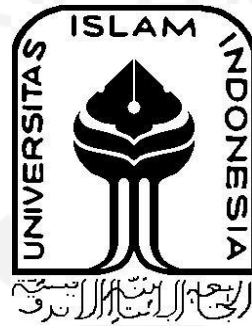


“Halaman ini sengaja dikosongkan”

TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI TIMBULAN DAN PERENCANAAN PENGELOLAAN
LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3) DI TPA PIYUNGAN

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



**ZAIM FATHULLAH RAIS
18513118**

Disetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Fina Binazir Maziva, S.T., M.T.

NIK. 165131305

Tanggal: 14 Februari 2023

Dr. Ir. Kasam, M.T.

NIK. 925110102

Tanggal: 19 Januari 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII

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

NIK. 045130401

Tanggal: 14 Februari 2023



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

HALAMAN PENGESAHAN
IDENTIFIKASI TIMBULAN DAN PERENCANAAN
PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN
BERACUN (B3) DI TPA PIYUNGAN

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Selasa

Tanggal : 10 Januari 2023

Disusun Oleh:

ZAIM FATHULLAH RAIS

18513118

Tim Penguji :

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

()

Dr. Ir. Kasam, M.T.

()

Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.

()



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

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.
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, 14 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Zaim Fathullah Rais

NIM: 18513118



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis haturkan kepada kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga pengerjaan Tugas Akhir ini dengan judul “Identifikasi Timbulan dan Perencanaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di TPA Piyungan” dapat berhasil diselesaikan yang digunakan sebagai prasyarat memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan berbagai jenis bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir.
2. Kedua orang tua penulis, ibu Trias Setiawati dan Bapak Ahmad Muntaha yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan do'a demi kelancaran penulisan tugas akhir ini.
3. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.Es., Ph.D. dan Bapak Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng. selaku koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan.
4. Ibu Fina Binazir Maziya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing satu, Bapak Dr. Ir. Kasam, M.T. selaku dosen pembimbing dua, Ibu Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng selaku *reviewer*, dan Bapak Azham Umar Abidin, S.K.M., M.P.H. selaku dosen pembimbing *non-administrative* yang telah berkenan memberikan waktu dan masukan selama proses penyusunan tugas akhir.

5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia yang sudah membagikan ilmu yang bermanfaat bagi peneliti.
6. Bapak Ibnu selaku kepala pengelola TPA Piyungan yang telah membantu selama pengumpulan data dan perizinan di lapangan.
7. Rekan tugas akhir penulis, Ailsa Adzani Z., Adham Lukmana, Dimas Aditya, Farah Salsabila, Adisa Tiara, Nabila Ulhaq, M. Faathir Chalid, dan Ridwan Adhi Prasetyo yang telah membantu penulis dalam mengumpulkan data di lapangan dan menyusun tugas akhir ini.
8. Keluarga besar teknik lingkungan 2018.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu, kritik dan saran sebagai bentuk introspeksi diri penulis untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 14 Desember 2022



Zaim Fathullah Rais



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ABSTRAK

ZAIM FATHULLAH RAIS. Identifikasi Timbulan dan Perencanaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di TPA Piyungan. Dibimbing oleh FINA BINAZIR MAZIYA, S.T., M.T. dan Dr. Ir. KASAM, M.T.

Pertumbuhan penduduk di Provinsi D.I.Yogyakarta berdampak pada meningkatnya jumlah sampah di TPA Piyungan. Diantara sampah yang dibuang adalah limbah B3 rumah tangga. Limbah B3 rumah tangga yang terpapar air menghasilkan air lindi yang mengandung logam berat Pb, Cu, Cd, dan Zn dan berpotensi mencemari badan air di sekitar TPA Piyungan. Bila air lindi masuk ke badan manusia berpotensi menyebabkan kanker. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung dan mengidentifikasi timbulan limbah B3 rumah tangga di TPA Piyungan, dan membuat perencanaan pengelolaan limbah B3 berdasarkan timbulan limbah B3 rumah tangga di TPA Piyungan. Acuan identifikasi berdasarkan SNI 19 2454 2002. Dari hasil penelitian ditemukan limbah B3 rumah tangga kategori pembersih, perawatan pribadi, otomotif, elektronik, kimia, dan medis. Persentase limbah B3 rumah tangga yang ditemukan sebesar 2,11% dalam total sampah. Perencanaan pengelolaan limbah di TPA Piyungan direncanakan gedung berbasis TPS yang dikhususkan untuk mengelola limbah B3 rumah tangga plastik.

Kata kunci: limbah B3, Rumah Tangga, Timbulan, Pengelolaan, TPA Piyungan

ABSTRACT

ZAIM FATHULLAH RAIS. *Identification of Hazardous and Toxic Materials Generation and Waste Planning at Piyungan Landfill. Supervised by FINA BINAZIR MAZIYA, S.T., M.T. and Dr. Ir. KASAM, M.T.*

Population growth in the D.I.Yogyakarta Province has an impact on increasing the amount of waste in the Piyungan Landfill. Among the waste disposed of is household hazardous and toxic waste. Household hazardous waste that are exposed to water produces leachate containing heavy metals Pb, Cu, Cd and Zn and has the potential to contaminate water sources around the Piyungan Landfill. If leachate enters the human body it has the potential to cause cancer. The purpose of this research is to calculate and identify the generation of household hazardous and toxic waste in the Piyungan Landfill, and to make a hazardous and toxic waste management plan based on the generation of household hazardous and toxic waste in the Piyungan Landfill. The reference for identification is based on SNI 19 2454 2002. The results of the research found hazardous and toxic household waste in the categories of cleaning, personal care, automotive, electronics, chemical and medical. The percentage of household hazardous and toxic waste found was 2,11% among total waste. The planning for waste management at the Piyungan Landfill is planned for a Recycling-based building that is devoted to managing plastic household hazardous and toxic waste.

Keywords: Hazardous and toxic waste, Household, Generation, Treatment, Piyungan Landfill



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	v
PRAKATA	3
ABSTRAK	6
ABSTRACT	7
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR TABEL	13
DAFTAR GAMBAR	15
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 TPA Piyungan Yogyakarta.....	5
2.2 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	6
2.3 Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).....	6
2.4 Dampak Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada Manusia	7
2.5 TPS 3R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>)	8
2.6 Penelitian Terdahulu.....	8
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	12
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	13
3.3 Sampel Penelitian	14
3.4 Definisi Operasional	14
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.6 Analisis Timbulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	19
3.7 Perencanaan Fasilitas Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah B3	19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	21
4.2 Identifikasi Limbah B3	22
4.2.1 Sampah B3 Pembersih	22
4.2.2 Sampah B3 Perawatan Pribadi.....	22
4.2.3 Sampah B3 Otomotif	23
4.2.4 Sampah B3 Elektronik	23
4.2.5 Sampah B3 Kimia	23
4.2.6 Sampah B3 Medis	24
4.3 Kondisi Eksisting.....	24
4.4 Analisis Timbulan Limbah B3	25
4.4.1 Timbulan Limbah B3	26
4.4.2 Proyeksi Timbulan Limbah B3	29
4.5 Perencanaan Pengelolaan Limbah B3 di TPA Piyungan.....	31
4.6 Perencanaan Teknis TPS	31
4.6.1 Sistem Pengumpulan.....	31
4.6.2 Sistem Pengelolaan Sampah	31
4.6.3 Loading Rate	31
4.7 Perhitungan Perencanaan TPS	32
4.7.1 Ruang Pengolahan Sampah Plastik.....	32
4.7.2 Gudang	34
4.7.3 Kantor	34
4.7.5 Parkiran	35
4.7.6 Kamar Mandi	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	49
Lampiran 1. Hasil Pengukuran Timbulan Limbah B3.....	49
Lampiran 2. Lembar Observasi Timbulan Limbah B3.....	50
Lampiran 3. Dokumentasi Limbah Kemasan Deterjen Kategori Pembersih	52
Lampiran 4. Dokumentasi Limbah Popok Kategori Perawatan Diri.....	53

Lampiran 5. Dokumentasi Limbah Filter Udara Truk dan Karet Transmisi Motor <i>Matic</i> Kategori Otomotif.....	54
Lampiran 6. Dokumentasi Limbah Kabel, Papan Sirkuit, Lampu Kategori Elektronik.....	55
Lampiran 7. Dokumentasi Lem dan Lilin Kategori Kimia.....	56
Lampiran 8. Dokumentasi Limbah Masker Kategori Medis.....	57





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Terdahulu	9
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	14
Tabel 4.2 Data Timbulan Limbah B3 Harian.....	28
Tabel 4.3 Presentase Limbah B3.....	28
Tabel 4.4 Spesifikasi Ruang Penampungan Sampah Plastik TPS.....	32
Tabel 4.5 Spesifikasi Ruang Pemilahan Sampah Plastik TPS	33
Tabel 4.6 Spesifikasi Ruang Pencucian Sampah Plastik TPS.....	33
Tabel 4.7 Spesifikasi Ruang Pengeringan Sampah Plastik TPS	33
Tabel 4.8 Spesifikasi Mesin Penggiling Plastik	34
Tabel 4.9 Perencanaan Ruang Penggiling Sampah Plastik	34
Tabel 4.10 Perencanaan Kantor.....	34
Tabel 4.11 Perencanaan Parkiran	35
Tabel 4.12 Perencanaan Kamar Mandi	35
Tabel 4.13 Total Kebutuhan Lahan.....	35



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Area Penimbunan di TPA Piyungan.....	5
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	12
Gambar 3.2 Diagram Alir Metode Penelitian	13
Gambar 4.1 Satu Unit Eskavator Sedang Beroperasi di Area <i>Unloading</i>	21
Gambar 4.1 Diagram Alir Kondisi Eksisting di TPA Piyungan	24
(Gambar 4.2 Proyeksi Timbunan Limbah B3 Tahun 2019-2021 Yang Masuk ke TPA Piyungan)	30
Sumber data: Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan D.I.Yogyakarta	30
Gambar 4.2 Diagram Alir Pemrosesan Sampah di TPS.....	36
Gambar 4.3 Lokasi Perencanaan TPS di TPA Piyungan	37
Gambar 4.3 Tampak Atas Perencanaan TPS.....	38





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah B3 atau Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung zat berbahaya. Penanganan limbah B3 rumah tangga yang tidak tepat memiliki berbagai dampak lingkungan yang lebih berbahaya dibandingkan limbah rumah tangga biasa. Limbah B3 dapat mempengaruhi kesehatan dengan mencelakakan manusia secara langsung (akibat ledakan, kebakaran, reaktif, korosif) maupun tidak langsung (toksik akut dan kronis). Beberapa contoh sampah B3 yang dihasilkan di rumah tangga antara lain sampah dari baterai, lampu listrik, elektronik, kemasan pestisida, pemutih pakaian, pembersih lantai, cat, kaleng bertekanan (aerosol), kemasan bahan bakar, sisa obat-obatan (farmasi), termometer air raksa dan jarum suntik (Iswanto, I. *et al*, 2016).

Menurut penelitian Muyassar M. (2021) disebutkan bahwa konsentrasi logam berat Pb, Cu, Cd, dan Zn terdeteksi dalam tanah sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Piyungan, nilai Cd yang terdeteksi sudah berada di atas ambang batas normal. Tingginya nilai Cd dan keberadaan logam berat lainnya diduga berasal dari sampah logam yang terdapat di TPA Piyungan. Dari penelitian Ramadhan F. *et al* (2019) menyebutkan bahwa terdapat keberadaan logam berat Pb, Cu, dan Zn di air lindi yang diperkirakan berasal dari sampah TPA Piyungan dengan konsentrasi limbah yang melebihi ambang batas baku mutu limbah. Sampah B3 rumah tangga masih diperlakukan sama dengan sampah domestik sesuai pola yang dijalankan oleh pemerintah dan masyarakat. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) Kabupaten Sleman Tahun 2013 menunjukkan bahwa persentase sampah yang diangkut ke TPA Piyungan melalui sistem pelayanan pemerintah/swasta (pola perkotaan) sebanyak 11,85%; sedangkan yang dikelola masyarakat melalui kelompok pengelolaan sampah mandiri (pola mandiri) 2,63%; dan yang ditangani sendiri-sendiri oleh masyarakat (pola pedesaan) melalui cara yang tidak berwawasan lingkungan seperti dibuang ke sungai, dibakar dan/atau ditimbun di halaman rumah sebanyak 85,52%. (Iswanto, I. *et al*, 2016).

Penelitian Iswanto. I. *et al* (2016) membahas tentang timbulan sampah bahan berbahaya dan beracun (B3) di Kabupaten Sleman dan penelitian oleh Muyassar M, dan Ramadhan F. *et al* mengidentifikasi pencemaran logam berat di TPA Piyungan. Namun, hingga saat ini belum ada penelitian tentang identifikasi dan timbulan limbah sampah B3 dan melakukan perencanaan pengelolaan berdasarkan jenis limbah B3 yang ada di TPA Piyungan. Berdasarkan *website* Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), komposisi timbulan sampah di Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman, dan Kabupaten Bantul hanya dibedakan menjadi 9 kategori sampah, yaitu; sisa makanan, kayu/ranting, kertas/karton, plastik, logam, kain, karet/kulit, kaca, dan lainnya, namun belum ada kategori yang membedakan antara timbulan sampah B3 dengan kategori sampah yang ada. Berdasarkan hasil observasi di lapangan belum ada fasilitas pengelolaan limbah B3. Maka dari itu dengan latar belakang ini akan mengidentifikasi dan menghitung jumlah timbulan limbah B3 di TPA Piyungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan kerangka berpikir yang ada, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana timbulan limbah B3 di TPA Piyungan Yogyakarta?
- b. Bagaimana kondisi eksisting dan rencana pengelolaan limbah B3 di TPA Piyungan Yogyakarta?
- c. Bagaimana proyeksi limbah B3 di TPA Piyungan Yogyakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengidentifikasi dan menghitung timbulan limbah B3 di TPA Piyungan Yogyakarta.
- b. Membuat perencanaan pengelolaan limbah B3 berdasarkan timbulan limbah B3 di TPA Piyungan Yogyakarta.
- c. Membuat proyeksi limbah B3 yang masuk di TPA Piyungan Yogyakarta.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan pembahasan di atas, maka yang menjadi ruang lingkup penelitian ini adalah:

- a. Timbulan limbah B3 di area *unloading* TPA Piyungan Yogyakarta.
- b. Perhitungan timbulan limbah B3 berdasarkan penelitian Prasetyaningrum (2017).
- c. Acuan identifikasi limbah B3 berdasarkan SNI 19 2454 Tahun 2002 tentang Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan.
- d. Surat Edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya No. 03/SE/DC/2020 tentang Pedoman Teknis TPS 3R Pelaksanaan Kegiatan Padat Karya

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dengan adanya penelitian ini adalah:

- a. Mahasiswa mampu mengidentifikasi, menghitung timbulan dan melakukan perencanaan pengelolaan limbah B3 di TPA Piyungan Yogyakarta.
- b. Memberikan informasi jenis dan jumlah timbulan limbah B3 kepada pengelola TPA Piyungan dan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi D.I.Yogyakarta.
- c. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan pengelolaan limbah B3 di TPA Piyungan.



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TPA Piyungan Yogyakarta

Pemrosesan akhir sampah di Kota Yogyakarta, Kabupaten Bantul dan Kabupaten Sleman telah dilakukan bersama dalam Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Regional yang terletak di Dusun Ngablak dan Watu Gender, Kelurahan Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, dan biasa disebut TPA Piyungan. Dibangun pada tahun 1994-1996 dan mulai beroperasi sejak tahun 1996 dan pengelolaannya dilakukan oleh Pemda DIY dan mulai Tahun 2000 dikelola oleh Sekretariat Bersama (Sekber) Kartamantul berdasarkan Keputusan Gubernur No. 18. Tahun 2000 (Dinas Lingkungan Hidup DIY, 2019). Berdasarkan hasil wawancara dengan ketua kantor pengelola TPA Piyungan, di TPA Piyungan sudah ada tempat penyimpanan limbah B3. Namun penyimpanan limbah B3 di TPA Piyungan ini tidak dibuka untuk umum dan tidak menerima limbah B3 dari luar, hanya digunakan khusus untuk mengelola limbah B3 alat berat yang beroperasi di TPA Piyungan.

TPA Piyungan adalah TPA yang menerapkan sistem *controlled landfill* dalam pengelolaan sampah. Sistem ini adalah pengembangan dari sistem *open dumping*. Air lindi yang bercampur dengan air hujan sebagai limbah sampingan merupakan dampak dari penumpukan sampah dari sistem *sanitary landfill*.



Gambar 2.1 Area Penimbunan di TPA Piyungan

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.2 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Limbah B3 didefinisikan sebagai limbah padat atau kombinasi dari limbah padat yang karena jumlah, konsentrasinya, sifat fisik, kimia maupun yang bersifat infeksi yang dapat menyebabkan kematian dan penyakit yang tidak dapat pulih, yang substansinya dapat membahayakan bagi kesehatan manusia atau lingkungan dikarenakan pengelolaan yang tidak tepat, baik itu penyimpanan, transportasi, ataupun dalam pembuangannya. Limbah B3 adalah suatu sisa suatu kegiatan atau aktivitas yang dilakukan dan di dalamnya terkandung zat atau komponen lain yang karena karakteristiknya dapat merusak, membahayakan kesehatan serta kelangsungan hidup (PermenLHK No 6 Tahun 2021). Limbah B3 di Indonesia setiap tahun terus mengalami peningkatan dikarenakan jumlah industri yang ada semakin banyak. Pembangunan dalam sektor industri tentu menghasilkan dampak positif yaitu menghasilkan suatu produk yang memiliki banyak manfaat dan dampak negatif tentu akan menghasilkan limbah (Darsono, 2013).

Persentase produk limbah B3 dalam sampah komersial dan pemukiman yang paling banyak dihasilkan adalah kategori pembersih, sedangkan distribusi sampah B3 yang paling banyak dihasilkan dari produk cat. Limbah yang dikategorikan sebagai B3 bila masuk ke tempat pembuangan umum akan berbahaya karena kandungan B3 masuk ke aliran bawah tanah atau kontak langsung dengan manusia dan makhluk hidup lainnya. Tingkat risiko yang diterima akan menjadi besar oleh pelaku yang melakukan kegiatan daur ulang dan petugas yang bekerja tanpa menggunakan alat pelindung (Setiono, 2005).

2.3 Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 6 Tahun 2021, pengelolaan limbah B3 adalah kegiatan yang meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan. Pengumpul limbah B3 adalah badan usaha yang melakukan kegiatan pengumpulan limbah B3 sebelum dikirim ke tempat pengolahan limbah B3, pemanfaatan B3, dan/atau penimbunan limbah B3. Pengolah limbah B3 adalah badan usaha yang melakukan kegiatan pengolahan limbah B3. Penyimpanan

limbah B3 adalah kegiatan menyimpan limbah B3 yang dilakukan oleh penghasil limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara limbah B3 yang dihasilkannya.

Dalam pengelolaan limbah B3, diperlukan pengemasan yang tepat karena kandungan B3 dalam limbah yang disimpan bila terkena kontak dengan tubuh manusia dan/atau lingkungan bisa menimbulkan dampak negatif. Pengemasan limbah B3 menurut PerMen LHK No. 6 Tahun 2021 adalah cara menempatkan atau mewadahi limbah B3 agar mudah dalam melakukan penyimpanan dan/atau pengumpulan dan/atau pengangkutan limbah B3 sehingga aman bagi lingkungan hidup dan kesehatan manusia. Dalam mengelola limbah B3, diperlukan izin yang disebut surat kelayakan operasional. Surat Kelayakan Operasional di bidang Pengelolaan Limbah B3 yang selanjutnya disingkat SLO-PLB3 adalah surat kelayakan pemenuhan standar Pengelolaan Limbah B3 dalam melaksanakan kegiatan Pengelolaan Limbah B3.

2.4 Dampak Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pada Manusia

Berdasarkan SNI 19 2454 Tahun 2002, limbah B3 dikategorikan sebanyak enam jenis. kategorinya adalah pembersih, perawatan pribadi atau kosmetik, otomotif, cat, elektronik, dan bahan kimia. Salah satu jenis limbah B3 yang umum dan digunakan sehari-hari di masyarakat adalah baterai. Berdasarkan penelitian oleh Iswanto, I. *et al*, 2016, baterai mengandung Kadmium (Cd), Arsenik (As), Merkuri (Hg), Timah Hitam (Pb), dan Nikel (Ni). Yang dicantumkan oleh penelitian Iswanto dalam kandungan baterai adalah logam berat yang masuk dalam kategori limbah B3.

Dampak Kadmium pada kesehatan manusia adalah berpotensi menyebabkan kerusakan ginjal, liver, testes, kerusakan sistem imunitas dan sistem susunan saraf dan darah. Arsenik dapat mengakibatkan kematian, dosis rendah akan mengakibatkan kerusakan jaringan, bila masuk melalui mulut, efek yang timbul adalah iritasi saluran makanan, nyeri, mual, muntah, dan diare. Mercury bila masuk melalui saluran pernafasan dan pencernaan makanan dapat terjadi keracunan akut. Timah hitam akan menimbulkan gangguan pada saraf perifer dan sentral, sel darah, gangguan metabolisme vitamin D dan kalsium. Nikel merupakan bahan karsinogenik, inhalasi yang mengandung Ni-Sulfida akan mengakibatkan kematian

karena kanker pada paru-paru dan rongga hidung (*Website Environment Indonesia*, 2020).

2.5 TPS 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*)

Dalam Pedoman Teknis TPS 3R yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karta Tahun 2020, penyelenggaraan TPS 3R diarahkan pada konsep *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (mengggunakan kembali), dan *Recycle* (daur ulang). Dalam proses ini upaya untuk mengurangi sampah sejak dari sumbernya pada skala komunal atau kawasan, untuk mengurangi beban sampah yang harus diolah secara langsung di TPA sampah. Hingga saat ini, proses pengolahan sampah yang diisyaratkan dalam sebuah TPS 3R adalah dengan memilah sampah menjadi sampah organik dan sampah non organik. Sampah organik diolah secara biologis, sedangkan sampah non organik didaur ulang agar bernilai ekonomis atau dikelola melalui bank sampah, sedangkan sampah anorganik yang merupakan residu dari TPS 3R diangkut menuju TPA sampah.

Penyelenggaraan TPS 3R haruslah ditujukan untuk mengurangi beban sampah yang akan diolah pada TPA sampah. Produk pengolahan seperti sampah daur ulang, kompos padat, kompos cair dan gas bio, merupakan bonus atau produk tambahan dari sebuah TPS 3R, dan bukan merupakan tujuan utama dari TPS 3R. Kebermanfaatan TPS 3R ditentukan dari hanya residu yang diangkut ke TPA sampah, sehingga berdampak pada semakin kecilnya pembebasan lahan untuk TPA.

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan oleh penulis sebagai studi literatur dan membantu penulis untuk menambah wawasan teori sebagai dasar penyusunan dan pelaksanaan penelitian. Penelitian yang serupa yang sebelumnya pernah dilaksanakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Iswanto, I. <i>et al</i> , 2016	Timbulan Sampah B3 Rumah Tangga dan Potensi Dampak Kesehatan Lingkungan di Kabupaten Sleman, Yogyakarta.	Timbulan SB3-RT di Kabupaten Sleman pada tahun 2013 sebesar 2,81 ton/hari atau 2,44 g/orang/hari dan lebih tinggi dibandingkan rata-rata timbulan di Padang, tetapi lebih rendah dibandingkan rata-rata timbulan SB3-RT di dunia (1%). SB3-RT yang dihasilkan di Kabupaten Sleman memiliki semua karakteristik sebagai limbah B3 yaitu mudah meledak, mudah menyala, korosif, infeksius, reaktif dan beracun.
2	Muyassar, M. dan Budianta, W. 2021	Pencemaran Logam Berat Pada Tanah di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Piyungan, Bantul, Yogyakarta.	Jalur pergerakan (migrasi) pencemar melalui lapisan tanah, akan dipercepat dengan adanya infiltrasi air hujan yang tinggi yang membuat sifat logam berat menjadi lebih termobilisasi. Secara umum, tanah di zona <i>downslope</i> (PD) juga menunjukkan konsentrasi logam berat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah di zona <i>upper slope</i> (PU), yang diduga telah terjadi migrasi logam berat ke bagian zona <i>downslope</i>
3	Ramadhan F. <i>et al</i> . 2019	Pendugaan Distribusi Air Lindi dengan Geolistrik Metode ERT	Berdasarkan hasil uji geolistrik metode ERT diperoleh bahwa distribusi air lindi di TPA Piyungan ditemukan pada kedalaman 5–20 m dengan nilai resistivitas sebesar 1–3 Ω meter yang menyebabkan tercemarnya air tanah. Hal tersebut diperkuat melalui hasil pengukuran sifat fisik-kimia air pada 29 sumur gali meliputi parameter TDS, DHL, dan salinitas yang diperoleh bahwa sebagian besar air tanah sekitar TPA Piyungan telah melebihi standar air tanah normal.

4	Nurabdillah S. 2020	Desain Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>) di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh	Sistem Pengelolaan Sampah yang diaplikasikan di TPS 3R adalah pengelolaan sampah anorganik, sampah organik, dan sampah plastik.
5	Widyarsana , I. M. W., Mulyadi, A. A. and Tambunan, S. A. (2016)	<i>Identification of Industrial Hazardous Waste and Material Flow Analysis Based on Hazardous Waste Producing Business in Indonesia</i>	<i>Based on the Material Flow Analysis, 68.66% of the hazardous waste was managed by disposing 11% of the hazardous waste in waste transfer depots, and only 1.24% of the hazardous waste was processed. Meanwhile, 31.34% of the hazardous waste was still considered to be unmanaged and pollute the land. So, it is necessary to have a reliable and integrated hazardous waste management system to reduce the negative impacts on the environment and human health</i>



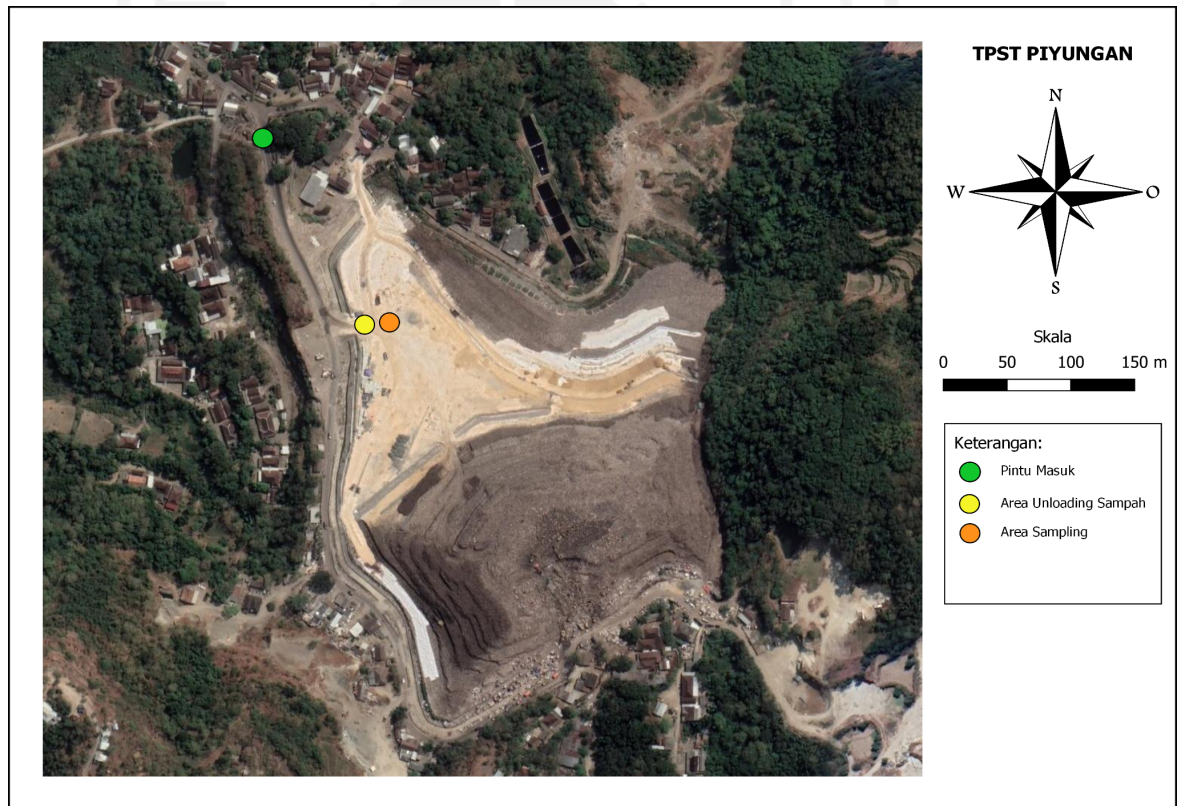
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

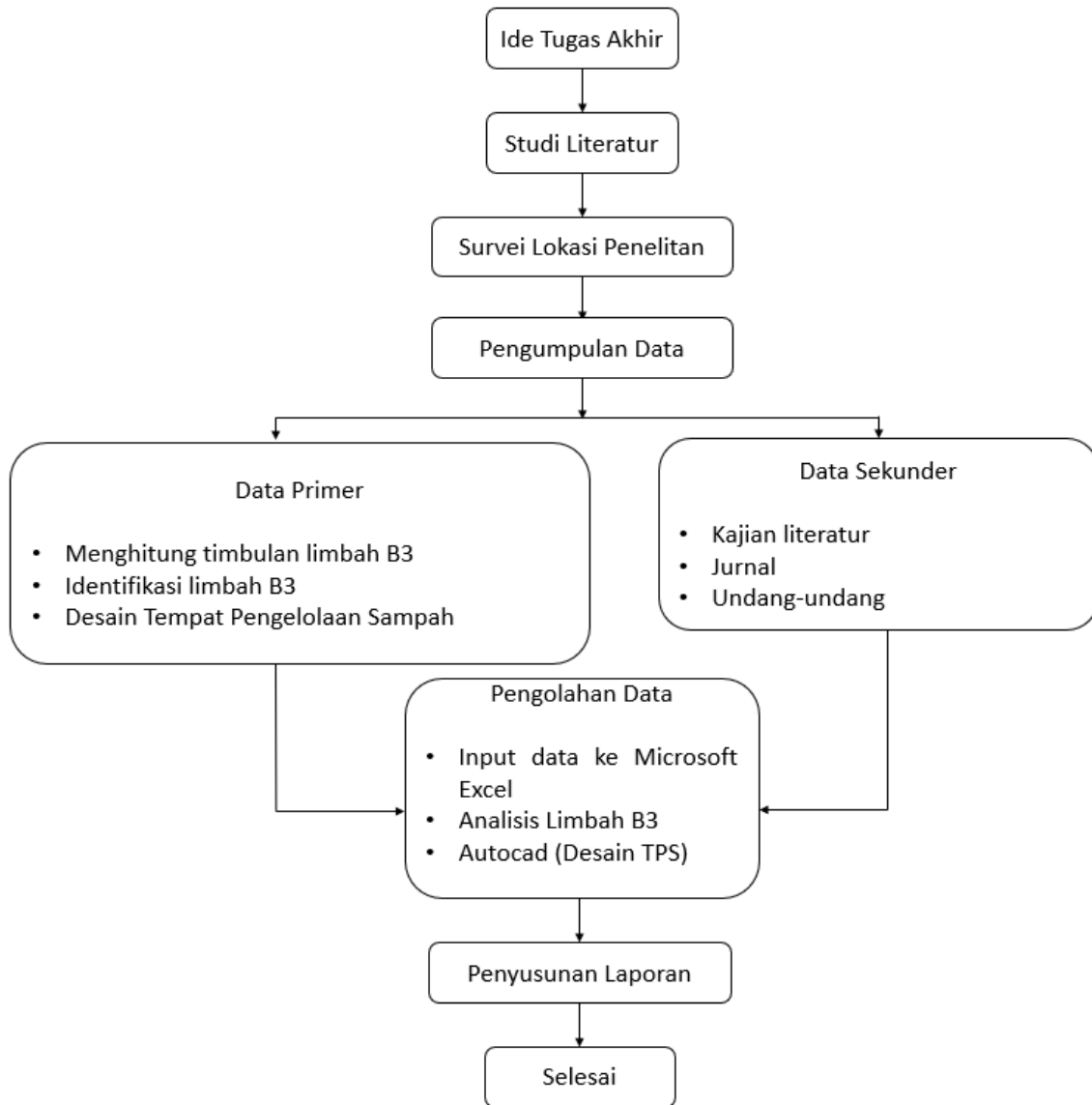
Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan dengan titik berwarna merah yang menunjukkan pintu masuk menuju area *unloading* sampah, titik hijau menunjukkan area *unloading* sampah dari truk, dan titik kuning menunjukkan area pengambilan sampel yang dapat dilihat pada denah terlampir. Penelitian dimulai dari Bulan Juni 2022 hingga pengumpulan laporan pada Bulan Februari 2023.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

3.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir tahap penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2 Diagram Alir Metode Penelitian

3.3 Sampel Penelitian

Sampel yang diambil pada penelitian ini adalah limbah B3 yang terdapat di area *unloading* sampah.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini mengacu pada SNI 19 2454 2002:

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Kategori	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Sumber limbah B3	Asal limbah B3 sebelum berakhir di TPA Piyungan	Rumah tangga, perkantoran, pasar, perniagaan, fasilitas publik.	Wawancara	Lembar pertanyaan	data	data
2	Jenis limbah B3	Penggolongan limbah B3 berdasarkan SNI 19 2454 Tahun 2002	Pembersih, perawatan pribadi, otomotif, cat, elektronik, zat kimia.	Observasi	Lembar observasi	data	data

3	Timbulan limbah B3 pembersih	Alat dan bahan yang digunakan untuk membersihkan kebutuhan rumah tangga	Pemutih, aerosol, pengkilap mebel, pembersih gelas, produk/obat kadaluwarsa, pembersih oven, pengkilap sepatu, pengkilap perak, penghilang noda, pembersih toilet/kamar mandi, pembersih karpet.	Identifikasi dan timbang.	Timbangan dan catatan	Berat limbah B3	Kg
4	Timbulan limbah B3 perawatan pribadi	Alat dan bahan yang digunakan untuk merawat diri	Minyak rambut, sampo obat, penghilang cat kuku, alkohol gosok.	Identifikasi dan timbang.	Timbangan dan catatan	Berat limbah B3	Kg

5	Timbulan limbah B3 otomotif	Alat dan bahan yang digunakan untuk merawat kendaraan bermotor	Zat anti beku, minyak rem dan transmisi, aki, minyak diesel, minyak tanah, bensin, oli bekas.	Identifikasi dan timbang.	Timbangan dan catatan	Berat limbah B3	Kg
6	Timbulan limbah B3 cat	Alat dan bahan yang digunakan untuk mewarnai suatu objek	Cat enamel, cat minyak, cat latex, cat air, pelarut dan <i>thinner</i> cat.	Identifikasi dan timbang.	Timbangan dan catatan	Berat limbah B3	Kg
7	Timbulan limbah B3 elektronik	Bahan bekas dari alat elektronik	Baterai, bola lampu	Identifikasi dan timbang.	Timbangan dan catatan	Berat limbah B3	Kg
8	Timbulan limbah B3 kimia	Alat dan bahan yang digunakan untuk reaksi kimia	Pestisida, insektisida, pupuk kimia, dll.	Identifikasi dan timbang.	Timbangan dan catatan	Berat limbah B3	Kg

3.5 Metode Pengumpulan Data

Jenis pengumpulan data yang dilaksanakan pada penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer dibagi menjadi 2 jenis yaitu identifikasi dan menghitung timbulan limbah B3, dan perencanaan pembuatan bangunan fasilitas pengelolaan sampah.

- a. Surat Edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya No. 03/SE/DC/2020 tentang Pedoman Teknis TPS 3R Pelaksanaan Kegiatan Padat Karya.

Acuan ini digunakan untuk menentukan lokasi perencanaan pembangunan tempat pengolahan sampah (TPS) B3 rumah tangga di TPA Piyungan. standar minimal desain bangunan TPS adalah sebesar 200m². Terdapat 2 alternatif desain TPS yang dapat digunakan untuk luas 200m² yaitu dalam bentuk bangunan atau hanggar. Desain bangunan TPS minimal memuat beberapa hal diantaranya:

- Area penerimaan/*dropping* area;
- Area pemilahan/separasi;
- Area pengolahan sampah organik;
- Area pengomposan sampah organik (jika memilih teknologi pengomposan);
- Area pematangan kompos/angin (jika memilih teknologi pengomposan);
- Mempunyai gudang produk hasil pengolahan sampah organik, sampah daur ulang terpisah, dan tempat residu;
- Mempunyai kantor;
- Mempunyai sarana air bersih dan sanitasi.

b. Timbulan dan identifikasi limbah B3

Sampling dilakukan di pinggir area *unloading* sampah TPA Piyungan pada saat kegiatan penimbunan sampah berlangsung. Acuan untuk menghitung timbulan limbah B3 berdasarkan penelitian oleh Prasetyaningrum (2017). Acuan untuk mengidentifikasi limbah B3 berdasarkan SNI 19 2454 2002.

Perhitungan contoh timbulan limbah B3 di TPA Piyungan dilakukan selama delapan hari berturut-turut dengan jumlah contoh timbulan harian yang diambil sebanyak 500 liter/hari. Pengambilan timbulan dilakukan dengan mengukur berat dan volume timbulan limbah B3. Contoh dan komposisi timbulan limbah B3 yang diambil dibedakan menjadi 6 kategori. Pembersih, perawatan pribadi, otomotif, cat, elektronik, kimia, dan Infeksius.

Pemilahan dan identifikasi sampah B3 dari sampah:

Sampah yang telah diambil beratnya diukur, diidentifikasi dan dipilah berdasarkan SNI 19 2454 2002:

- 1) Sampah B3 dikategorikan sesuai SNI 19 2454 2002;
- 2) Sampah B3 dimasukkan ke kantong plastik yang telah diberi label sesuai dengan kategori pembersih, perawatan pribadi, otomotif, cat, elektronik, kimia, dan medis;
- 3) Sampah B3 yang telah dipilah kemudian ditimbang dan dicatat;

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data-data yang telah dipublikasikan dalam bentuk seperti kajian studi literatur, jurnal, buku cetak, hasil wawancara, maupun peraturan perundangan-undangan tertulis yang berlaku sebagai acuan informasi penelitian. Pada penelitian ini data sekunder bersumber dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta bagian Persampahan, data ini digunakan untuk menghitung proyeksi timbulan limbah B3 yang masuk ke TPA Piyungan.

3.6 Analisis Timbulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Analisis data yang dilakukan menggunakan analisis kuantitatif. Langkah-langkah yang dilakukan dengan analisis kuantitatif meliputi:

- 1) Identifikasi dan perhitungan berat timbulan limbah B3 di TPA Piyungan:
 - Berat sampah B3 yang diukur = Kg/500 liter/hari
- 2) Perhitungan proyeksi limbah B3 yang masuk ke TPA di Indonesia dalam bentuk persentase.
- 3) Perencanaan pengelolaan limbah di TPA Piyungan berdasarkan hasil identifikasi dan hitungan timbulan limbah B3 di TPA Piyungan.

3.7 Perencanaan Fasilitas Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah B3

Perencanaan fasilitas pengelolaan sampah berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya No. 03/SE/DC/2020 tentang Pedoman Teknis TPS 3R Pelaksanaan Kegiatan Padat Karya. Dalam perencanaan pembangunan, data timbulan, jenis, berat, dan volume limbah B3 yang dihasilkan oleh TPA Piyungan akan digunakan sebagai data tambahan dalam membangun fasilitas penyimpanan dan pengumpulan limbah B3 yang sesuai dengan jumlah timbulan limbah B3 TPA Piyungan.



"Halaman ini sengaja dikosongkan"

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kondisi area penelitian ketika pelaksanaan kegiatan observasi pada Bulan Maret 2022 menunjukkan area *unloading* sampah masih berlokasi di sebelah selatan tumpukan sampah. Antrian panjang truk sampah menunggu giliran membuang sampah di area *unloading* sampah dengan kondisi jalan berlubang, becek, berlumpur, dan banyak genangan air. Terlihat beberapa unit Buldoser dan Ekskavator beroperasi di area tumpukan sampah memindahkan sampah dari area *unloading* sampah ke gunung sampah diatas. Ketika observasi dilaksanakan, wilayah Bantul Provinsi D.I.Yogyakarta di TPA Piyungan sedang mengalami musim hujan.



Gambar 4.1 Satu Unit Eskavator Sedang Beroperasi di Area *Unloading*

Penelitian utama dilaksanakan pada bulan Juni 2022 dengan durasi penelitian selama delapan hari. Pada bulan ini lokasi area *unloading* sampah sudah pindah ke lokasi *unloading* baru di sebelah utara tumpukan sampah. Kondisi area *unloading* adalah becek, dan berlumpur. Beberapa unit buldoser dan ekskavator dalam proses memindahkan sampah dari area *unloading* ke gunung sampah.

Dalam durasi pengambilan sampel, terdapat hari yang cerah dengan intensitas panas yang tinggi, dan disisi lain ada kondisi hari hujan turun. Hal ini dikarenakan di area penelitian TPA Piyungan sedang mengalami masa transisi dari musim hujan ke musim kemarau. Selain itu terdapat proyek yang dilaksanakan oleh Dinas Pekerjaan Umum Provinsi D.I.Y untuk menutup area *unloading* lama menyebabkan intensitas penggunaan jalan di area TPA Piyungan meningkat yang menyebabkan area menjadi berdebu.

4.2 Identifikasi Limbah B3

4.2.1 Sampah B3 Pembersih

Dalam kategori pembersih, limbah B3 yang ditemukan di antaranya adalah bekas pembungkus detergen cuci pakaian, perabot dapur, pewangi pakaian, obat kadaluwarsa dan pembungkus pembersih toilet yang dapat dilihat di lampiran 3. Berdasarkan buku yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dengan judul Penggunaan dan Pembuangan Limbah B3 Rumah Tangga (2007) disebutkan bahwa detergen, parfum, obat-obatan, dan pembersih toilet dalam kategori dapur, kamar mandi, dan kamar tidur merupakan limbah B3 rumah tangga karena mengandung surfaktan, *crecylic acid*, *ethoxylated alchohol*, *benzalkonium chloride*, dan *lauril eter sulfate*. Menurut penelitian Hesti, (2020) disebutkan bahwa obat-obatan kadaluwarsa masuk dalam kategori limbah B3 rumah tangga.

4.2.2 Sampah B3 Perawatan Pribadi

Dalam kategori perawatan pribadi, limbah B3 yang ditemukan di antaranya adalah pasta gigi, sabun mandi, popok, dan pembalut yang dapat dilihat di lampiran 4. Menurut badan Kesehatan negara Amerika *Federal Drug Administration* atau FDA, bahan aktif dan berbahaya terkandung dalam produk pasta gigi, sabun mandi adalah *triclosan (TCS)* dan *triclocarbon (TCC)* yang berbahaya bagi lingkungan karena dapat berubah menjadi senyawa toksik dan karsinogenik ketika berakhir di lingkungan. Dari penelitian Hesti, (2020), disebutkan bahwa limbah B3 seperti pembalut wanita masuk dalam kategori limbah B3 rumah tangga. Penelitian oleh

Purningsih, (2019), menyebutkan bahwa popok sekali pakai termasuk kedalam sampah spesifik karena sampahnya mengandung B3.

4.2.3 Sampah B3 Otomotif

Dalam kategori otomotif, limbah B3 yang ditemukan diantaranya adalah bekas *sparepart* kendaraan seperti filter oli kendaraan roda 4 dan karet untuk transmisi motor *matic* (*CVT Belt*) yang dapat dilihat di lampiran 5. Berdasarkan buku yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dengan judul Penggunaan dan Pembuangan Limbah B3 Rumah Tangga (2007) disebutkan bahwa bekas penggunaan dari kendaraan seperti suku cadang kendaraan dalam kategori garasi/taman masuk ke dalam limbah B3 rumah tangga.

4.2.4 Sampah B3 Elektronik

Dalam kategori Elektronik, limbah B3 yang ditemukan diantaranya adalah ponsel, kabel listrik, kabel internet, lampu bohlam, lampu tubular, lampu LED, lampu darurat, papan sirkuit, dan baterai yang dapat dilihat di lampiran 6. Berdasarkan penelitian Iswanto, I. *et al*, (2016) disebutkan bahwa baterai bekas, lampu listrik bekas, elektronik bekas adalah timbulan limbah B3 rumah tangga karena mengandung merkuri, mangan, timbal, kadmium, nikel, dan litium.

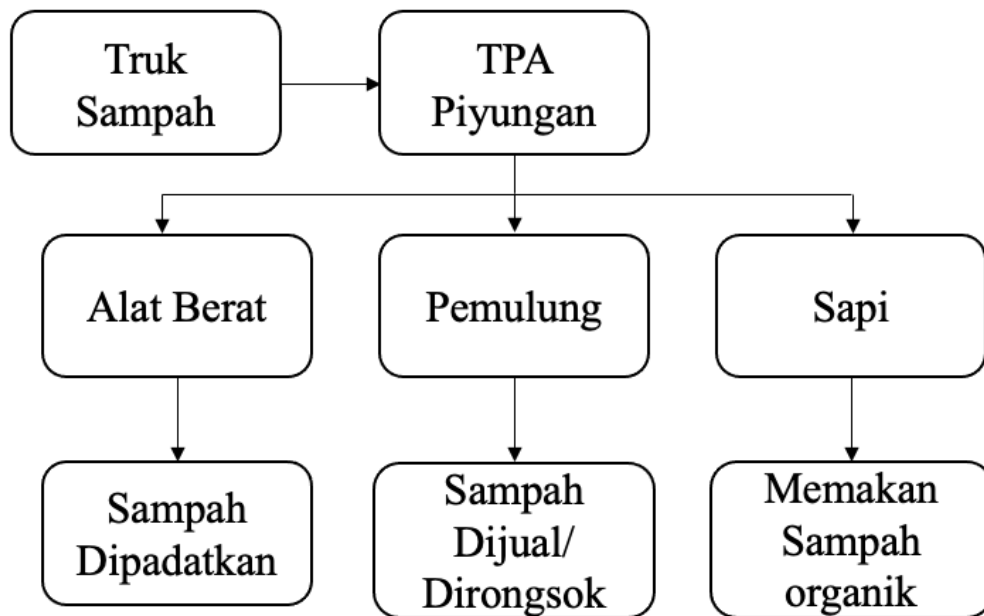
4.2.5 Sampah B3 Kimia

Dalam kategori Kimia, limbah B3 yang ditemukan di antaranya adalah sisa lem kayu dan lilin yang dapat dilihat di lampiran 7. Menurut buku yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dengan judul Penggunaan dan Pembuangan Limbah B3 Rumah Tangga (2007) disebutkan bahwa lem dan lilin dalam kategori garasi/taman masuk ke dalam limbah B3 rumah tangga karena mengandung *polyvinylpyrrolidone*.

4.2.6 Sampah B3 Medis

Dalam kategori medis, limbah B3 yang ditemukan di antaranya adalah sisa masker dan penutup kepala yang dapat dilihat di lampiran 8. Menurut Edaran Menteri Lingkungan Hidup Nomor SE.3/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2021 Tentang Pengelolaan Limbah B3 dan Sampah dari Penanganan COVID - 19 (2021), disebutkan bahwa masker dan pelindung kepala masuk kedalam daftar limbah B3 karena berpotensi membawa *pathogen* penyakit dan virus.

4.3 Kondisi Eksisting



Gambar 4.2 Diagram Alir Kondisi Eksisting di TPA Piyungan

Alur penanganan sampah di TPA Piyungan dimulai dari antrian truk sampah untuk ditimbang muatannya di jembatan timbang. Sebelum truk sampah diizinkan membuang muatannya di TPA Piyungan, bobot truk sampah wajib ditimbang di jembatan timbang yang dikontrol oleh pihak pengelola. Menurut informasi operator jembatan timbang, terdapat tarif yang harus dibayarkan ke pihak pengelola sebelum diizinkan untuk membuang muatan di area penimbunan. Setelah ditimbang, truk sampah diizinkan menuju area penimbunan untuk membuang muatan sampahnya

di area *unloading*. Di area penimbunan sampah terdapat truk sampah, bulldoser, pemulung, dan sapi. Ketika muatan sampah diturunkan dari truk sampah, pemulung dengan segera mengambil sampah yang dinilai menurut mereka masih memiliki nilai ekonomi. Setelah truk menurunkan muatan sampah bulldoser akan mendorong sampah ke area gunungan sampah di samping area penimbunan sampah, agar truk sampah selanjutnya dapat membuang sampah di area penimbunan sampah. Selain pemulung, terdapat hewan ternak berupa sapi yang memakan sampah organik seperti sampah sayuran, hal ini membuat area penimbunan sampah terdapat banyak kotoran sapi. Menurut pak Ibnu selaku ketua pengelola TPA Piyungan, belum terdapat pengolahan sampah di TPA Piyungan, hanya terdapat pemulung yang melakukan kegiatan pengambilan sampah untuk dijual kembali.

4.4 Analisis Timbulan Limbah B3

Analisis timbulan limbah B3 pada penelitian di TPA Piyungan Bantul DIY ini ditinjau dari berbagai variabel. Di antara dari variabel tersebut adalah kategori jenis limbah B3, berat limbah B3, dan proyeksi timbulan limbah B3 yang masuk ke TPA dalam beberapa tahun terakhir.

4.4.1 Timbulan Limbah B3

Tabel 4.1 Data Timbulan Limbah B3

Hari	Senin, 13 Juni 2022			Jumat, 17 Juni 2022			Sabtu, 18 Juni 2022			Minggu, 19 Juni 2022		
Keterangan	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas
Jenis	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m ³	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m ³	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m ³	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m ³
Total Sampah	33,8		67,6	29,9		59,8	31,9		63,8	20,6		41,2
Pembersih	0,94	15,6	60,26	0,75	14,4	52,08	0,54	14,4	37,50	0,9	14,4	62,50
Perawatan Pribadi	0,86	16,2	53,09	2,97	14,4	206,25	2,85	14,4	197,92	0,34	13,2	25,76
Otomotif				1,9	15,36	123,70						
Elektronik	0,01	0,36	27,78	1,1	15,6	70,51	0,8	9,6	83,33			
Kimia				0,83	10,8	76,85				0,05	1,2	41,67
Infeksius	0,05	1,2	41,67	0,17	8,4	20,24	0,21			0,47	9,6	48,96
Rata-Rata B3 Harian	0,47	-	-	1,29	-	-	1,10	-	-	0,44	-	-

Hari	Senin, 20 Juni 2022			Selasa, 21 Juni 2022			Rabu, 22 Juni 2022			Kamis, 23 Juni 2022		
Keterangan	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas
Jenis	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3
Total Sampah	24		48	29,6		59,2	23		46	21,1		42,2
Pembersih	0,78	18	43,33	0,38	16,8	22,62	0,33	15,6	21,15	0,48	14,4	33,33
Perawatan Pribadi	1,14	16,8	67,86	1,54	18	85,56	1,48	14,4	102,78	2,03	15,6	130,13
Otomotif							0,22	3,6	61,11			
Elektronik	0,05	0,24	208,33	0,63	13,2	47,73	1,31	16,8	77,98	0,32	7,2	44,44
Kimia												
Infeksius	0,12	1,2	100,00	0,33	12	27,50	0,18	9,6	18,75	0,08	6	13,33
Rata-Rata B3 Harian	0,52	-	-	0,72	-	-	0,70	-	-	0,73	-	-

Tabel 4.2 Data Timbulan Limbah B3 Harian

Timbulan setiap hari		
Jenis	Berat	Densitas
	(kg/500L/hari)	Kg/m ³
Total Sampah	26,74	53,48
Pembersih	0,64	41,60
Perawatan Pribadi	1,65	108,67
Otomotif	0,27	92,40
Elektronik	0,53	80,02
Kimia	0,11	59,26
Infeksius	0,20	38,64
Rata-Rata	0,57	

Tabel 4.3 Presentase Limbah B3

Keterangan	kg/500/hari
Timbulan Total Sampah	26,74
Timbulan B3	0,57
Presentase B3	2,11%

Dari tabel diatas terlihat bahwa limbah B3 yang terbesar diantara jenis limbah B3 lainnya adalah kategori perawatan pribadi dengan berat 1,65 kg/500L/hari, diikuti oleh limbah kategori pembersih dengan berat 0,64 kg/500L/hari, lalu B3 kategori elektronik dengan berat 0,53 kg/500L/hari, kategori otomotif dengan berat 0,27 kg/500L/hari, kategori infeksius dengan berat 0,20 kg/500L/hari dengan, dan limbah B3 terkecil terdapat pada kategori kimia dengan berat 0,11 kg/500L/hari. Berdasarkan hasil perhitungan, persentase limbah B3 rumah tangga hasil dari pengambilan data di lapangan adalah sebesar 2,11% dari total sampah.

Limbah B3 popok sekali pakai adalah jenis limbah B3 kategori perawatan pribadi yang paling sering ditemukan. Salah satu faktor yang menyebabkan limbah B3 jenis perawatan pribadi terberat di antara kategori lainnya adalah karena popok jenis sekali pakai setelah digunakan dan dibuang, selain itu berat dari popok bertambah dikarenakan fungsi utama dari popok adalah menyerap kebocoran urine, dan menampung feses. Faktor lainnya adalah kondisi di TPA Piyungan yang becek dan berair membuat berat popok bertambah karena popok menjadi basah. Maka dari itu, faktor

limbah B3 jenis perawatan pribadi menjadi yang paling berat disebabkan oleh banyaknya jumlah popok yang ditemukan.

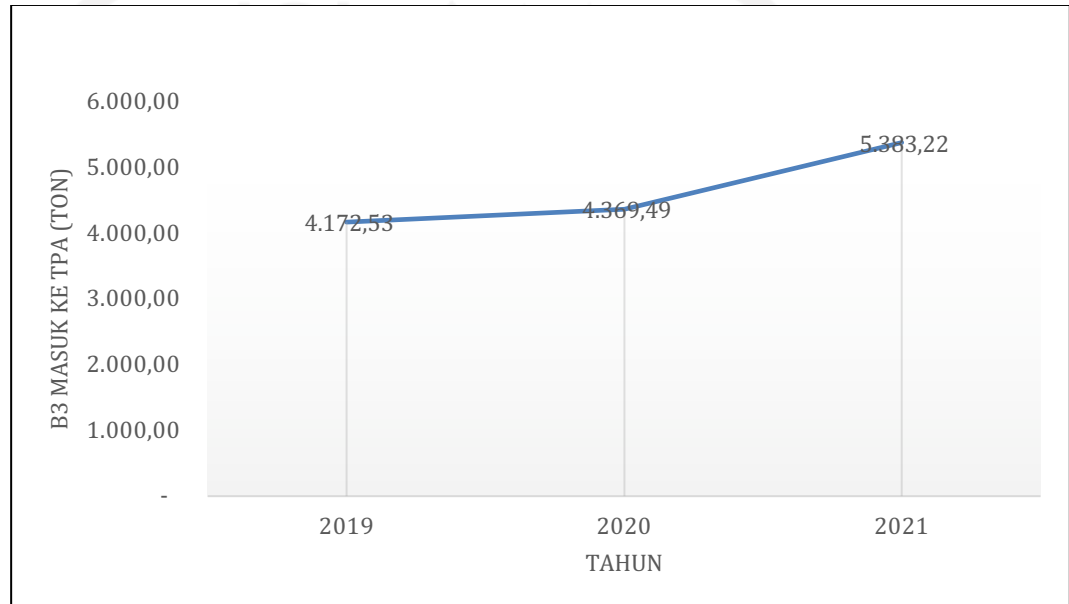
Pemulung di TPA Piyungan mengambil berbagai jenis sampah dari tumpukan sampah yang dinilai menurut mereka masih memiliki nilai ekonomi sehingga dapat dijual kembali. Di antaranya adalah barang elektronik dan kemasan plastik seperti botol. Kemasan plastik, medis, dan popok memiliki nilai ekonomi yang rendah atau bahkan tidak ada, hal ini terlihat dari banyaknya jumlah kemasan plastik pembersih dan popok karena tidak diambil oleh pemulung. Sebaliknya, limbah B3 kategori otomotif, kimia, dan elektronik tidak banyak ditemukan sebanyak Kemasan plastik, medis, dan popok dikarenakan pemulung cenderung mengambil limbah B3 kategori otomotif, dan elektronik karena nilai ekonomi yang relatif lebih tinggi.

Dalam penelitian Iswanto, I. *et al.* (2016) menyebutkan bahwa temuan limbah B3 rumah tangga yang ditemukan di antaranya adalah baterai, lampu listrik, sampah elektronik, kemasan cat, kemasana pestisida, sampah medis dan farmasi, kemasan bahan bakar, sampah produk perawatan diri dan kecantikan, dan sampah produk pemeliharaan rumah. Bila dibandingkan dengan hasil identifikasi limbah B3 di TPA Piyungan secara keseluruhan hasil temuan adalah sama. Dalam penelitian Iswanto tidak ditemukan limbah B3 kategori otomotif. Sedangkan hasil temuan di TPA Piyungan tidak ditemukan kemasan cat.

4.4.2 Proyeksi Timbulan Limbah B3

Dalam memproyeksikan jumlah limbah B3 yang masuk ke TPA Piyungan data jumlah sampah tahunan diperlukan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Balai Pengelolaan Sampah Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan D.I.Yogyakarta jumlah sampah tahunan yang masuk ke TPA Piyungan dari tahun 2019 hingga tahun 2021 mengalami peningkatan. Pada tahun 2019 jumlah total timbulan sampah yang masuk adalah 24.323,29 Ton, tahun 2020 adalah 25.471,461 Ton, dan Tahun 2021 adalah 31.380,867 Ton. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan persentase

timbulan limbah B3 dalam total sampah adalah 2,11%. Maka dari itu dalam memproyeksikan limbah B3 yang masuk ke TPA Piyungan, data yang diperlukan hanya 2,11% dari total timbulan sampah, dengan asumsi jumlah limbah B3 yang masuk pada tiap tahunnya adalah sama. Proyeksi limbah B3 yang masuk di TPA Piyungan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



(Gambar 4.2 Proyeksi Timbunan Limbah B3 Tahun 2019-2021 Yang Masuk ke TPA Piyungan)

Sumber data: Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan D.I.Yogyakarta

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa timbulan limbah B3 rumah tangga yang masuk ke TPA Piyungan terjadi peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2019 jumlah yang masuk adalah 4.172,53 Ton, pada tahun 2020 sebanyak 4.369,49 Ton, lalu pada tahun 2021 sebanyak 5.383,22 Ton. Jumlah limbah B3 rumah tangga dari tahun 2019 ke tahun 2020 mengalami peningkatan sebanyak 4,51%, lalu dari tahun 2020 ke tahun 2021 jumlah tersebut mengalami peningkatan sebesar 18,83%. Faktor meningkatnya Jumlah limbah B3 rumah tangga yang masuk ke TPA di antaranya adalah jumlah populasi yang meningkat, dan taraf hidup masyarakat meningkat (Slamet. 2002).

Menurut penelitian Putra, T. (2019) disebutkan bahwa jumlah limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga dengan tingkat pendapatan Rp. 2.000.000,- -Rp.

3.000.000,- di antaranya adalah produk kemasan aerosol, botol-botol kemasan insektisida, lampu, baterai, sisa produk pembersih dan bekas kemasan tinta. Dari jenis limbah yang telah disebutkan, semuanya masuk dalam kategori limbah B3 rumah tangga. Apabila dalam beberapa tahun ke depan daya beli masyarakat terus meningkat maka jenis kebutuhan yang di antaranya adalah kategori limbah B3 rumah tangga akan meningkat.

4.5 Perencanaan Pengelolaan Limbah B3 di TPA Piyungan

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup disebutkan bahwa kegiatan pengelolaan limbah B3 meliputi pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan, dan/atau penimbunan. Tujuan dari kegiatan pengelolaan limbah B3 adalah untuk mencegah dan atau meminimalisir dampak limbah B3 terhadap lingkungan dan makhluk hidup. Maka dari direncanakan TPS B3 yang khusus sampah plastik limbah B3 rumah tangga dikarenakan jumlah B3 berjenis plastik banyak ditemukan dari hasil pengambilan sampel dan sampah plastik masih memiliki nilai ekonomi.

4.6 Perencanaan Teknis TPS

4.6.1 Sistem Pengumpulan

Pada sistem pengumpulan TPS di TPA Piyungan menerapkan sistem pengumpulan truk yang berisikan sampah plastik masuk ke area penerimaan sampah di ruang penampungan.

4.6.2 Sistem Pengelolaan Sampah

Sistem pengelolaan sampah yang diterapkan di TPS ini adalah pengelolaan sampah plastik. Sampah plastik yang telah diterima TPS diolah menjadi biji plastik atau *pellet* menggunakan mesin pencacah plastik dan biji plastik yang telah diproses akan di jual.

4.6.3 Loading Rate

Loading rate adalah kapasitas sampah yang dapat diolah oleh TPS setiap jamnya. Pada perencanaan TPS ini waktu operasionalnya adalah 7 jam, dimulai pukul 08:00 – 12:00 ; 13:00 – 16:00 (istirahat siang pukul 12:00 – 13:00). Kapasitas sampah yang akan dikelola di TPS ini adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Loading rate} &= \frac{\text{Volume Sampah (m}^3\text{/hari)}}{\text{Waktu Proses (jam/hari)}} \\ &= \frac{3 \text{ m}^3\text{/hari}}{7 \text{ jam/hari}} \\ &= 0,42 \text{ m}^3\text{/jam} \end{aligned}$$

4.7 Perhitungan Perencanaan TPS

4.7.1 Ruang Pengolahan Sampah Plastik

Ruang pengolahan sampah plastik di TPS terdiri dari ruang penerimaan sampah dan pengelolaan sampah plastik yang diproses menjadi biji plastik.

1. Unit penampungan sampah plastik

Ruang ini merupakan area yang digunakan untuk menerima sampah plastik. Diketahui volume sampah plastik yang masuk per jam adalah 0,42 m³/jam atau 3 m³/hari. Perkiraan tinggi tumpukan setinggi 1,7m. sehingga panjang dan lebar sebagai berikut:

Tabel 4.4 Spesifikasi Ruang Penampungan Sampah Plastik TPS

Spesifikasi	Kebutuhan Lahan
Volume sampah	3 m ³ /hari
Tinggi tumpukan	1,7 m
Panjang x lebar	2,5 m : 2,3 m
Luas lahan	5,75 m ²

2. Ruang pemilahan atau penyortiran sampah plastik

Sampah plastik yang telah ditampung lalu disortir dan dikategorikan sesuai warna dan jenisnya. Jenis sampah yang akan diolah adalah sampah plastik kemasan detergen dan botol plastik. Maka dari itu sampah plastik yang diolah diasumsikan sebesar 75% dikarenakan setelah sampah plastik disortir terdapat sampah plastik yang tidak masuk dalam kategori sampah plastik detergen dan botol plastik.

$$\begin{aligned} \text{Volume sampah plastik} &= 75\% \times 3 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 2,25 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Maka dari itu jumlah plastik yang dapat diproses setiap jamnya adalah 0.32m^3 .

Tabel 4.5 Spesifikasi Ruang Pemilahan Sampah Plastik TPS

Spesifikasi	Kebutuhan Lahan
Volume sampah	2,25 m ³ /hari
Panjang x lebar	3 m x 2,8 m
Luas lahan	7,5 m ²

3. Ruang pencucian dan pengeringan sampah plastik

Sampah plastik yang telah disortir kemudian dibersihkan dengan cara dicuci. Tujuan dari pencucian sampah ini adalah untuk menghilangkan kotoran atau material lain yang menempel di sampah agar tidak mengganggu proses pencacahan plastik oleh mesin pencacah. Setelah dicuci sampah plastik dikeringkan.

Tabel 4.6 Spesifikasi Ruang Pencucian Sampah Plastik TPS

Spesifikasi	Kebutuhan lahan
Volume sampah	2,25 m ³ /hari
Panjang x lebar	3 m x 2 m
Luas lahan pencucian	8.4 m ²

Tabel 4.7 Spesifikasi Ruang Pengeringan Sampah Plastik TPS

Spesifikasi	Kebutuhan lahan
Volume sampah	2,25 m ³ /hari
Tinggi tumpukan	1 m
Panjang x lebar	3 m x 2 m
Luas lahan pencucian	6 m ²

4. Ruang pencacahan sampah plastik

Sampah plastik yang telah kering kemudian dimasukkan ke mesin penggiling plastik untuk diolah menjadi biji plastik atau *pellet*. Jenis mesin yang digunakan adalah merk Crusher dengan kapasitas 400kg/jam.

Tabel 4.8 Spesifikasi Mesin Penggiling Plastik

Spesifikasi mesin	
Model dan tipe	ADR PX400
Motor penggerak	Electric motor 10 HP
Kapasitas produksi	400 Kg/jam
Ukuran ruang produksi	410 x 260 mm
Jumlah pisau	12 buah
Jumlah set pisau	2 unit
Berat mesin	450 Kg
Dimensi mesin	880 x 840 x 1300 mm

Tabel 4.9 Perencanaan Ruang Penggiling Sampah Plastik

Spesifikasi	Kebutuhan lahan
Dimensi mesin	0,88 x 0,84 x 1,3 m
Luas lahan untuk mesin	1 x 1,5
Luas lahan untuk kegiatan penggilingan	3 x 2 = 6 m ²

4.7.2 Gudang

Gudang digunakan untuk menyimpan biji plastik yang layak dijual. Sehingga gudang disesuaikan dengan kapasitas biji plastik yang di hasilkan. Perencanaan gudang direncanakan untuk menyimpan hasil penggilingan plastik di TPS dengan durasi penyimpanan 1 minggu (5 hari kerja). Hasil yang diterima adalah 2,25 m³/hari atau 11,25 m³/minggu. Perencanaan dimensi gudang adalah 4 m x 4 m dengan tinggi tumpukan 1,5 m, maka dari itu perencanaan luas gudang adalah **16m²**.

4.7.3 Kantor

Kantor digunakan untuk melakukan pendataan, kegiatan administrasi, dan melakukan evaluasi kegiatan. Luas lahan yang direncanakan untuk kantor TPS adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 Perencanaan Kantor

Spesifikasi	Kebutuhan lahan
Panjang x lebar	4 m x 4 m
Tinggi	3.5 m
Luas	16 m ²

4.7.5 Parkiran

Dalam pembuatan TPS ini direncanakan lahan parkir dengan luas sebagai berikut:

Tabel 4.11 Perencanaan Parkiran

Spesifikasi	Kebutuhan lahan
Panjang x lebar	8 x 4 m
Luas	32 m ²

4.7.6 Kamar Mandi

Direncanakan pembuatan jumlah kamar mandi hanya 1 dengan luas sebagai berikut:

Tabel 4.12 Perencanaan Kamar Mandi

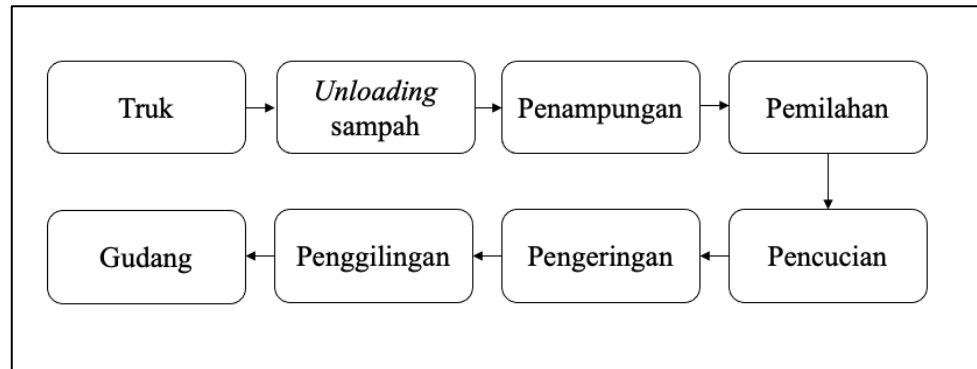
Spesifikasi	Kebutuhan lahan
Panjang x lebar	2 m x 1,5 m
Tinggi	3 m
Luas	3 m ²

Maka dari itu total kebutuhan lahan yang dibutuhkan berdasarkan perencanaan unit-unit pengolahan untuk mengolah sampah di TPS 3R dibutuhkan lahan sebagai berikut:

Tabel 4.13 Total Kebutuhan Lahan

No.	Ruang	Kebutuhan Lahan
1	Pengelolaan Sampah Plastik	
	a. Ruang penampungan sampah plastik	5,75 m ²
	b. Ruang pemilahan sampah plastik	7,5 m ²
	c. Ruang pencucian sampah plastik	8.4 m ²
	d. Ruang pengeringan sampah plastik	6 m ²
	e. Ruang penggilingan sampah plastik	6 m ²
	Total	33,65 m²
2	Sarana Penunjang	
	a. Gudang	16 m ²
	b. Toilet	3 m ²
	c. Kantor	16 m ²
	d. Parkiran	32 m ²
	Total	99 m²
	Total Keseluruhan	132,65 m²

Adapun perencanaan urutan pengelolaan limbah B3 rumah tangga di TPS adalah sebagai berikut:

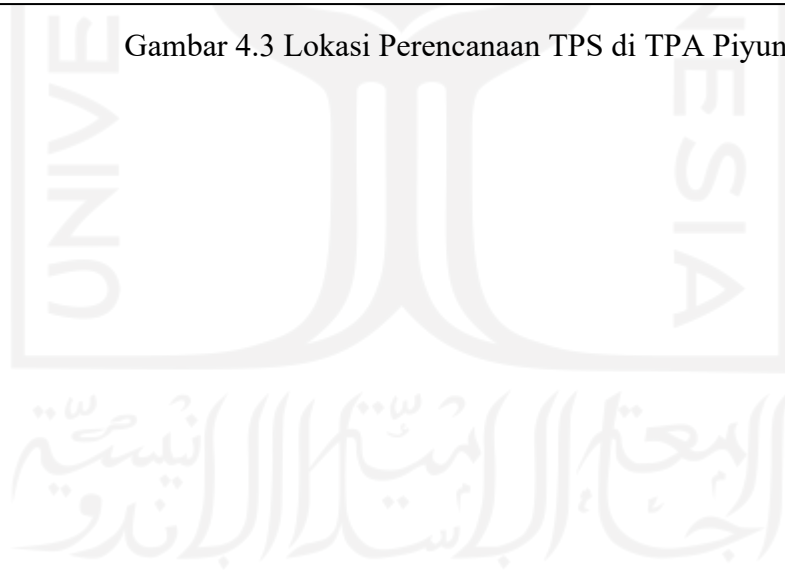


Gambar 4.2 Diagram Alir Pemrosesan Sampah di TPS

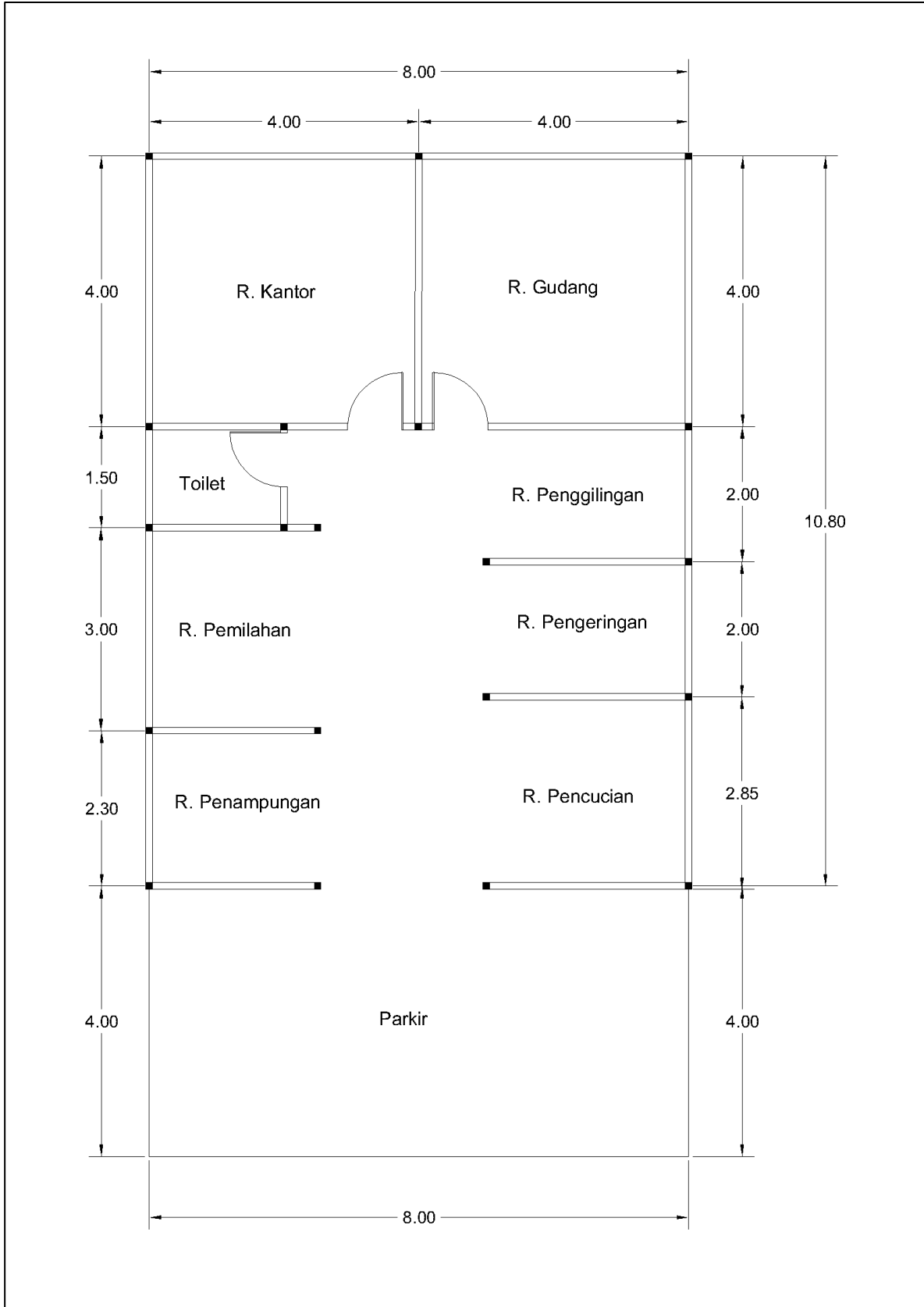
1. Truk pengangkut masuk ke area parkir TPS, muatan di keluarkan ke area penampungan;
2. Dari area penampungan sampah dipindah ke area pemilahan;
3. Setelah sampah dipilah di area pemilahan, sampah dicuci di area pencucian;
4. Sampah yang telah dicuci dikeringkan di area pengeringan;
5. Sampah yang sudah kering dipindah ke area penggilingan untuk dicacah menggunakan mesin pencacah;
6. Setelah sampah dicacah, *pellet* atau sampah plastik yang telah dicacah dimasukkan ke gudang untuk disimpan.



Gambar 4.3 Lokasi Perencanaan TPS di TPA Piyungan



Gambar 4.3 Tampak Atas Perencanaan TPS





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Identifikasi Timbulan dan Perencanaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di TPA Piyungan” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah timbulan limbah B3 menggunakan metode dalam penelitian Prasetyaningrum (2017) mendapatkan hasil timbulan limbah B3 sebanyak 2,11% dari total sampah. Identifikasi sampah menggunakan identifikasi limbah B3 rumah tangga SNI 19 2454 Tahun 2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan didapatkan hasil identifikasi limbah B3 rumah tangga kategori pembersih, perawatan pribadi, otomotif, elektronik, kimia, dan medis.
2. Pengelolaan limbah B3 di lingkungan TPA Piyungan tidak ada, maka dari itu dilakukan perencanaan pengolahan sampah berbasis TPS 3R yang dikhususkan untuk mengolah limbah B3 rumah tangga plastik.
3. Limbah B3 rumah tangga yang masuk di TPA Piyungan adalah tahun 2019 adalah 4.172,53 Ton, tahun 2020 adalah 4.369,49 Ton, dan pada tahun 2021 adalah 5.383,22 Ton.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di TPA Piyungan Bantul DIY, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintah Provinsi DIY
Meningkatkan kesadaran kepada masyarakat bahwa limbah B3 rumah tangga berbahaya bagi lingkungan. Di antaranya program pengetahuan tentang bahaya limbah B3 RT, pentingnya memisahkan limbah B3 RT dari limbah lainnya, dampak limbah B3 terhadap lingkungan, terdapat Bank Sampah dan *drop box* untuk menerima limbah B3 RT yang telah dipisahkan.
2. Bagi peneliti selanjutnya

Mengikuti metode pengambilan sampah sesuai SNI dan menambah jumlah personel di lapangan ketika melakukan pengambilan sampel supaya beban fisik tidak berlebihan.





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, H., Ainun, S. and Halomoan, N. (2018). Angkut dan Sumber Sampah di TPA Jalupang Kabupaten Karawang (*Study of Waste Density Based on Conveyance and Sources of Waste in Jalupang Landing of Karawang District*). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 24(April), pp. 21–31.
- Ambariski, P. P. D. and Herumurti, W. (2016). Sistem Pengangkutan Sampah Berdasarkan Kapasitas Kendaraan Pengangkut dan Kondisi Kontainer Sampah di Surabaya Barat. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2). doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16477.
- Biro Tata Pemerintahan Sekretaris Daerah DIY. (2021). Jumlah Penduduk Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, D.I.Yogyakarta Semester II 2021 Menurut Jenis Kelamin. Diakses pada 13 Maret 2022, dari <https://kependudukan.jogjaprovo.go.id/statistik/penduduk/jumlahpenduduk/17/0/14/02/34.clear>
- Darsono, V. (2013). Panduan Pengelolaan Green Industry, Cahaya Atma Pustaka, Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Jogja. (2019). Sekilas Info TPST Piyungan. Diakses pada 27 Februari 2022, dari <http://dlhk.jogjaprovo.go.id/sekilas-info-tpst-piyungan>
- Dutta, S, Upadhyay, V, Sridharan, U. 2006. *Environmental Management of Industrial Hazardous Wastes in India*. *Journal of environ.science & Engg*, diakses dari <http://www.neeri.res.in/jese/jesevol4802013.pdf>. 25 Okt 2013
- Environment Indonesia Center. (2020). Dampak Limbah B3 Terhadap Kesehatan. Diakses pada 13 Maret 2022, dari <https://environment-indonesia.com/articles/dampak-limbah-b3-terhadap-kesehatan/>.
- Food and Drug Administration (2016). *Safety and Effectiveness of Consumer Antiseptic; Topical Antimicrobial Drug Products For Over-The-Counter*

Human Use. Federal Register. Diakses pada 5 Februari 2023, dari <https://www.federalregister.gov/documents/2016/09/06/2016-21337/safety-and-effectiveness-of-consumer-antiseptics-topical-antimicrobial-drug-products-for>

Hesti, Y. (2020). Upaya Penanganan Limbah B3 Dan Sampah Rumah Tangga Dalam Mengatasi Pandemi Corona Sesuai Dengan Surat Edaran No. Se.2/Menlhk/PSlb3/Plb. 3/3/2020 tentang Pengelolaan Limbah Infeksius (Limbah B3) Dan Sampah Rumah Tangga Dari Penanganan Corona Virus Disease. *Co. Jurnal Pro Justitia*, 1(2), 2745–8539.

Ichtiakhiri, T. H. and Sudarmaji (2015). Pengelolaan Limbah B3 dan Keluhan Kesehatan Pekerja di PT. INKA (PERSERO) Kota Madiun B3 Waste Management and Health Workers Complaint In. Inka (Persero) Madiun City. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 08(1), pp. 118–127.

Irianti, T. Kuswandi. Nuranto, S. Budiyaniti., A (2017). Logam Berat dan Kesehatan. *Grafika Indah ISBN: 979820492-1*, (January 2017), pp. 1–131.

Iswanto, I. Sudarmadji, S. Wahyuni, E. T. Sutomo, A. H. (2016). Timbulan Sampah B3 Rumah Tangga dan Potensi Dampak Kesehatan Lingkungan di Kabupaten Sleman, Yogyakarta (*Generation of Household Hazardous Solid Waste and Potential Impacts on Environmental Health in Sleman Regency, Yogyakarta*). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(2), p. 179. doi: 10.22146/jml.18789.

Kartikasari, I. B., Widyastuti, M. Dan Hadisusanto, S. (2020). Pengujian Toksisitas Lindi Instalasi Pengolahan Lindi TPA Piyungan pada *Daphnia* sp. dengan Whole Effluent Toxicity. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), pp. 297–304. doi: 10.14710/jil.18.2.297-304.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Data Pengelolaan Sampah & RTH – Timbulan Sampah. Diakses pada 14 Maret 2022, dari <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>.

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Data Pengelolaan Sampah & RTH – Sumber Sampah. Diakses pada 14 Maret 2022, dari <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/sumber>.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Data Pengelolaan Sampah & RTH – Komposisi Sampah. Diakses pada 14 Maret 2022, dari <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/komposisi>.
- Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. (1995). Tata Cara dan Persyaratan Teknis Penyimpanan dan Pengumpulan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Jakarta.
- Larasati, N. N. Wulandari, S. Y. Maslukah, L. Zainuri, M. Kunarso, K. (2021). Kandungan Pencemar Deterjen Dan Kualitas Air Di Perairan Muara Sungai Tapak, Semarang. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(1), pp. 1–13. doi: 10.14710/ijoce.v3i1.9470.
- Lesmana, R. Y. (2017). Estimasi Laju Timbulan Sampah dan Kebutuhan Landfill Periode 2018-2027 (Studi Kasus Kec. Mentawa Baru Ketapang, Kab. Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah). *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2(2), pp. 20–24. doi: 10.33084/mitl.v2i2.124.
- Muthmainnah dan Adris (2020). Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Patommo Sidrap (Tinjauan Yuridis Peraturan Daerah No. 7 Tahun 2016 Tentang Pengelolaan Persampahan). *Jurnal Madani Regal View*, 4(1), pp. 23–38.
- Muyassar, M. and Budianta, W. (2021). Pencemaran Logam Berat Pada Tanah Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Piyungan, Bantul, Yogyakarta. *Kurvatek*, 6(1), pp. 11–22. doi: 10.33579/krvtek.v6i1.2146.
- Nindita, V. (2017). Perhitungan Komposisi Dan Evaluasi Pengelolaan Sampah 3R Di Kampus 3 Universitas PGRI Semarang. *Arsitektur*, 12(1), pp. 1–6.

Nurabdillah, S. (2020). Desain Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R (Reduce, Reuse, Recycle). Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh.

Pemerintah Pusat. (2021). Surat Edaran Nomor.SE.3/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2021 tentang Pengelolaan Limbah B3 dan Penanganan *Coronaa Virus Disease* – 19 (COVID -19). Jakarta

Pemerintah Pusat. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Jakarta.

Pemerintah Provinsi DIY. (2012). Peraturan Daerah Provinsi DIY Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Yogyakarta.

Pemerintah Provinsi DIY. (2015). Peta wilayah administrasi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sumber: Dinas Pendapatan Pengelolaan Keuangan dan Aset, 2015 21', pp. 69–91.

Prasetyaningrum, Nenti Diah Kusuma; Joko, Tri; Astorina, N. (2017). Kajian Timbulan Sampah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Rumah Tangga Di Kelurahan Sendangmulyo Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), pp. 766–775.

Putra, T. I., Setyowati, N. and Apriyanto, E. (2019). Identifikasi Jenis Dan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Rumah Tangga: Studi Kasus Kelurahan Pasar Tais Kecamatan Seluma Kabupaten Seluma. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 8(2), pp. 49–61. doi: 10.31186/naturalis.8.2.9209.

Purningsih, D. (2019). Pemerintah Diminta Tegas Tangai Sampah Popok Sekali Pakai. Diakses pada 1 September 2022, dari <https://www.greeners.co/berita/pemerintah-diminta-tegas-tangani-sampah-popok-sekali-pakai/>

- Ramadhan, F. Prasasti, D. R. F. Firizqy, F. Adji, T. N. (2019). Pendugaan Distribusi Air Lindi dengan Geolistrik Metode ERT di TPA Piyungan, Bantul, DIY. *Majalah Geografi Indonesia*, 33(1), p. 1. doi: 10.22146/mgi.38813.
- Setiono. (2005). Potensi Limbah B3 di Wilayah DKI Jakarta dan Strategi Pengelolaannya. *Journal of Accounting and Investment*, 1 (3): 304-317.
- Siswoyo, E. and Habibi, G. F. (2018). Sebaran Logam Berat Cadmiun (Cd) dan Timbal (Pb) Pada Air Sungai dan Sumur di Daerah Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Wukirsari Gunung Kidul, Yogyakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(1), pp. 1–6. doi: 10.29244/jpsl.8.1.1-6.
- Slamet, J.S. 2002. Kesehatan Lingkungan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Suryani, A. S. (2014). Peran Bank Sampah Dalam Efektivitas Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Bank Sampah Malang) *Aspirasi*, 5(1), pp. 71–84. Available at: <https://dprexternal3.dpr.go.id/index.php/aspirasi/article/view/447/344>.
- Putra, T. I., Setyowati, N., & Apriyanto, E. (2019). Identifikasi Jenis Dan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Rumah Tangga: Studi Kasus Kelurahan Pasar Tais Kecamatan Seluma Kabupaten Seluma. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 49–61. <https://doi.org/10.31186/naturalis.8.2.9209>
- Tampuyak, S., Anwar, C. and Sangadji, M. N. (2016). Analisis Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dan Kebutuhan Fasilitas Persampahan di Kota Palu 2015-2025. *e Jurnal Katalogis*, 4(4), pp. 94–104. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/150700-ID-analisis-proyeksi-pertumbuhan-penduduk-d.pdf>.

Wardhani, M. K. and Harto, A. D. (2018). Studi Komparasi Pengurangan Timbulan Sampah Berbasis Masyarakat Menggunakan Prinsip Bank Sampah di Surabaya, Gresik dan Sidoarjo. *Jurnal Pamator*, 11(1), pp. 52–63.

Widyarsana, I. M. W., Mulyadi, A. A. and Tambunan, S. A. (2016). *Identification of industrial hazardous waste and material flow analysis based on hazardous waste producing businesses in Indonesia*. pp. 1–17.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Timbulan Limbah B3

Hari	Senin, 13 Juni 2022			Jumat, 17 Juni 2022			Sabtu, 18 Juni 2022			Minggu, 19 Juni 2022		
Keterangan	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas
Jenis	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3
Campuran	33,8		67,6	29,9		59,8	31,9		63,8	20,6		41,2
Pembersih	0,94	15,6	60,26	0,75	14,4	52,08	0,54	14,4	37,50	0,9	14,4	62,50
Perawatan Pribadi	0,86	16,2	53,09	2,97	14,4	206,25	2,85	14,4	197,92	0,34	13,2	25,76
Otomotif				1,9	15,36	123,70						
Elektronik	0,01	0,36	27,78	1,1	15,6	70,51	0,8	9,6	83,33			
Kimia				0,83	10,8	76,85				0,05	1,2	41,67
Infeksius	0,05	1,2	41,67	0,17	8,4	20,24	0,21			0,47	9,6	48,96
Rata-Rata B3 Hari	0,47	-	-	1,29	-	-	1,10	-	-	0,44	-	-
Hari	Senin, 20 Juni 2022			Selasa, 21 Juni 2022			Rabu, 22 Juni 2022			Kamis, 23 Juni 2022		
Keterangan	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas	Berat	Volume	Densitas
Jenis	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3	Kg/500 liter	L/500 liter	Kg/m3
Campuran	24		48	29,6		59,2	23		46	21,1		42,2
Pembersih	0,78	18	43,33	0,38	16,8	22,62	0,33	15,6	21,15	0,48	14,4	33,33
Perawatan Pribadi	1,14	16,8	67,86	1,54	18	85,56	1,48	14,4	102,78	2,03	15,6	130,13
Otomotif							0,22	3,6	61,11			
Elektronik	0,05	0,24	208,33	0,63	13,2	47,73	1,31	16,8	77,98	0,32	7,2	44,44
Kimia												
Infeksius	0,12	1,2	100,00	0,33	12	27,50	0,18	9,6	18,75	0,08	6	13,33
Rata-Rata B3 Hari	0,52	-	-	0,72	-	-	0,70	-	-	0,73	-	-

Lampiran 2. Lembar Observasi Timbulan Limbah B3

LEMBAR OBSERVASI

Timbulan limbah B3 di TPA Piyungan

I. Jumlah Truk

Hari/tanggal :

Jumlah truk yang masuk : unit

II. Identifikasi Jenis Limbah B3

Jenis limbah B3 yang ada

*Lingkari yang ada di lapangan

- a) Pembersih
- b) Perawatan pribadi
- c) Otomotif
- d) Cat
- e) Elektronik
- f) Kimia
- g) Lainnya, sebutkan.....

III. Berat dan Volume Timbulan Limbah B3

Hari/tanggal :

1. Total Sampah
 - a) Berat : Kg
 - b) Volume : Liter
2. Pembersih
 - a) Berat : Kg
 - b) Volume : Liter
3. Perawatan Pribadi
 - a) Berat : Kg
 - b) Volume : Liter
4. Otomotif
 - a) Berat : Kg
 - b) Volume : Liter
5. Cat
 - a) Berat : Kg
 - b) Volume : Liter
6. Elektronik
 - a) Berat : Kg
 - b) Volume : Liter
7. Kimia
 - a) Berat : Kg
 - b) Volume : Liter
8. Lainnya
 - a) Berat : Kg
 - b) Volume : Liter

Lampiran 3. Dokumentasi Limbah Kemasan Detergen Kategori Pembersih



Lampiran 4. Dokumentasi Limbah Popok Kategori Perawatan Diri



Lampiran 5. Dokumentasi Limbah Filter Udara Truk dan Karet Transmisi Motor *Matic* Kategori Otomotif



Lampiran 6. Dokumentasi Limbah Kabel, Papan Sirkuit, Lampu Kategori Elektronik



Lampiran 7. Dokumentasi Lem dan Lilin Kategori Kimia



Lampiran 8. Dokumentasi Limbah Masker Kategori Medis

