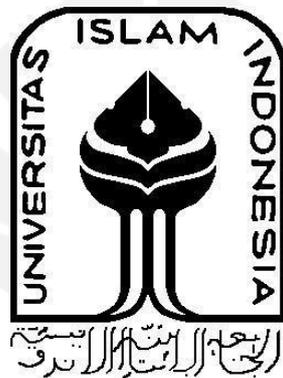


TUGAS AKHIR
ANALISIS KADAR GAS AMONIA (NH₃) TERHADAP
FAKTOR LINGKUNGAN DI TEMPAT PEMROSESAN
AKHIR (TPA) PIYUNGAN YOGYAKARTA

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



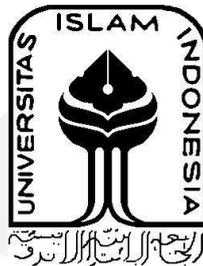
Hafida Jumratul Utami

18513203

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022

TUGAS AKHIR
ANALISIS KADAR GAS AMONIA (NH₃) TERHADAP
FAKTOR LINGKUNGAN DI TEMPAT PEMROSESAN
AKHIR (TPA) PIYUNGAN YOGYAKARTA

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



HAFIDA JUMRATUL UTAMI

18513203

Disetujui,

Dosen Pembimbing:

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

NIK. 165131305

Tanggal: 7 Juli 2022

Adelia Anju Asmara S.T., M.Eng.

NIK. 195130101

Tanggal:

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Dr. Eng. Awaluddin Nurmivanto, S.T., M.Eng.

NIK. 095130403

Tanggal: 25 Oktober 2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KADAR GAS AMONIA (NH₃) TERHADAP
FAKTOR LINGKUNGAN DI TEMPAT PEMROSESAN
AKHIR (TPA) PIYUNGAN YOGYAKARTA**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Senin
Tanggal : 24 Oktober 2022

Disusun Oleh:
Hafida Jumratul Utami
18513203

Tim Penguji :

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

()

Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T

()

Yebi Yuriandala, S.T., M. Eng

()

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, 24 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan,



Hafida Jumratul Utami

NIM: 18513203

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. Atas segala nikmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang dilaksanakan sejak Desember 2021 ini dengan judul “ Analisis Kadar Gas Amonia (NH₃) Terhadap Faktor Lingkungan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan Yogyakarta” dengan kelancaran dan halangan yang tidak berarti.

Skripsi ini disusun merupakan salah satu bentuk dari hasil studi selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi serta merupakan syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Adapun penyusunan skripsi ini melibatkan beberapa pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu, mendukung, serta memberi nasehat dalam menyelesaikan skripsi ini. Dalam hal ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat melakukan serta menyelesaikan Penelitian dan menyusun Skripsi dengan lancar dan baik.
2. Bapak Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Fina Binazir Maziya, S.T., M.T., Ibu Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng dan Pak Azham Umar Abidin, SKM, MPH Selaku pembimbing yang telah memberikan waktu, serta saran yang bermanfaat sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.
5. Seluruh Staf Laboratorium Lingkungan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

6. Kedua Orangtua yang saya sayangi dan cintai, mamik Junaidi dan mama Alfiani yang telah memberikan bimbingan, dukungan, moril dan material, doa yang tak pernah putus dan semangat dalam keberhasilan dan kebahagiaan Ananda.
7. Teman – teman Piyungan yang telah berjuang bersama selama Tugas Akhir ini, Dimas Aditya Bagus Royvaldi, Ajeng Aulia Fitri, Deliza Ayunda Purba, Nabilla Widhiya Ulhaq, Inne Pratiwi, Syahrina Azka Haniya, Nurul Prastiwi, Adham Lukmana, dan Zaim Fathullah Rais
8. Kevin Herlyanto Kurniawan yang telah memberikan support, semangat, dan membantu selama proses tugas akhir.
9. Teman-teman seperjuangan di kampus tempat berkeluh kesah, selalu memberikan support, semangat, dan membantu selama proses tugas akhir Ernawati Putri Pamungkas, Nisrina Khoirunnisa, Meiliasyari Wiliandani, Dea Anggraenny.
10. Terima kasih banyak atas segala bantuan dan doanya bagi seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tak dapat disebutkan satu-persatu.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan baik secara penulisan maupun materi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Besar harapan penulis, laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Wasalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 24 Oktober 2022



Hafida Jumratul Utami

ABSTRAK

HAFIDA JUMRATUL UTAMI. Analisis Kadar Gas Amonia (NH_3) Terhadap Faktor Lingkungan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan Yogyakarta. Dibimbing oleh Fina Binazir Maziya, S.T., M.T. dan Adelia Anju Asmara, S.T., M. Eng.

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan merupakan tempat pengelolaan sampah terpadu yang masih aktif beroperasi di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Sampah yang diangkut oleh TPA Piyungan dari tahun ke tahun semakin meningkat. Sampah penyusun tertinggi di TPA adalah bahan organik (sampah makanan atau sampah pasar). Sampah organik tersebut mudah terurai dan prosesnya dapat menghasilkan gas amonia (NH_3) yang mencemari udara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi dan faktor lingkungan yang mempengaruhi kadar gas amonia yang terkandung di TPA Piyungan, dan memberikan rekomendasi pengendalian lingkungan kerja di TPA Piyungan. Untuk penentuan titik pengambilan sampel menggunakan SNI 19-7119.6-2005 dan untuk pengambilan sampel menggunakan SNI 19-7119.1-2005. Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional analitik berdasarkan sifat dan analisis termasuk deskriptif kuantitatif. Sampel dalam penelitian ini adalah 75 orang pemulung dengan Teknik pengambilan *purposive random sampling*. Analisis data yang dilakukan yaitu analisis univariat. Hasil penelitian untuk kadar gas NH_3 menunjukkan konsentrasi pada titik 1,2,3 dan 4 masih dibawah baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 43 Tahun 2016 tentang baku Tingkat Kebauan NH_3 yaitu 1,5 ppm. Faktor suhu, kelembaban dan kecepatan angin mempengaruhi distribusi amonia diudara. Dan perilaku kebiasaan merokok dan penggunaan APD dapat mempengaruhi keluhan penyakit yang akan diterima oleh setiap pemulung. Dan juga upaya pengendalian lingkungan dapat dilakukan dengan *personal hygiene*, penggunaan APD lengkap dan mengurangi kebiasaan merokok terhadap pemulung yang bekerja di TPA Piyungan.

Kata Kunci : Gas Amonia; Tempat Pemrosesan Akhir Piyungan; Sampah

ABSTRACT

HAFIDA JUMRATUL UTAMI. Analysis of Amonia Gas Levels (NH₃) Against Environmental Factors in the Piyungan Landfill Yogyakarta. Supervised by Fina Binazir Maziya, ST, MT and Adelia Anju Asmara, ST, M. Eng.

Piyungan Landfill is an integrated waste management site still operating in Bantul Regency, Yogyakarta. The waste transported by the Piyungan Landfill from year to year is increasing. The highest constituent of waste in the TPA is organic matter (food waste or market waste). The organic waste is easily decomposed and the process can produce amonia gas (NH₃) which pollutes the air. This study aims to analyze the concentration and environmental factors that affect the levels of amonia gas contained in the Piyungan landfill, and provide recommendations for controlling the work environment in the Piyungan landfill. To determine the sampling point using SNI 19-7119.6-2005 and for sampling using SNI 19-7119.1-2005. This research is a type of analytic observational research based on the nature and analysis including quantitative descriptive. The sample in this study was 75 scavengers with a purposive random sampling technique. Analysis of the data carried out is univariate analysis. Gas levels₃ showed concentrations at points 1,2,3 and 4 were still below the quality standard set by the Regulation of the Governor of the Special Region of Yogyakarta Number 43 of 2016 concerning the standard NH₃ Odor Level, which was 1.5 ppm. Factors of temperature, humidity and wind speed affect the distribution of amonia in the air. And smoking habits and the use of PPE can affect disease complaints that will be received by every scavenger. And also environmental control efforts can be done with personal hygiene, use of complete PPE and reducing smoking habits for scavengers who work at the Piyungan Landfill.

Keywords: Amonia Gas; Piyungan Landfill; Rubbish

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Perumusan Masalah.....	15
1.3 Tujuan Penelitian.....	16
1.4 Manfaat Penelitian.....	16
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	16
BAB II.....	18
TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan.....	18
2.2 Kondisi yang Mempengaruhi Perpindahan Gas di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).....	19
2.3 Amonia (NH ₃).....	21
2.3.1 Karakteristik Amonia (NH ₃).....	21
2.3.2 Sumber Amonia (NH ₃).....	21
2.3.3 Dampak Gas Amonia terhadap Kesehatan.....	22
2.4 Uji Amonia di Udara.....	24
2.5 <i>Spektrofotometer</i>	24
2.6 <i>Impinger</i>	25
2.7 Penelitian Terdahulu.....	26

BAB III	29
METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	29
3.2 Tahapan Penelitian	30
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	31
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	33
3.4.1 Populasi.....	33
3.4.2 Sampel.....	33
3.5 Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV	35
4.1 Kondisi Lingkungan Lokasi Penelitian.....	35
4.2 Konsentrasi Amonia (NH ₃).....	36
4.3 Faktor Lingkungan.....	38
4.3.1 Faktor Meteorologi	38
4.3.2 Faktor Perilaku Pemulung.....	42
4.3.2.1 Karakteristik Responden	42
4.3.2.1.1 Jenis Kelamin.....	42
4.3.2.1.2 Umur	43
4.3.2.1.3 Berat Badan.....	44
4.3.2.1.4 Masa Kerja (Tahun)	45
4.3.2.1.5 Jam Kerja	46
4.3.2.2 Perilaku Merokok, Penggunaan APD dan Pengetahuan Pemulung.....	47
4.3.2.2.1 Merokok.....	47
4.3.2.2.2 Pemahaman Potensi Bahaya Gas	48
4.3.2.2.3 Penggunaan APD	49
4.3.3 Keluhan Kesehatan Pemulung	51
4.4 Rekomendasi Pengendalian Lingkungan Kerja TPA Piyungan	55
BAB V.....	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kadar amonia dan efek yang ditimbulkan	23
Tabel 2. 2 Baku Mutu Parameter NH ₃	24
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 3. 1 Lokasi Titik Sampling.....	30
Tabel 3. 2 Diagram Alir Penelitian	31
Tabel 4. 3 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	42
Tabel 4. 4 Karakteristik Responden Berdasarkan Umur.....	43
Tabel 4. 5 Karakteristik Responden Berdasarkan Berat Badan	44
Tabel 4. 6 Karakteristik Responden Berdasarkan Masa Kerja (tahun).....	45
Tabel 4. 7 Karakteristik Responden Berdasarkan jam kerja	46
Tabel 4. 8 Karakteristik Responden Berdasarkan Kebiasaan Merokok.....	47
Tabel 4. 9 Karakteristik Responden Berdasarkan Pemahaman Potensi Bahaya Gas	48
Tabel 4. 10 Karakteristik Responden Berdasarkan penggunaan APD.....	49
Tabel 4. 11 Keluhan Kesehatan di TPA Piyungan Yogyakarta.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Profil TPA Piyungan	19
Gambar 2. 2 <i>Spektrofotometer Visible</i>	25
Gambar 2. 3 Impinger	26
Gambar 3. 1 Sebaran Titik Sampling Penelitian.....	29
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian (a) Titik 1 (b) Titik 2 (c) Titik 3 (d) Titik 4.....	36
Gambar 4. 2 Perbandingan Konsentrasi NH ₃ dengan Suhu.....	40
Gambar 4. 3 Perbandingan Konsentrasi NH ₃ dengan Kelembaban.....	41
Gambar 4. 4 Perbandingan Konsentrasi NH ₃ dengan Kecepatan Udara.....	41



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Perizinan.....	64
Lampiran 2 Surat Keterangan <i>Ethical Approval</i>	65
Lampiran 3 Kuesioner.....	66
Lampiran 4 Contoh Pengisian Kuesioner Responden.....	70
Lampiran 5 Kurva Standar	74
Lampiran 6 Baku Mutu Amonia (NH ₃)	77
Lampiran 7 Alat Bahan dan Pengujian Penelitian	78
Lampiran 8 Dokumentasi di Lapangan dan Laboratorium	81



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan laju pertumbuhan penduduk sebanding dengan peningkatan konsumsi penduduk dan mempengaruhi jumlah sampah yang dihasilkan oleh aktivitas penduduk. Situasi ini memerlukan perhatian khusus untuk menghindari kerusakan dan pencemaran lingkungan. Permasalahan tersebut sering terjadi di kota-kota besar di Indonesia, dan Yogyakarta adalah salah satunya. Keberadaan sampah dalam jumlah besar, jika tidak dikelola dengan baik, dapat menimbulkan masalah. Di Indonesia, 24% sampah tidak dikelola, 7% didaur ulang, dan 69% berakhir di Tempat Pemrosesan Sampah (TPA). Secara umum, kadar gas berbahaya di TPA sampah terbanyak adalah amonia (45–60%). Gas amonia cukup tinggi di dalam TPA karena proses penguraian sampah oleh bakteri anaerobik (Martono, 2006). Dan juga sampah penyusun tertinggi di TPA adalah bahan organik (sampah makanan atau sampah pasar). Sampah organik tersebut mudah terurai dan prosesnya dapat menghasilkan gas amonia (NH_3) yang mencemari udara (Zulkifli, 2014).

Amonia adalah gas yang tidak berwarna dengan bau yang sangat tajam, amonia dalam sampah dihasilkan dari penguraian asam amino dalam protein makhluk hidup baik dari sampah tumbuhan maupun hewan oleh bakteri yang memanfaatkan sampah organik atau sisa makhluk hidup diantaranya bakteri nitrit (*Nitrosococcus*), bakteri nitrat (*Nitrobacter*) dan jenis *Clostridium* (Lestari, 2010). Udara yang terkontaminasi amonia dapat menyebabkan masalah pernapasan. Amonia tidak berwarna tetapi memiliki bau yang menyengat dan bersifat korosif dan sangat beracun bahkan pada konsentrasi rendah. gas amonia pada 0,003 ppm dapat tercium. Kehadiran amonia juga memiliki risiko iritasi kulit manusia dan selaput lendir dan dapat menyebabkan kesulitan bernapas. Jika kita terkena amonia konsentrasi tinggi, dapat menyebabkan luka bakar pada kulit, mata, tenggorokan

atau paru-paru. Sedangkan efek kronis pada konsentrasi >35 ppm dapat menyebabkan kerusakan ginjal, kerusakan paru-paru, penurunan perkembangan dan disfungsi otak, serta penurunan nilai darah yang mengganggu proses fisiologis manusia (Puspita, 2014).

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan terletak kurang lebih 16 kilometer sebelah tenggara pusat Kota Yogyakarta. Letak tepat TPA Piyungan ini di Dusun Ngablak, Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Luas TPA Piyungan yaitu 13 hektare dengan kapasitas 2,7 m³ sampah (Nugrahadi, 2014). Sampah yang diangkut ke TPA Piyungan ini berasal dari Kabupaten Bantul, Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta. Sampah yang Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan terletak sekitar 16 kilometer sebelah tenggara pusat kota Yogyakarta. Lokasi tepatnya TPA Piyungan ini berada di Yogyakarta, Kabupaten Bantul, Kecamatan Piyungan, Desa Sitimulyo, Dusun Ngablak. Jumlah sampah yang diangkut oleh TPA Piyungan terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2015, jumlah sampah yang masuk ke TPA Piyungan mencapai 158.599.000 kg, dan TPA Piyungan menerima 400-500 ton sampah setiap harinya (Ariyani, 2018). Karena banyaknya sampah yang masuk setiap harinya perlu adanya penelitian mengenai pengukuran kadar gas amonia (NH₃) dikawasan TPA Piyungan Yogyakarta yang menjadikan penelitian ini penting untuk dilakukan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang ada ialah sebagai berikut:

1. Berapa jumlah kadar gas amonia (NH₃) yang terkandung di TPA Piyungan Yogyakarta?
2. Bagaimana kondisi faktor lingkungan di TPA Piyungan?
3. Bagaimana upaya pengendalian lingkungan kerja yang dapat direkomendasikan di TPA Piyungan?

1.3 Tujuan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan dengan tujuan berikut:

1. Menganalisis kadar gas amonia (NH_3) di TPA Piyungan Yogyakarta
2. Menganalisis kondisi faktor lingkungan di TPA Piyungan Yogyakarta
3. Memberikan rekomendasi pengendalian lingkungan kerja di TPA Piyungan Yogyakarta

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari dilakukannya penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi mengenai kualitas gas amonia (NH_3) di daerah pengambilan sampel berdasarkan baku tingkat kebauan Peraturan Gubernur DIY No. 43 tahun 2016.
2. Memberikan informasi mengenai sumber penyebab pencemaran gas amonia (NH_3) yang ada di TPA Piyungan Yogyakarta.
3. Sebagai bahan evaluasi dan pencegahan bagi masyarakat, instansi, serta pemerintah mengenai pencemaran udara jika kadar gas amonia (NH_3) berada di atas baku mutu yang telah ditentukan oleh pemerintah.
4. Sebagai bahan pembelajaran bagi peneliti dalam menambah pengetahuan dan pengalaman berharga di masa yang akan datang dan sebagai bahan masukan bagi peneliti selanjutnya.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Berikut merupakan ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan :

1. Parameter yang diukur pada penelitian ini yaitu kadar gas amonia (NH_3) dalam udara di TPA Piyungan Yogyakarta.
2. Waktu pengambilan sampel gas amonia (NH_3) dilaksanakan pada Maret 2022.

3. Pengambilan dan pengukuran sampel udara diambil pada musim penghujan.
4. Pengambilan dan pengukuran sampel udara dilakukan di 4 titik dengan penentuan titik pengambilan sampel udara menggunakan pertimbangan standar dari SNI 19-7119.6-2005 tentang penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien. Dan pengambilan sampel gas amonia menggunakan metode indofenol menggunakan spektrofotometer didasarkan pada SNI 19-7119.1-2005.
5. Baku mutu NH_3 yang digunakan yaitu baku tingkat kebauan Peraturan Gubernur DIY No. 43 tahun 2016.
6. Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik, berdasarkan sifat dan analisisnya termasuk penelitian deskriptif kuantitatif dengan rancangan *cross sectional*. Dimana teknik pengambilan sampel *purposive random sampling*.
7. Pengukuran data meteorologi seperti suhu, kelembaban dan kecepatan angin
8. Pengumpulan data responden menggunakan metode kuesioner.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

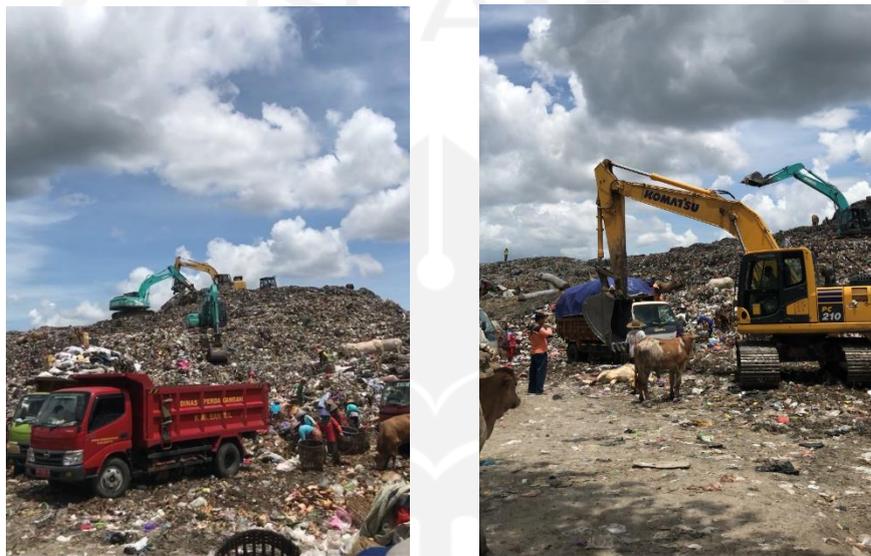
2.1 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan

TPA Piyungan merupakan salah satu Tempat Pemrosesan Akhir di Kecamatan Piyungan, tepatnya di dukuh Bendo Ngablak dan dukuh Watu Gender, Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, ±16 km tenggara Pusat Kota Yogyakarta. Sejak tahun 1995, TPA Piyungan telah dioperasikan sebagai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) seluas 10 hektar. TPA Piyungan menerima sampah dari tiga wilayah: Kota Yogyakarta, sebagian Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Oleh karena itu TPA Piyungan dikelola oleh pemerintah bersama dari tiga wilayah (Damanhuri & Padmi, 2008).

TPA Piyungan dibangun pada tahun 1992 dan diresmikan pada tahun 1995. Pengolahan sampah TPA Piyungan awalnya dilakukan oleh Pemprov DIY. Pada tahun 2000, pengelolaan sampah dilakukan oleh Sekretariat Bersama (Sekber) Kartamantul berdasarkan Keputusan Gubernur Nomor 18 Tahun 2000. Pada tahun 2015, lahan TPA Piyungan diperluas menjadi 12,5 hektar untuk menampung kelebihan jumlah sampah yang masuk ke TPA Piyungan sebesar 400-500 ton per hari. Pada tahun 2017, pengelolaan TPA Piyungan resmi diserahkan kepada Pemerintah Provinsi DIY melalui Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, Energi, dan Sumber Daya Mineral Daerah Istimewa Yogyakarta (DPUP-ESDM).

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum, Perumahan Rakyat, Energi dan Sumber Daya Mineral DIY, kapasitas TPS di DIY mencapai 500 ton pada 2018 dari 364,88 ton sampah pada 2004. Sedangkan jumlah sampah yang diolah pada tahun 2004 sebanyak 405,34 ton/hari, tahun 2018 sebesar 549,74 ton/hari. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa jumlah sampah yang diolah mengalami peningkatan setiap tahunnya selama empat tahun terakhir, namun tidak dapat dibandingkan dengan kapasitas TPS yang hanya mampu mengolah 500 ton. Metode pengelolaan sampah TPA Piyungan adalah *Sanitary Landfill*, yaitu sistem

pengolahan sampah yang lapisan sampahnya rutin ditimbun tanah. Penggunaan metode ini tidak akan efektif karena sampah yang ada tidak akan hilang dan akan terus menumpuk, tetapi luas TPA tidak bertambah dan timbulan sampah akan terus bertambah. Timbulan sampah akan terus meningkat tidak hanya dengan pertumbuhan penduduk, tetapi juga dengan pertumbuhan ekonomi dan industri.



Gambar 2. 1 Profil TPA Piyungan

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022

2.2 Kondisi yang Mempengaruhi Perpindahan Gas di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

Menurut Chandra, 2006 kondisi yang mempengaruhi perpindahan gas di tempat penampungan sampah atau timbulan sampah dimana arah, kecepatan, dan jarak migrasi gas tempat timbulan sampah bergantung pada sejumlah faktor, yang dijelaskan di bawah ini.

1. Jenis penutup *landfill*. Jika penutup *landfill* terbuat dari bahan yang relatif *permeabel* seperti kerikil atau pasir, gas dapat naik melalui penutup *landfill*. Jika penutup *landfill* terdiri dari lanau dan lempung, permeabilitasnya tidak terlalu tinggi dan gas bergerak secara horizontal ke dalam lapisan tanah di bawahnya. Jika satu area TPA lebih *permeabel* dari yang lain, gas akan bergerak melalui area itu.

2. Jalur alami dan buatan. Saluran air, parit, dan koridor utilitas bawah tanah (seperti terowongan dan pipa) berfungsi sebagai saluran untuk pergerakan gas. Geologi alam sering menyediakan jalur bawah tanah seperti: Batu pecah, tanah berpori, dan aliran terkubur yang dapat dilalui oleh gas.

3. Kecepatan dan arah angin. Gas TPA, yang secara alami dilepaskan ke udara di permukaan TPA, dibawa oleh angin. Angin mencairkan gas dengan udara segar dan membawanya ke area di luar fasilitas limbah terpadu. Kecepatan dan arah angin menentukan konsentrasi gas di udara. Ini dapat sangat bervariasi dari hari ke hari dan bahkan jam ke jam. Misalnya, angin pagi biasanya ringan, meminimalkan pengenceran gas dan menyebar ke area lain. Kecepatan angin juga mempengaruhi distribusi gas amonia (NH_3), dengan angin kencang mengurangi konsentrasi gas amonia (NH_3). Angin kencang membawa polutan ke mana-mana dan menyebarkan secara horizontal dan vertikal.

4. Kelembaban. Kondisi tanah permukaan basah dapat mencegah gas *landfill* untuk berpindah melalui bagian atas TPA ke udara di atas. Hujan dan kelembaban juga bisa meresap ke dalam ruang resapan di Tempat Pemrosesan Akhir dan mendorong keluar gas dari ruang-ruang resapan.

5. Tingkat air tanah. Pergerakan gas dipengaruhi oleh variasi pada tabel air tanah. Jika air naik ke suatu daerah, maka akan memaksa gas *landfill* ke atas.

6. Suhu. Peningkatan suhu cenderung merangsang pergerakan partikel gas dan juga memfasilitasi difusi gas, memungkinkan gas TPA berdifusi lebih cepat dalam kondisi yang lebih hangat. Namun, siklus pembekuan dan pencairan dapat menyebabkan retakan di permukaan tanah, memungkinkan gas TPA bermigrasi ke atas atau horizontal. Tanah beku di atas TPA dapat memberikan penghalang fisik terhadap pergerakan gas TPA ke atas, menyebabkan gas dari TPA bergerak secara horizontal melalui tanah.

7. Tekanan udara dan tekanan gas tanah. Karena perbedaan tekanan gas tanah dan tekanan udara, gas akan mengalir secara vertikal atau horizontal tergantung pada apakah tekanan udara lebih tinggi atau lebih rendah dari tekanan gas bawah. Saat

tekanan atmosfer turun, gas TPA cenderung berpindah dari fasilitas pengelolaan sampah terpadu ke daerah sekitarnya. Saat tekanan meningkat, gas dapat ditahan di tempat pembuangan sementara, kemudian tekanan baru terbentuk.

2.3 Amonia (NH₃)

2.3.1 Karakteristik Amonia (NH₃)

Amonia (NH₃) mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

1. Gas yang tidak berwarna
2. Titik didih : -28,01°F (-33,34°C)
3. Titik lebur : -107,9°F (-77,73°C)
4. Gas yang menyengat dengan bau tajam yang khas
5. Massa molar : 17,031 g/mol
6. Kepadatan : 0,73 kg/m³

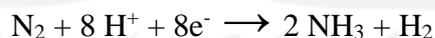
Amonia merupakan senyawa kimia dengan rumus NH₃ yang mewakili indeks pencemaran udara dalam bentuk bau. Gas amonia tidak berwarna, berbau menyengat, biasanya amonia yang dihasilkan oleh aktivitas mikroba, amonia industri, pengolahan air limbah dan pengolahan batubara. Amonia di atmosfer bereaksi dengan nitrat dan sulfat membentuk garam amonium yang sangat korosif (Yuwono, 2010).

2.3.2 Sumber Amonia (NH₃)

Sumber utama gas amonia adalah industri kimia, kilang minyak, tungku batu bara, lumbung ternak dan pembakaran bahan bakar. Amonia di atmosfer berasal dari berbagai sumber, termasuk dari produksi pupuk industri, sisa bahan organik di dalam tanah seperti tanaman, bangkai hewan, dan kotoran hewan yang membusuk oleh bakteri. Di antara sumber-sumber ini, amonia ditemukan di udara, tanah, dan air. Amonia ditemukan sebagai gas di dekat lokasi limbah industri, dalam larutan air kolam atau badan air di dekat limbah, dan amonia juga ditemukan menempel pada partikel tanah di area pembuangan limbah.

Amonia dihasilkan dari siklus nitrogen sampah organik yang diurai oleh mikroorganisme, dan kandungan bakteri yang biasa terdapat pada sampah yaitu bakteri heterotrof, yaitu bakteri yang memanfaatkan sampah organik atau sisa-sisa organisme sebagai sumber energi, termasuk bakteri nitrit (*Nitrosococcus*), bakteri nitrifikasi (*Nitrobacter*) dan spesies jenis *Clostridium* di samping organisasi pembusuk utama, yang memiliki peran dalam memecah asam amino dalam protein organisme, baik limbah hewan maupun tumbuhan dalam senyawa amonia maka sampah sangat cenderung menimbulkan penyakit terutama terhadap manusia yang erat kaitannya dengan sampah, yang paling dekat adalah pemulung sampah di TPA (Lestari, 2010).

Proses pengubahan N₂ menjadi NH₃ disebut fiksasi nitrogen. Gas N₂ adalah senyawa yang sangat stabil karena kekuatan ikatan rangkap tiga antara atom nitrogen, dan dibutuhkan banyak energi untuk memutuskan ikatan ini. Seluruh proses membutuhkan delapan elektron dan setidaknya enam belas molekul ATP. Sebagian besar fiksasi nitrogen dilakukan oleh prokariota. Ketika suatu organisme mengeluarkan limbah atau mati, nitrogen masuk jaringan dalam bentuk nitrogen organik (misalnya, asam amino, DNA). Banyak jamur dan prokariota kemudian memecah jaringan dan melepaskan nitrogen zat anorganik kembali ke ekosistem dalam bentuk amonia, proses yang dikenal sebagai amonifikasi (Bernhard, 2010).



2.3.3 Dampak Gas Amonia terhadap Kesehatan

Paparan amonia konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kulit, mata dan tenggorokan terbakar dan kesulitan bernapas. Efek kronis pada konsentrasi melebihi 35 ppm menyebabkan kerusakan ginjal, kerusakan paru-paru, penurunan pertumbuhan dan disfungsi otak (Puspitasari, 2014). Keluhan penyakit pernapasan termasuk dahak, mengi, sesak napas, nyeri dada, flu, dan batuk yang disebabkan flu.

Masalah pernapasan biasanya dimulai dengan kesulitan bernapas dan gejala ringan. Seiring perkembangan penyakit, gejala dapat memburuk jika tingkat keparahan penyakitnya sedemikian rupa sehingga pernapasan berhenti dan menyebabkan kematian. Gejala yang paling umum adalah batuk. Benda asing kecil seperti debu, asap, dan gas adalah penyebab paling umum batuk. Sesak napas adalah ketika merasa tidak bisa bernapas dengan bebas. Nyeri dada adalah nyeri atau tekanan di dada yang dirasakan dari bahu hingga tulang rusuk. Bunyi napas adalah bunyi yang dihasilkan udara saat melewati saluran napas yang menyempit. Penyempitan ini dapat disebabkan oleh sisa sekresi lendir pada saluran napas atau oleh penyempitan atau sesaknya otot-otot saluran napas yang mengelilingi saluran napas (Dwicahyo, 2017). Efek yang ditimbulkan akibat pajanan amonia bervariasi tergantung kadarnya, dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Kadar amonia dan efek yang ditimbulkan

Kadar Amonia (ppm)	Efek
0,5 - 1,0	Bau mulai tercium
2	Batas maksimal paparan kebauan gas amoniak di area pemukiman secara terus menerus (24 jam) Kepmen LH No 50 / MEN LH/II/ 1996
25	Nilai ambang batas yang dapat diterima (batas maksimal paparan di area kerja 8 jam, Surat Edaran Menaker No. 02/ MENAKER/ 1978
25 - 50	Bau dapat ditandai, pada umumnya tidak menimbulkan dampak
50 - 100	Mengakibatkan iritasi ringan pada mata, hidung dan tenggorokan, toleransi dapat terjadi dalam 1-2 minggu tanpa memberikan dampak
140	Mengakibatkan iritasi tingkat menengah pada mata, tidak menimbulkan dampak yang lebih parah selama kurang dari 2 jam
400	Mengakibatkan iritasi tingkat menengah pada tenggorokan
500	Kadar yang memberikan dampak bahaya langsung pada kesehatan - 700 ppm, bahaya tingkat menengah pada mata
1000	Dampak langsung pada jalan pernapasan
1700	Mengakibatkan laryngospasm
2500	Berakibat fatal setelah pemaparan selama setengah jam
2500 - 5000	Mengakibatkan nekrosis dan kerusakan jaringan permukaan jalan pernapasan, sakit pada dada, edema paru, dan bronchospasm
5000	Berakibat fatal dapat menyebabkan kematian mendadak

Sumber: Imelda, 2007

2.4 Uji Amonia di Udara

Pengukuran kadar amonia (NH_3) dengan metode indofenol menggunakan *spektrofotometer* berdasarkan SNI 19-7119.1-2005. *Spektrofotometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur *transmitansi* atau *absorbansi* sampel sebagai fungsi dari panjang gelombang (λ). Serangkaian sampel juga dapat diukur pada panjang gelombang tunggal (λ). *Spektrofotometer* digunakan untuk mengukur energi sebagai fungsi dari panjang gelombang (λ) dan apakah energi itu ditransmisikan, dipantulkan, atau dipancarkan. Keuntungan dari *spektrofotometer* adalah bahwa panjang gelombang cahaya putih (λ) dapat dipilih dan diperoleh menggunakan pengurai prisma, sumbat, atau celah optik. *Spektrofotometer* terdiri dari sumber spektral tampak kontinu, monokromator, sel absorbansi untuk larutan sampel atau blanko, dan alat yang mengukur perbedaan absorbansi antara sampel dan blanko atau kontrol (Khopkar, 2008). Baku mutu Gas Amonia (NH_3) diatur dalam Peraturan Gubernur DIY No. 43 tahun 2016 tentang Baku Tingkat Kebauan. Baku Mutu Gas Amonia (NH_3) tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2. 2 Baku Mutu Parameter NH_3

Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Sumber
Amonia (NH_3)	1 Jam	1,5 ppm	Peraturan Gubernur DIY No. 43 tahun 2016

2.5 Spektrofotometer

Spektrofotometer, seperti namanya, adalah perangkat yang terdiri dari *spektrometer* dan *fotometer*. *Spektrofotometer* menghasilkan cahaya dari spektrum panjang gelombang tertentu. *Fotometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diserap. Oleh karena itu, *spektrofotometer* digunakan untuk mengukur energi relatif seperti yang

ditransmisikan, dipantulkan, atau dipancarkan sebagai fungsi panjang gelombang. Keuntungan menggunakan *spektrofotometer* dengan *fotometer* adalah mudah untuk mendeteksi panjang gelombang cahaya putih. Metode ini diperoleh dengan menggunakan alat analisis seperti prisma, kisi-kisi dan celah optik. Dalam *fotometer*, filter berwarna berbeda dengan spesifikasi dilewatkan melalui jalur pada panjang gelombang tertentu (Gandjar, 2007).



Gambar 2. 2 *Spektrofotometer Visible*

2.6 *Impinger*

Metode sampling dengan menggunakan *impinger* adalah metode pengambilan sampel yang lebih sederhana dengan aplikasi yang lebih luas. Selain itu, bahan baku dapat dibuat sendiri dan juga untuk pembuatan reagenya. Keakuratan hasil analisis cukup memadai dan metode pengambilan sampel ini dapat dikombinasikan dengan metode pengukuran konvensional dan instrumen laboratorium (Agustini, dkk, 2005). Berdasarkan prinsip reaksi kimia antara larutan yang ditangkap dan gas pencemar, hasil reaksi telah dianalisis. Dalam metode ini, sejumlah udara dihisap oleh aktuator melalui laju aliran konstan tertentu. Cairan adsorben bereaksi dengan komponen gas yang terperangkap dan membentuk zat yang spesifik dan stabil. Keberhasilan metode sampling *impinger* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain : kesempurnaan penyerapan gas oleh larutan penangkap, keakuratan pengukuran volume udara dipengaruhi oleh

stabilitas pompa, keakuratan perhitungan dan analisis laboratorium, dan pemeliharaan peralatan (Sigiana dan Wahyudi 2008). Rangkaian alat *impinger* terdiri dari tabung *impinger*, *flow meter* dan pompa vakum.



Gambar 2. 3 Impinger

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022

2.7 Penelitian Terdahulu

Salah satu acuan penulis dalam melaksanakan penelitian adalah dengan membaca beberapa penelitian terdahulu. Dari penelitian tersebut, tidak ditemukan judul yang sama dengan penelitian yang sedang berjalan. Hasil penelitian terdahulu terdapat pada tabel 2.3 berikut.

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Hasil
Harjanti dkk.,2016	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Gas	Hasil analisis risiko non-karsinogenik gas amonia masih dinyatakan aman untuk 20 tahun ke depan, tetapi tidak

	<p>Amonia (NH₃) Pada Pemulung Di TPA Jatibarang, Semarang.</p>	<p>untuk 30 tahun ke depan. Hal ini terjadi karena konsentrasi gas amonia yang dihasilkan sampah masih di bawah baku mutu yang diperbolehkan. Namun, akibat paparan tersebut, masalah kesehatan masyarakat masih muncul. Masalah kesehatan yang dikeluhkan sebagian masyarakat selama beraktivitas sehari-hari di TPA antara lain mata berair dan gatal (iritasi mata), iritasi hidung, sesak napas, nyeri dada, sakit tenggorokan, dan batuk kering.</p>
<p>Dinda Dwi Firmansyah, Khambali, Koerniasari,2020</p>	<p>Analisis Risiko Paparan Gas Amonia (NH₃) pada Pekerja Pabrik Amonia IPT. Petrokimia Gresik</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata gas amonia (NH₃) adalah 6,6 mg/m³. Lingkungan fisik udara memiliki suhu rata-rata 36°C, kelembaban rata-rata adalah 43%, kecepatan angin rata-rata adalah 0,85 m/s dan arah angin bertiup dari Barat dan Timur. Agen risiko yang dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi pekerja di pabrik amonia PT Petrokimia Gresik adalah gas amonia (NH₃) di lingkungan kerja yang berasal dari proses produksi gas amonia (NH₃) dan 57% pekerja pabrik amonia I PT. Petrokimia Gresik memiliki riwayat gangguan pernapasan. Dosis respons gas amonia (NH₃) adalah 5x10⁻¹ mg/m³.</p>

<p>Herman Bagus DwicaHYo, 2017</p>	<p>Analisis Kadar NH₃, Karakteristik Individu dan Keluhan Pernapasan Pemulung di TPA Sampah Benowo dan Bukan Pemulung di Sekitar TPA Sampah Benowo Surabaya</p>	<p>Hasil pengukuran kualitas udara ambien dengan parameter NH₃ di TPA sampah dan pemukiman warga masih dibawah baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Jatim No. 10 tahun 2009 Sebagian besar karakteristik individu pemulung dan bukan pemulung berada pada rentang usia 35-44 tahun. Terdapat dua responden untuk pajanan rokok adalah perokok pasif. Di sisi lain, sebagian besar responden pemulung tidak memiliki riwayat penyakit, sedangkan sebagian besar responden non pemulung memiliki riwayat penyakit.</p>
--	--	--

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan, di Dusun Ngablak, Desa Situmulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Laboratorium Kualitas Udara, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Februari sampai Juli. Lokasi titik pengambilan sampling telah ditentukan yaitu terdiri dari 4 titik pengambilan sampling yang berada dilingkungan sekitar TPA Piyungan dimana 4 titik tersebut dapat mewakili kondisi lingkungan dari TPA Piyungan. Penentuan titik – titik tersebut didasarkan pada SNI 19-7119.6-2005 mengenai penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien berdasarkan kepadatan sampah yang masuk tiap harinya dan memiliki aktivitas kerja paling banyak dan juga memiliki konsentrasi tingkat kebauan yang tinggi. Berikut merupakan titik pengambilan sampling di TPA Piyungan.



Gambar 3. 1 Sebaran Titik Sampling Penelitian

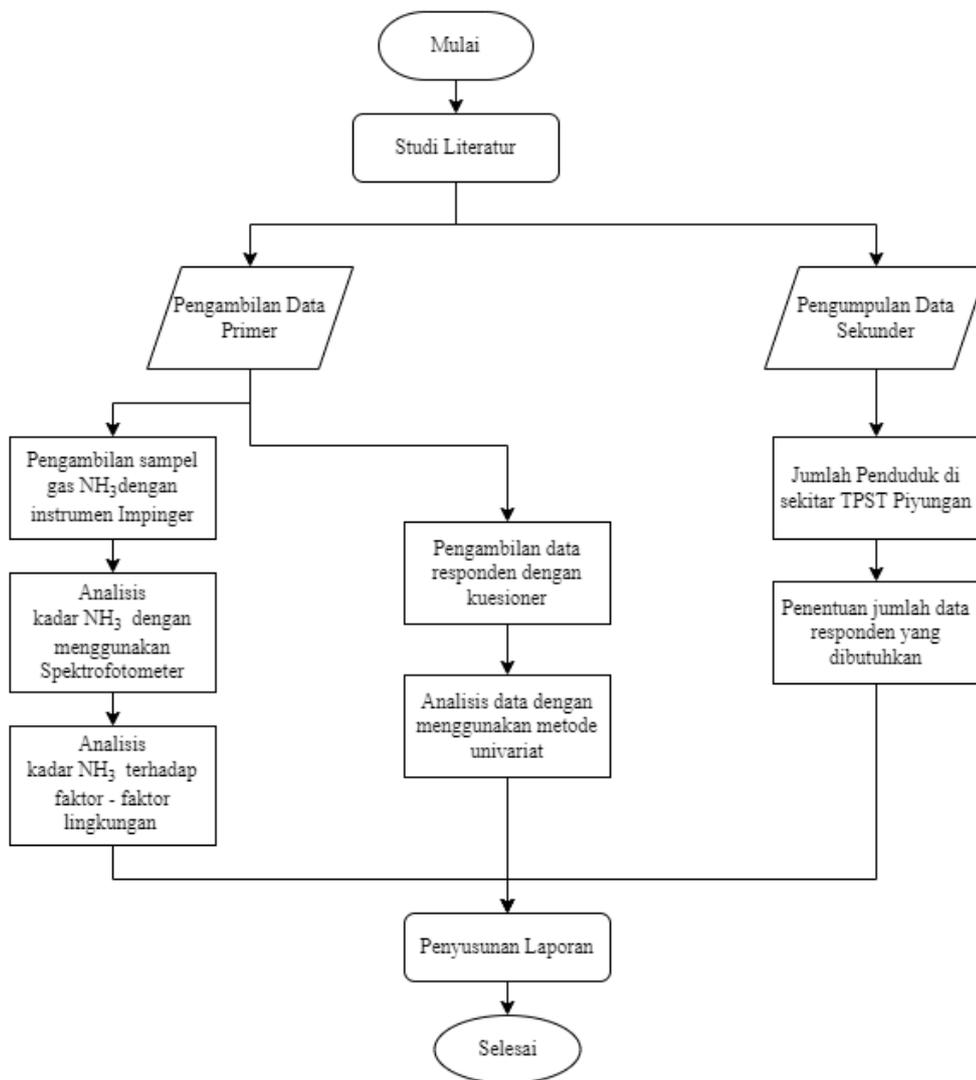
Untuk lokasi titik sampling yang digunakan yaitu sebanyak 4 titik sampling yang tersebar di TPA Piyungan :

Tabel 3. 1 Lokasi Titik Sampling

No	Titik Sampling	Koordinat	Alamat Lokasi
1	Titik Sampling 1	-7.871207,110.431300	RT 02 Desa Bawuran
2	Titik Sampling 2	-7.871278,110.430606	RT 03 Desa Bawuran
3	Titik Sampling 3	-7.871659,110.430568	RT 03 Desa Bawuran
4	Titik Sampling 4	-7.871931,110.429664	RT 04 Desa Bawuran

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada proses penelitian ini digambarkan dengan diagram alir. Diagram alir tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar 3.2 berikut ini.



Tabel 3. 2 Diagram Alir Penelitian

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode Penelitian yang digunakan yaitu Metode penelitian observasional, yang bersifat deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional* yaitu rancangan penelitian dengan melakukan pengukuran atau pengamatan pada saat bersamaan atau sekali waktu.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu wawancara, pengukuran dan observasi. Wawancara dilakukan kepada pemulung sekitar TPA Piyungan dengan menggunakan kuesioner mengenai karakteristik, perilaku responden, dan keluhan penyakit yang dirasakan. Teknik wawancara digunakan untuk mengetahui tentang faktor individu yaitu umur, jenis kelamin, berat badan, masa kerja, jam kerja, kebiasaan merokok, penggunaan APD, dan riwayat penyakit. Daftar pertanyaan yang diajukan pada kuesioner terdapat pada lampiran 2. Pengukuran dilakukan untuk memperoleh data konsentrasi gas amonia dan data lingkungan fisik udara meliputi suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan tekanan udara. Dan untuk observasi dilakukan dengan melihat langsung keadaan dilapangan untuk memperoleh data identifikasi bahaya pajanan gas amonia dan kondisi area TPA Piyungan, Yogyakarta.
2. Data konsentrasi amonia (NH_3) dalam udara ambien yang diukur pada TPA Piyungan yang diambil pada 4 titik. Penentuan titik – titik tersebut didasarkan pada SNI 19-7119.6-2005 mengenai penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien berdasarkan kepadatan sampah yang masuk tiap harinya dan memiliki aktivitas kerja paling banyak dan juga memiliki konsentrasi tingkat kebauan yang tinggi. Pengukuran konsentrasi gas amonia di TPA Piyungan diambil pada waktu pagi jam 08.00 - 12.00 WIB dan waktu siang 13.00 - 16.00 WIB hal ini berdasarkan peningkatan jumlah pekerja yang bekerja mengepul sampah di TPA Piyungan Yogyakarta. Pengambilan dilakukan secara duplo pada setiap titik dengan pengukuran selama sejam per titiknya. Kriteria yang digunakan diantaranya: area dengan dugaan konsentrasi pencemar tinggi, area dengan kepadatan penduduk tinggi, dan mewakili seluruh wilayah studi. Pengambilan sampel amonia ini (NH_3) didasarkan pada SNI 19-7119.1-2005.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah para pemulung yang bekerja di TPA Piyungan dengan jumlah 300 pemulung. Jumlah populasi tersebut didapatkan dari data sekunder dari ketua RT/RW setempat. Pengambilan data sampel populasi yaitu adalah dengan menggunakan metode *purposive random sampling* dikarenakan para pemulung yang datang bekerja di TPA Piyungan berubah – ubah jumlah orangnya dan pekerja yang bekerja di TPA Piyungan tidak hanya berasal dari wilayah TPA Piyungan saja tetapi berasal dari daerah lain juga.

3.4.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *purposive random sampling*, yaitu dengan cara menentukan subjek yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah pemulung yang bekerja di TPA Piyungan, dengan kriteria laki-laki dan perempuan yang memiliki usia produktif yaitu antara 20-60 tahun.

Dalam penelitian ini digunakan Rumus Slovin dimana untuk mendapatkan banyaknya sampel untuk mengetahui perkiraan dari proporsi populasi, digunakan rumus Slovin untuk menentukan besarnya sampel. Adapun rumus Slovin adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N (e)^2}$$

dimana :

- n = ukuran sampel
- N = ukuran populasi
- e = standar error (10%)

Berdasarkan rumus Slovin tersebut, maka diperoleh besarnya sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{300}{1 + 300 (0,1)^2}$$
$$n = 75$$

Dengan menggunakan rumus Slovin di dapat jumlah sampel yang akan dijadikan responden dalam penelitian ini sebanyak 75 responden.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis univariat. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2017). Analisis data disajikan dalam bentuk tabel, yang diambil pada saat wawancara yang berisi karakteristik responden seperti, umur, jenis kelamin, berat badan, masa kerja, jam kerja, kebiasaan merokok, pemahaman potensi bahaya gas, penggunaan APD, dan riwayat penyakit.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Lingkungan Lokasi Penelitian

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan ialah TPA yang melayani sampah perkotaan di area Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul. Jarak area pelayanan terjauh sekitar 35 km dan rata – rata per hari sampah yang dibuang ke TPA sebesar 450 ton. Sampah-sampah yang masuk ke TPA berbagai macam mulai dari sampah rumah tangga, sampah dari pasar tradisional maupun sampah dari perkotaan. Pemulung lebih banyak mengambil jenis sampah anorganik dibandingkan dengan sampah organik. Jenis sampah anorganik yang ada di TPA Piyungan yaitu berbagai jenis pakaian bekas, plastik, kaca, kertas, dan sejenisnya.

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Maret tahun 2022 yang bertepatan dengan masuknya musim penghujan. Kondisi lingkungan pada saat penelitian pengambilan sampel tersebut dalam keadaan berlumpur. Terjadinya peningkatan volume sampah dilokasi menyebabkan kondisi lingkungan berubah dimana adanya volume sampah yang bertambah dapat dilihat pada gambar 4.1 (b) yang mengakibatkan terjadi perubahan titik pengambilan sampel yang telah direncanakan.

Pada penelitian ini diambil 4 titik lokasi penelitian dimana titik koordinat pengambilan sampel gas amonia di TPA Piyungan berada di - 7.871207,110.431300; -7.871278,110.430606; -7.871659,110.430568; - 7.871931,110.429664. Adapun berikut gambar lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.1.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian (a) Titik 1 (b) Titik 2 (c) Titik 3 (d) Titik 4

Sumber : *Dokumentasi Pribadi, 2022*

4.2 Konsentrasi Amonia (NH_3)

Pengukuran konsentrasi amonia (NH_3) di udara dilakukan pada tanggal 1 Maret 2022 – 4 Maret 2022 pukul 08.00 - 12.00 WIB untuk waktu pagi hari dan pukul 13.00 – 16.00 WIB untuk waktu siang hari di TPA Piyungan, Yogyakarta. Pengukuran amonia dilakukan pada 4 titik. Pengukuran kadar gas amonia menggunakan *impinger*. Dimana pada penelitian ini menggunakan SNI 19-7119.1-2005 mengenai cara uji kadar amonia dengan metode indofenol menggunakan spektrofotometer. Prinsip pengukuran konsentrasi amonia diantaranya adalah udara ambien yang mengandung amonia akan dijerap melalui larutan asam sulfat

sehingga membentuk ammonium sulfat. Selanjutnya larutan tersebut akan direaksikan bersama larutan fenol serta natrium hipoklorit pada keadaan basa sehingga nantinya terbentuk suatu senyawa indofenol yang kompleks dengan ciri berwarna biru. Warna biru tersebut menjadi kadar intensitas amonia yang terbentuk, kadarnya dapat diketahui dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 635 nm. Setelah diukur menggunakan spektrofotometer akan keluar nilai absorbansi yang digunakan dalam perhitungan konsentrasi. Volume sampel yang diambil, selanjutnya dikoreksi pada saat kondisi normal yaitu 25°C dan 760 mmHg. Dan hasil akhirnya didapat konsentrasi amonia diudara. Adapun hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Konsentrasi Gas Amonia (NH₃)

Titik Lokasi	Hari, Tanggal	Waktu Pengambilan	Hasil Spektrofotometer	Kurva Kalibrasi (µg)	Volume Udara (L)	Kadar NH ₃ di Udara (ppm)	Rata - Rata Kadar NH ₃ di Udara (ppm)	Baku Mutu	Ket
1	Selasa, 1 Maret 2022	Pagi (08.00-12.00 WIB)	0,029	1,9677 ()	67,484	0,02958	0,03646	1,5 ppm	Dibawah baku mutu
		Siang (13.00-16.00 WIB)	0,045	2,4602	56,777	0,04333			
2	Selasa, 1 Maret 2022	Pagi (08.00-12.00 WIB)	0,0325	2,1559	59,122	0,03647	0,0494		Dibawah baku mutu
		Siang (13.00-16.00 WIB)	0,0615	3,7151	59,616	0,06232			
3	Kamis, 3 Maret 2022	Pagi (08.00-12.00 WIB)	0,0135	1,1344	56,965	0,01991	0,01733		Dibawah baku mutu
		Siang (13.00-16.00 WIB)	0,008	0,8387	56,895	0,01474			
4	Jum'at, 4 Maret 2022	Pagi (08.00-12.00 WIB)	0,0165	1,2957	56,519	0,02293	0,02082		Dibawah baku mutu
		Siang (13.00-16.00 WIB)	0,012	1,0538	56,354	0,0187			

*) Peraturan Gubernur DIY No. 43 tahun 2016

Berdasarkan hasil analisis konsentrasi NH₃ pada tabel diatas, menunjukkan bahwa dari pengukuran yang dilakukan pada 4 titik pengukuran di TPA Piyungan, Yogyakarta tidak terdapat hasil yang melebihi baku mutu tingkat kebauan yang ditetapkan oleh Peraturan Gubernur DIY No. 43 tahun 2016 dimana baku mutunya

sebesar 1,5 ppm. Pengukuran menggunakan Spektrofotometer dilakukan sebanyak dua kali (duplo). Untuk detail perhitungan terdapat pada lampiran 5.

Dari pengukuran didapatkan nilai konsentrasi rata – rata NH_3 tertinggi diperoleh pada lokasi 2 yaitu sebesar 0,0494 ppm, sedangkan untuk lokasi dengan konsentrasi NH_3 terendah terdapat pada titik 3 yaitu sebesar 0,01733 ppm. Pada lokasi 2 diperoleh nilai konsentrasi NH_3 yang lebih tinggi dikarenakan lokasi tersebut berada dekat dengan tumpukan sampah dan terdapat banyak hewan ternak yang berkeliaran sehingga dapat membuang kotoran disekitar tempat tersebut sehingga menyebabkan konsentrasi NH_3 diduga tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Haryoto, dkk, (2014) menemukan bahwa semakin dekat jarak pengambilan sampel udara dengan sampah maka semakin tinggi pula konsentrasi konsentrasi NH_3 yang dihasilkan.

Untuk lokasi pengukuran 3 diperoleh rata – rata konsentrasi NH_3 yang lebih rendah, hal ini dikarenakan lokasi tersebut berada jauh dari tumpukan sampah dan hewan ternak tidak berkeliaran disekitar tersebut. Faktor lain yang mempengaruhi nilai konsentrasi yang rendah dikarenakan terdapat banyak vegetasi dilokasi tersebut. Dimana, menurut Nasrullah (2001), adanya vegetasi dapat mengurangi jumlah polutan gas yang terdapat pada lingkungan.

4.3 Faktor Lingkungan

4.3.1 Faktor Meteorologi

Pada saat pengambilan sampel dilakukan pengukuran kondisi lingkungan yaitu suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan tekanan udara dimana dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel amonia. Alat yang digunakan adalah *anemometer* dan *barometer*. *Anemometer* digunakan untuk mengukur kecepatan angin dan *barometer* digunakan untuk mengukur tekanan udara. Data kondisi lingkungan ini digunakan karena dapat memberikan pengaruh terhadap kondisi kualitas udara ambien yang akan memepengaruhi hasil dari konsentrasi NH_3 . Pengukuran data dilakukan selama 1 jam per titik dimana setiap 15 menit data kondisi lingkungan dilakukan pencatatan. Data kondisi lingkungan pada saat pengambilan sampel di sekitar TPA Piyungan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

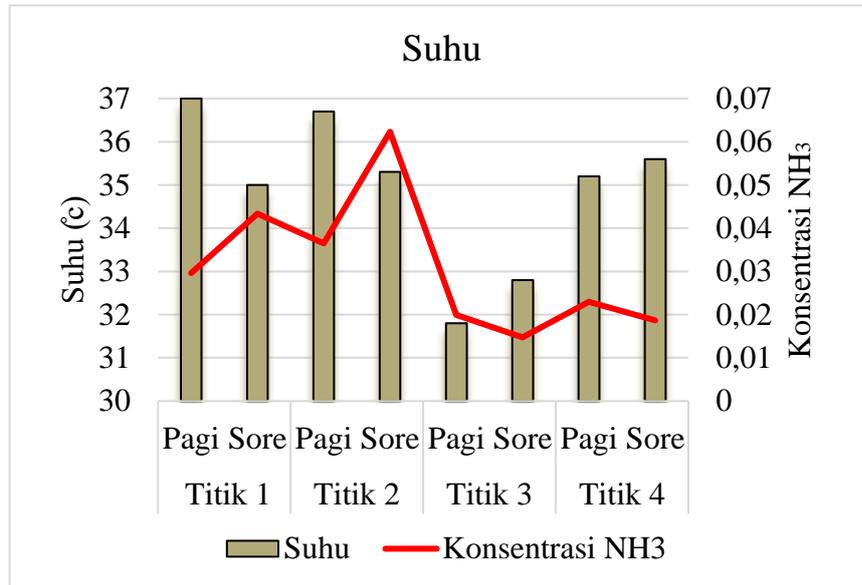
Tabel 4.2 Kondisi Lingkungan Pengambilan Sampel Amonia di TPA Piyungan

Titik Lokasi	Hari, Tanggal	Waktu Pengambilan	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (m/s) Udara (mmHg)	Tekanan
1	Selasa, 1 Maret 2022	Pagi (08.00-12.00 WIB)	37	46	3,6	740,5
		Siang (13.00-16.00 WIB)	35	53	3,8	741,5
2	Selasa, 1 Maret 2022	Pagi (08.00-12.00 WIB)	36,7	46	3,1	742,5
		Siang (13.00-16.00 WIB)	35,3	56	3,6	743,8
3	Kamis, 3 Maret 2022	Pagi (08.00-12.00 WIB)	31,8	66	3,5	739
		Siang (13.00-16.00 WIB)	32,8	66	3,4	740,5
4	Jum'at, 4 Maret 2022	Pagi (08.00-12.00 WIB)	35,2	53	3,3	740,8
		Siang (13.00-16.00 WIB)	35,6	55	3,6	741,8
Rata - Rata			34,9	55,1	3,5	741,3

4.3.1.1 Suhu

Menurut Afzali dkk (2018), peningkatan suhu udara dapat menjadi katalis atau membantu mempercepat reaksi kimia polutan di udara, yang mengarah pada pembentukan partikel halus secara alami. Suhu udara yang tinggi dapat menyebabkan udara menjadi renggang sehingga konsentrasi polutan akan menjadi semakin tinggi. Dapat dilihat pada gambar grafik dibawah bahwa suhu tinggi berada pada titik 2 sehingga dapat mendorong gas amonia tinggi pada titik tersebut. Begitu juga sebaliknya, ketika suhu permukaan menurun sehingga dapat menyebabkan meningkatnya kelembaban udara, yang dapat menyebabkan konsentrasi amonia menjadi

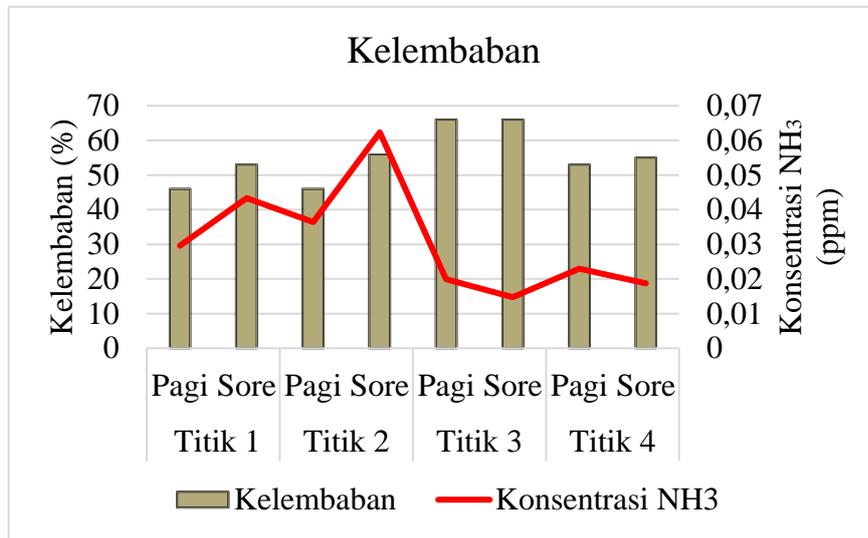
rendah. Dapat dilihat pada titik 3 memiliki suhu rendah sehingga dapat menjadi faktor gas amonia rendah pada titik tersebut.



Gambar 4. 2 Perbandingan Konsentrasi NH₃ dengan Suhu

4.3.1.2 Kelembaban

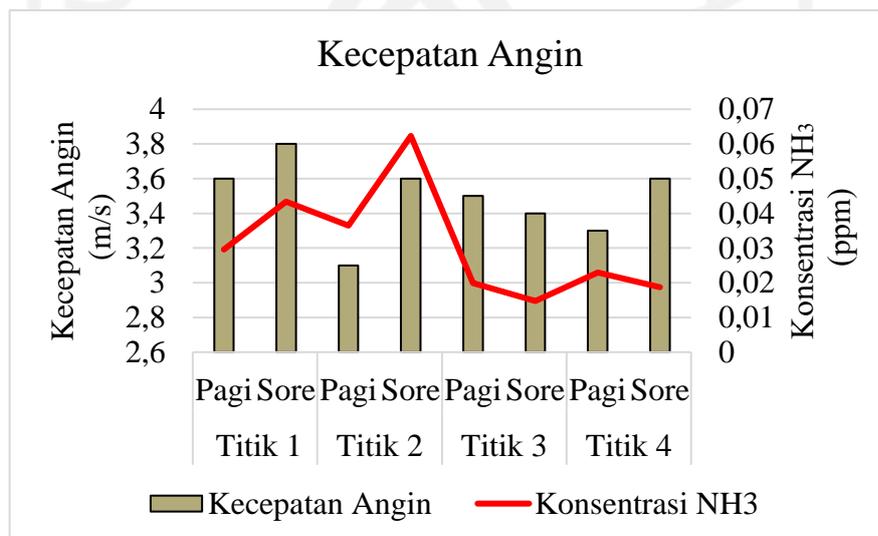
Menurut Suryatika (2019), kelembaban yang rendah akan membuat perbedaan temperatur dimana akan menjebak udara dingin dan mencegahnya untuk dapat keluar, sehingga menahan dan mengakumulasi gas amonia, dan semakin lama akan menimbulkan konsentrasi gas amonia menjadi semakin tinggi. Dapat dilihat pada gambar grafik dibawah bahwa kelembaban rendah berada pada titik 2 sehingga dapat menjadi faktor gas amonia tinggi pada titik tersebut. Dan begitu juga sebaliknya pada titik 3 memiliki kelembaban tinggi dibandingkan dengan kelembaban pada titik 2 sehingga dapat menjadi faktor gas amonia rendah pada titik tersebut.



Gambar 4. 3 Perbandingan Konsentrasi NH₃ dengan Kelembaban

4.3.1.3 Kecepatan Angin

Menurut Chandra, (2006) jika kecepatan angin rendah maka gas yang ada tidak akan semakin cepat menyebar sehingga konsentrasi yang diukur lebih tinggi. Dapat dilihat pada gambar grafik dibawah bahwa kecepatan angin rendah berada pada titik 2 sehingga dapat menjadi faktor gas amonia tinggi pada titik tersebut. Dan begitu juga sebaliknya, bahwa kecepatan angin mempengaruhi distribusi perpindahan gas, dengan angin yang lebih kencang mengurangi konsentrasi gas. Angin kencang dapat membawa polutan ke mana-mana dan menyebarkannya secara horizontal dan vertikal. Dapat dilihat pada titik 3 memiliki kecepatan angin tinggi dibandingkan dengan kecepatan angin pada titik 2 sehingga dapat menjadi faktor gas amonia rendah pada titik tersebut.



Gambar 4. 4 Perbandingan Konsentrasi NH₃ dengan Kecepatan Udara.

4.3.2 Faktor Perilaku Pemulung

4.3.2.1 Karakteristik Responden

Gambaran tentang karakteristik responden yang bekerja sebagai pemulung di TPA Piyungan, Yogyakarta dimana dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner. Setelah dilakukan analisa data, di dapat gambaran tentang karakteristik responden dan distribusinya sebagaimana dituangkan pada tabel-tabel berikut ini.

4.3.2.1.1 Jenis Kelamin

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin responden yang bekerja sebagai pemulung di TPA Piyungan, Yogyakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase
Laki - Laki	44 orang	58,7%
Perempuan	31 orang	41,3%
Total	75 orang	100%

Berdasarkan tabel 4.3, menunjukkan bahwa jenis kelamin responden yang paling banyak adalah laki-laki sebanyak 44 orang (58,7%) sedangkan perempuan sebanyak 31 orang (41,3%). Dapat dilihat bahwa kaum laki – laki mendominasi pekerjaan pemulung ini, hal ini dikarenakan jenis pekerjaan ini membutuhkan kekuatan fisik. Namun ada alasan lain perempuan melakukan pekerjaan ini yaitu untuk ada sebagian perempuan yang masih muda atau belum menikah dimana untuk membiayai dirinya sendiri untuk mencukupi kebutuhannya dan juga untuk perempuan yang sudah menikah untuk membantu suami meningkatkan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan keluarganya. Tapi tidak semua pemulung melakukan pekerjaan tetap sebagai pemulung, ada dari pemulung yang melakukan pekerjaan lain seperti, bertani sebanyak 8 orang, sebagai tukang las sebanyak 1 orang , sebagai serabutan sebanyak 2 orang, sebagai tukang bangunan sebanyak 1 orang , dan mempunyai toko klontong sebanyak 1 orang.

4.3.2.1.2 Umur

Karakteristik Responden berdasarkan umur responden yang bekerja sebagai pemulung di TPA Piyungan, Yogyakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 2 Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Usia	Jumlah	Persentase
20-30	10 orang	13,3%
31-40	15 orang	20%
41-50	29 orang	38,7%
>50	21 orang	28%
Total	75 orang	100%

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan bahwa usia responden umur 20 – 30 tahun sebanyak 10 orang (13,3%), untuk umur 31 – 40 tahun sebanyak 15 orang (20,0%), untuk umur 41 – 50 tahun sebanyak 29 orang (38,7%) dan untuk usia lebih dari 51 tahun sebanyak 21 orang (28,0%). Usia dapat mempengaruhi kondisi fisik, semakin bertambahnya usia, kondisi fisik cenderung menurun. Pengaruh usia terhadap kelelahan kerja timbul karena fungsi fisik dapat mempengaruhi ketahanan tubuh dan kapasitas kerja. Orang-orang muda dapat melakukan pekerjaan berat, tetapi sebaliknya, orang tua lebih mudah lelah dan kurang gesit dalam bekerja, yang dapat mengurangi kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan berat dan juga mempengaruhi kinerja mereka (Suma`mur, 2014).

Umur dapat menjadi salah satu faktor yang secara langsung atau tidak langsung dapat mempengaruhi timbulnya penyakit sehingga menyebabkan perbedaan di antara angka kesakitan dan kematian pada masyarakat (Chandra, 2008). Menurut Fahmi (2012), umur merupakan faktor karakteristik yang memiliki risiko tinggi terhadap fungsi paru terhadap yang berumur lebih dari 40 tahun, karena

fungsi fisik mulai melemah seperti penurunan fungsi paru, jantung dan pembuluh darah.

4.3.2.1.3 Berat Badan

Karakteristik responden berdasarkan berat badan responden yang bekerja sebagai pemulung di TPA Piyungan, Yogyakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 3 Karakteristik Responden Berdasarkan Berat Badan

Berat Badan (Kg)	Jumlah	Persentase
40-49	18 orang	24%
50-59	31 orang	41,3%
60-69	15 orang	20%
70-79	9 orang	12%
80-89	2 orang	2,7%
Total	75 orang	100%

Berdasarkan tabel 4.5, menunjukkan bahwa berat badan responden dengan kategori berat 40-49 kg sebanyak 18 orang (24%), untuk berat 50-59 kg sebanyak 31 orang (41,3%), untuk berat badan 60-69 kg sebanyak 15 orang (20%), untuk berat badan 70-79 kg sebanyak 9 orang (2,7%) dan berat badan 80-89 kg sebanyak 2 orang (2,7%). Analisis univariat menunjukkan bahwa rata-rata berat badan responden TPA Piyungan adalah 58 kg. Berat maksimum adalah 86 kg dan berat minimum adalah 40 kg.

Menurut Rahmadani,dkk (2016), semakin rendah berat badan responden maka semakin tinggi besar risiko konsentrasi amonia yang diterima hal ini dikarenakan seseorang yang memiliki berat badan lebih rendah akan lebih mudah terpapar agen risiko konsentrasi amonia karena pajanan yang diterima langsung

berinteraksi dengan sel tubuh. Sedangkan, semakin besar berat badan responden maka semakin kecil besar risiko konsentrasi amonia yang diterimanya hal ini dikarenakan terdapat jaringan lemak yang lebih banyak pada badan individu sehingga mampu melarutkan zat toksik yang masuk kedalam tubuh salah satunya zat toksik amonia.

4.3.2.1.4 Masa Kerja (Tahun)

Karakteristik responden berdasarkan masa kerja (tahun) responden yang bekerja sebagai pemulung di TPA Piyungan, Yogyakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 4 Karakteristik Responden Berdasarkan Masa Kerja (tahun)

Masa Kerja (tahun)	Jumlah	Persentase
<10	42 orang	56%
11-20	20 orang	26,7%
>20	13 orang	17,3%
Total	75 orang	100%

Berdasarkan tabel 4.6 menunjukkan bahwa masa kerja (tahun) responden kurang dari 10 tahun sebanyak 42 orang (56,0%), untuk masa kerja 11-20 tahun sebanyak 20 orang (26,7%) dan untuk usia lebih dari 20 tahun sebanyak 13 orang (17,3%). Responden yang bekerja sebagai pemulung tersebut adalah beberapa penduduk setempat TPA Piyungan dan ada beberapa dari luar daerah. Masa kerja didefinisikan sebagai jangka waktu terhitung sejak pertama kali responden datang atau bekerja di TPA Piyungan. Semakin lama seseorang bekerja, maka semakin terpapar zat-zat berbahaya di dalam tubuh akibat lingkungan kerja yang tidak sehat.

Menurut Arisman (2020), paparan amonia secara terus-menerus dapat menyebabkan gangguan, bahkan kerusakan ginjal dan kesulitan bernapas. Oleh karena itu, semakin lama paparan amonia, semakin besar kemungkinan amonia menumpuk di dalam tubuh (paru-paru) dan menyebabkan lebih banyak masalah

kesehatan. Karena semakin lama seseorang bekerja ditempat terpapar, maka kapasitas paru-paru seseorang semakin menurun. Masa kerja yang lama dapat meningkatkan akumulasi polutan di paru-paru, karena mereka menghirup udara yang tercemar dalam waktu yang lama (Rachman dalam Lestari, 2013). Apalagi jika orang tersebut memiliki riwayat penyakit, kecenderungan penyakitnya untuk kambuh juga lebih besar.

4.3.2.1.5 Jam Kerja

Karakteristik responden berdasarkan jam kerja responden yang bekerja sebagai pemulung di TPA Piyungan, Bantul, Yogyakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 5 Karakteristik Responden Berdasarkan jam kerja

Jam Kerja	Jumlah	Persentase
<8 jam	0 orang	0%
>8 jam	75 orang	100%
Total	75 orang	100%

Berdasarkan tabel 4.7, menunjukkan bahwa jam kerja semua responden yaitu >8 jam yaitu sebanyak 75 orang (100%). Pemulung tidak memiliki jadwal dan jam kerja yang tetap, karena pada prinsipnya semakin banyak barang bekas atau sampah yang mereka kumpulkan maka semakin banyak pula pendapatan yang mereka peroleh, namun sebagian besar dari para pemulung ini bekerja dari pagi hingga sore hari. Menurut Harrianto (2009), kontak yang terlalu lama dengan lingkungan yang mengandung gas akan menyebabkan stres berat pada organ-organ saluran pernapasan, menciptakan kondisi untuk berkembangnya berbagai jenis penyakit paru-paru dan penyakit pernapasan lainnya.

4.3.2.2 Perilaku Merokok, Penggunaan APD dan Pengetahuan Pemulung

4.3.2.2.1 Merokok

Perilaku responden berdasarkan kebiasaan merokok responden yang bekerja sebagai pemulung di TPA Piyungan, Yogyakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 6 Perilaku Responden Berdasarkan Kebiasaan Merokok

Merokok	Jumlah	Persentase
Jumlah Batang		
<10	15 orang	20%
11-20	29 orang	38,7%
>20	1 orang	1,3%
Tidak Merokok	30 orang	40%
Total	75 orang	100%

Berdasarkan tabel 4.8, dapat dilihat bahwa responden yang tidak merokok yaitu sebanyak 30 orang (40,0%) sedangkan yang merokok yaitu sebanyak 45 orang (60,0%). Dengan rincian jumlah batang rokok yang dihisap yaitu <10 batang sebanyak 15 orang (20,0%), untuk 11-20 batang sebanyak 29 orang (38,7%) dan >20 batang sebanyak 1 orang (1,3%). Hal ini menunjukkan tingginya tingkat resiko pekerja untuk memiliki keluhan saluran pernapasan.

Amonia adalah bahan kimia yang ditemukan dalam tembakau, sehingga seseorang berisiko lebih tinggi mengalami gangguan kesehatan jika mereka adalah perokok aktif atau pasif dan terpapar gas amonia dari lingkungan kerja. Seperti disebutkan oleh Padmaningrum (2007), tembakau mengandung zat aditif seperti amonia, butana, senyawa kadmium, asam stearat, asam asetat, senyawa arsenik, karbon monoksida, metana dan metanol. Kasus seperti ini dapat menurunkan efektifitas mukosa, sehingga terjadi pertumbuhan bakteri yang dapat menyebabkan gangguan pernafasan seperti batuk, flu dan dahak. Jika lendir di hidung rusak,

benda asing dapat dengan mudah masuk ke saluran udara, seperti debu dan kontaminan udara lainnya.

4.3.2.2.2 Pemahaman Potensi Bahaya Gas

Perilaku responden berdasarkan pemahaman akan potensi bahaya gas amonia (NH_3) di TPA Piyungan, Yogyakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 7 Perilaku Responden Berdasarkan Pemahaman Potensi Bahaya Gas

Potensi Bahaya Gas	Jumlah	Persentase
Mengetahui	2 orang	2,7%
Tidak Mengetahui	73 orang	97,3%
Total	75 orang	100%

Berdasarkan tabel 4.9, dapat dilihat bahwa responden paling banyak tidak mengetahui bahaya gas amonia (NH_3) sebanyak 73 orang (97,3%) dan responden yang mengetahui bahaya gas sebanyak 2 orang (2,7%). Pemahaman tentang bahaya paparan gas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemahaman responden tentang potensi bahaya dari pekerjaannya yaitu sebagai pemulung. Namun, sebagian besar pemulung tidak menyadari potensi bahaya gas, terutama amonia (NH_3). Alasan utama pemulung tidak sadar akan bahaya gas amonia (NH_3) adalah dikarenakan pemulung hanya mengetahui mengenai adanya bau saja di TPA. Tanpa mengetahui akan adanya gas yang akan dihasilkan. Faktor lain penyebab ketidaktahuan pemulung tentang bahaya gas amonia (NH_3) adalah kurangnya penyuluhan dan pemahaman bahaya gas kepada pemulung dari pihak TPA, Dinas Kesehatan dan Dinas Kebersihan Kabupaten Bantul.

4.3.2.2.3 Penggunaan APD

Perilaku responden berdasarkan penggunaan APD responden yang bekerja sebagai pemulung di TPA Piyungan, Yogyakarta dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 8 Perilaku Responden Berdasarkan penggunaan APD

Penggunaan APD	Jumlah	Persentase
Masker Kain	70 orang	93,3%
Masker Sekali Pakai	5 orang	6,7%
Sepatu Boot	74 orang	98,7%
Sarung Tangan	73 orang	97,3%
Topi	67 orang	89,3%

Berdasarkan tabel 4.10, dapat dilihat bahwa dari total 75 responden yang menggunakan APD masker kain sebanyak 70 orang (93,3%), untuk masker sekali pakai sebanyak 5 orang (6,7 %), untuk APD sepatu boot sebanyak 74 orang (98,7%), untuk APD sarung tangan sebanyak 73 orang (97,3%) , dan untuk APD topi sebanyak 67 orang (89,3%). Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa dari segi kepatuhan penggunaan APD sebagian besar tergolong baik karena pemulung secara sadar memakai APD saat melakukan pekerjaan memulung sampah. APD dimaksudkan untuk melindungi tubuh dari bahaya kerja yang dapat menimbulkan penyakit atau kecelakaan di tempat kerja. Oleh karena itu, penggunaan alat pelindung diri memegang peranan penting (Eka, 2012).

Berdasarkan pengamatan dilokasi penelitian didapatkan bahwa jenis masker yang digunakan oleh pemulung yaitu masker kain dan masker sekali pakai. Sebagian besar responden memakai masker kain sebanyak 70 orang (93,3%) dan masker sekali pakai sebanyak 5 orang (6,7%). Pelindung pernapasan/masker merupakan alat penting karena kasus keracunan akibat menghirup bahan kimia beracun. Kebanyakan pemulung memakai masker kain karena hanya menutup

hidung dari bau sampah tanpa mengetahui pentingnya memilih masker untuk digunakan di tempat kerja. Masker dapat melindungi dari risiko pencemaran udara, khususnya NH₃. Semakin seseorang patuh memakai masker, semakin rendah risiko gangguan pernapasan. Penggunaan masker kain dan masker sekali pakai diketahui kurang efektif menyaring partikel dan paparan polutan. Masker yang sesuai untuk pemulung adalah masker jenis KN95, karena respirator KN95 mampu menyaring partikel 0,5 mikron. Penggunaan masker KN95 ini memiliki batasan yaitu menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna dan durasi penggunaan dibatasi maksimal 8 jam (sekali pakai). Selain itu, penggunaan masker KN95 tidak dianjurkan untuk anak-anak, ibu hamil, orang lanjut usia (lansia), penderita penyakit kardiovaskular, penyakit paru-paru kronis dan penggunaan di rumah. (Depkes RI, 2015).

Untuk penggunaan sepatu boot dari pengamatan dilokasi penelitian sebagian besar pemulung memakai sepatu boot karet dan beberapa pemulung memakai sepatu berbahan kain. Sepatu yang cocok untuk pemulung adalah sepatu boot karet. Sepatu boot karet bisa melindungi kaki dari benda tajam dan serangga tanah, serta mencegah pemulung menginjak sampah secara langsung. Dan untuk pemakaian sarung tangan dari pengamatan dilokasi penelitian sebagian besar menggunakan sarung tangan kain. Sarung tangan kain yang dipakai dengan kondisi yang sudah tidak layak pakai lagi, seperti koyak, kotor, dan bolong-bolong tetapi pemulung masih memakai sarung tangan tersebut dalam bekerja. Menurut Permenakertrans Nomor 8 Tahun 2010 tentang Penggunaan Sarung Tangan. Sarung tangan bekas memiliki resiko tinggi untuk menyimpan kuman penyakit, sehingga sarung tangan bekas yang masih digunakan oleh pemulung sebaiknya digunakan sesuai dengan fungsi atau peraturan alat pelindung diri. Hal ini dikarenakan sarung tangan yang digunakan berisiko tinggi menjadi tempat bersarangnya bakteri atau kuman yang dapat membahayakan kesehatan kulit tangan dan berdampak pada gangguan kesehatan seperti gangguan kulit. Sarung tangan yang direkomendasikan adalah sarung tangan karet untuk melindungi kulit dari kelembapan dan bahan kimia, dan untuk menghindari kontak langsung dengan bakteri yang ada pada sampah.

Dan untuk penggunaan topi, pemulung menggunakan topi untuk menghindari sinar matahari langsung dan menghindari kulit terlihat gelap. Topi juga melindungi kepala dari jatuhnya benda keras dan menghindari terkena arus listrik. Topi harus tahan benturan, tidak mudah terbakar, tahan cuaca, dan tidak konduktif. Topi seringkali dilengkapi dengan bantalan tekstil yang menyerap keringat dan mengatur pertukaran udara (Mustikawati ddk 2012). Pemulung tidak menyadari fungsi lain dari topi. Dengan kata lain, menurut Buntaro (2015), fungsi topi adalah untuk melindungi dari sinar ultraviolet dan radiasi yang dapat membuat lingkungan dan suhu tubuh tidak seimbang.

4.3.3 Keluhan Kesehatan Pemulung

Berikut merupakan data keluhan kesehatan pemulung berdasarkan observasi yang telah dilakukan:

Tabel 4. 9 Keluhan Kesehatan di TPA Piyungan Yogyakarta

Keluhan Penyakit Pada Pemulung	n	%
Iritasi Mata		
YA	11	14,7%
TIDAK	64	85,3%
Jumlah Total	75	100%
Iritasi Hidung		
YA	1	1,3%
TIDAK	74	98,7%
Jumlah Total	75	100%
Iritasi Tenggorokan		
YA	2	3%
TIDAK	73	97%
Jumlah Total	75	100%

Sesak Napas		
YA	9	12,0%
TIDAK	66	88,0%
Jumlah Total	75	100%
Sakit Kepala		
YA	52	69,3%
TIDAK	23	30,7%
Jumlah Total	75	100%
Batuk Berdahak		
YA	23	30,7%
TIDAK	52	69,3%
Jumlah Total	75	100%
Mengi		
YA	30	40,0%
TIDAK	45	60,0%
Jumlah Total	75	100%
Mual dan Muntah		
YA	8	10,7%
TIDAK	67	89,3%
Jumlah Total	75	100%
Gangguan Pencernaan		
YA	3	4,0%
TIDAK	72	96,0%

Jumlah Total	75	100%
Kejang		
YA	1	1,3%
TIDAK	74	98,7%
Jumlah Total	75	100%
Ruam Kulit		
YA	5	6,7%
TIDAK	70	93,3%
Jumlah Total	75	100%
Sakit Perut		
YA	5	6,7%
TIDAK	70	93,3%
Jumlah Total	75	100%
Nyeri Dada		
YA	4	5,3%
TIDAK	71	94,7%
Jumlah Total	75	100%
Asma		
YA	5	6,7%
TIDAK	70	93,3%
Jumlah Total	75	100%
ISPA		
YA	1	1,3%

TIDAK	74	98,7%
Jumlah Total	75	100%

Sumber : Data Primer, 2022

Berdasarkan obeservasi, sakit kepala menduduki urutan keluhan kesehatan tertinggi yaitu sebanyak 52 orang (69,3%) pemulung sakit kepala. Ada beberapa faktor penyebab sakit kepala yaitu bisa karena faktor internal dan juga eksternal. Untuk faktor internal bisa karena sakit fisik seperti meliputi infeksi, pilek, demam yang akan mendorong sakit kepala. Dan juga ada karena genetika, seperti migrain yang cenderung menurun dalam keluarga. Untuk faktor eksternal bisa karena stres, terganggunya pola tidur dan juga karena faktor lingkungan yaitu karena bau sampah yang menyengat. Menurut Sony (2008), sakit kepala pemulung biasanya dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan suhu karena perbedaan antara suhu tubuh dan lingkungan.

Berdasarkan dari observasi yang dilakukan bahwa gangguan pernafasan diantaranya sesak nafas, batuk (berdahak), batuk (mengi), asma, dan ISPA. Untuk gangguan pernafasan untuk batuk (berdahak) didapat keluhan sebanyak 23 orang (30,7%) dan batuk (mengi) sebanyak 30 orang (40,0%). Batuk adalah gejala umum penyakit pernapasan. Salah satu mekanisme pertama yang terjadi ketika pernapasan seseorang dirangsang adalah refleks batuk. Stimulasi reseptor batuk memicu refleks batuk (Paramita dan Juniati, 2016).

Dahak adalah adanya kelebihan lendir di saluran pernapasan. Adanya mukus dapat disebabkan oleh penyakit fisik, kimia atau infeksi pada mukosa (Pranowowati dan Maryanto, 2010). Lendir yang berlebihan terbentuk dari kelenjar lendir dan sel goblet di bawah pengaruh iritasi yang berasal dari gas, alergen, partikel, dan organisme menular. Mengi adalah suara yang dihasilkan udara saat melewati saluran pernapasan yang

menyempit. Penyempitan ini dapat disebabkan oleh sekresi lendir yang terperangkap di saluran pernapasan atau karena penyempitan otot-otot saluran pernapasan.

Berdasarkan dari keluhan diatas, didapatkan bahwa penelitian ini sejalan dengan penelitian Eko dkk. (2015) menemukan bahwa semakin banyak jam kerja responden maka semakin tinggi risiko responden mengalami keluhan masalah kesehatan. Dan penelitian ini didukung juga oleh pernyataan Suma`mur (2013), bahwa masa kerja yang lebih lama dikaitkan dengan risiko yang lebih tinggi dalam masalah kesehatan. Tetapi diperlukan pemeriksaan lebih lanjut oleh tenaga medis terkait keluhan penyakit tersebut akibat dari paparan gas amonia.

4.4 Rekomendasi Pengendalian Lingkungan Kerja TPA Piyungan

Rekomendasi pengendalian lingkungan kerja merupakan upaya dan langkah untuk mengatasi dampak bahaya dalam suatu lingkungan kerja menjadi bencana, atau mengurangi efek dari bencana tersebut. Dimana pada TPA Piyungan, Yogyakarta ini diperlukan suatu pengendalian rekayasa lingkungan kerja untuk mengurangi kadar terpaparnya konsentrasi polutan di udara khususnya amonia (NH_3) terhadap pemulung yang bekerja di TPA Piyungan, Yogyakarta. Rekomendasi pengendalian lingkungan kerja yang dapat dilakukan di TPA Piyungan yaitu dengan upaya pemberian dan pembekalan pengetahuan mengenai pentingnya *Personal Hygiene* dan penggunaan APD lengkap, penyuluhan tentang risiko keselamatan dan kesehatan kerja dan mengurangi kebiasaan merokok oleh Dinas Kebersihan, Dinas Kesehatan, ataupun pihak terkait lainnya. Sehingga dapat mengurangi terpaparnya konsentrasi amonia (NH_3) pada pemulung yang bekerja di TPA Piyungan dan penyakit akibat kerja yang akan berdampak.

Pemulung di TPA lebih memperhatikan perilaku hidup bersih dan sehat dengan cara menjaga kebersihan diri (kebersihan tangan, kaki, kuku dan kulit, mandi secara teratur, mencuci tangan menggunakan air bersih dan mencuci pakaian kerja setelah bekerja). Dan juga menggunakan APD lengkap, seperti selalu menggunakan masker, sepatu boot, sarung tangan, dan topi. APD tersebut harus diganti secara berkala apabila sudah tidak layak pakai, seperti koyak, rusak, dan bolong-bolong agar pemulung tetap aman saat bekerja dari terpaparnya amonia (NH_3) dan penyakit akibat kerja yang lain. Dan juga mengurangi kebiasaan merokok oleh pemulung agar terhindar dari penyakit akibat kerja. Pihak TPA Piyungan selaku pengelola lokasi TPA dapat mengeluarkan aturan wajib penggunaan APD secara penuh bagi pemulung selama bekerja di area TPA. Dan pelanggar bisa menghadapi hukuman seperti tidak bisa bekerja di TPA selama seminggu. Untuk sanksi mendorong pemulung menggunakan APD yang memadai saat bekerja.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Analisis Kadar Gas Amonia (NH₃) Terhadap Faktor Lingkungan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan Yogyakarta” dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Hasil pengukuran konsentrasi amonia (NH₃) di TPA Piyungan Yogyakarta menunjukkan konsentrasi pada titik 1,2,3 dan 4 masih dibawah baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 43 Tahun 2016 tentang baku Tingkat Kebauan NH₃ yaitu 1,5 ppm.
2. Faktor lingkungan yang mempengaruhi kadar amonia (NH₃) yang terkandung di TPA Piyungan Yogyakarta adalah suhu, kelembaban dan kecepatan angin. Dan perilaku kebiasaan merokok dan penggunaan APD dapat mempengaruhi keluhan penyakit yang akan diterima oleh setiap pemulung di TPA Piyungan.
3. Pengendalian lingkungan yang dapat diterapkan untuk mengurangi risiko terpaparnya polutan gas amonia (NH₃) terhadap pemulung di TPA Piyungan, Yogyakarta yaitu dengan upaya pemberian dan pembekalan pengetahuan mengenai pentingnya *Personal Hygiene* dan penggunaan APD lengkap, penyuluhan tentang risiko keselamatan dan kesehatan kerja dan mengurangi kebiasaan merokok oleh Dinas Kebersihan, Dinas Kesehatan, ataupun pihak terkait lainnya.

5.2 Saran

1. Bagi Pekerja

Diharapkan bagi para pemulung yang bekerja di TPA Piyungan agar lebih memperhatikan dan merawat APD yang digunakan. Dan rutin mengganti APD yang sudah tidak layak pakai demi kesehatan dan keselamatan diri masing – masing pada saat bekerja. Dan juga mengurangi kebiasaan merokok.

2. Bagi Instansi

- a. Disarankan untuk membuat peraturan mengenai wajib pakai APD, khususnya masker untuk meminimalisir masuknya pajanan gas amonia (NH_3) kedalam tubuh terhadap pemulung di TPA Piyungan.
- b. Memberikan penyuluhan cara pengendalian terhadap pajanan udara yang mengandung amonia (NH_3) di TPA Piyungan.
- c. Melakukan pemantauan lebih rutin terhadap konsentrasi amonia (NH_3) di udara lingkungan kerja di TPA Piyungan dengan cara melaksanakan pengukuran dan pengujian kualitas udara lingkungan kerja secara berkala,

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya lebih memerhatikan detail penempatan titik sampling dan hambatan dalam penempatan alat dan juga sebaiknya titik sampling lebih dekat lagi dengan lokasi kerja pemulung.
- b. Diharapkan dapat mengembangkan penelitian dengan menghubungkan antara konsentrasi amonia (NH_3). dengan analisis resiko kesehatan lingkungan pajanan dari gas amonia (NH_3).

DAFTAR PUSTAKA

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2005. Toxicological profile for Amonia. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human
- Andhika R; Agung T. Pengaruh Paparan CH₄ dan H₂S terhadap Keluhan Gangguan Pernapasan Pemulung di TPA Mrican Kabupaten Ponorogo. 2015.
- Ariyani, S. F., Putra, H. P., & Kasam. 2018. Evaluation of Solid Waste Management At Piyungan Landfill, Bantul Regency. *UII*.1(1). 1–17.
- Buntarto. Panduan praktis kesehatan dan keselamatan kerja untuk industri. Yogyakarta: Pustaka Baru Press; 2015: Hal.1,47-70
- Chandra, B., 2006. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta : EGC.
- Damanhuri, Enri. 2008. Diktat Pengelolaan Sampah. Bandung: ITB
- Dirjen PP dan PL. 2012. Pedoman Pengendalian Infeksi Saluran Pernapasan Akut. Jakarta : Kemenkes RI
- Dwi, D, dkk. 2010. Analisis Risiko Paparan Gas Amonia (NH₃) pada Pekerja Pabrik Amonia I PT. Petrokimia Gresik. Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya. 18 (1). 1-6
- Dwicahyo, H. B. 2017. Analisis kadar NH₃ karakteristik individu dan keluhan pernapasan pemulung di TPA sampah benowo dan bukan pemulung di sekitar TPA sampah benowo surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 135-144.
- Firdaus, A. R. 2015. Analisis risiko paparan NH₃ dan H₂S terhadap gangguan pernapasan pada penduduk Di sekitar Tempat Pemrosesan Akhir sampah bukit pinang samarinda. *KESMAS UWIGAMA: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 49-59.
- Green, 2009, Analisis Sosialisasi Program Keluarga Berencana Kepada Bidan di Kabupaten Klaten, Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.

- Hardyanti, N., & Huboyo, H. S. 2009. Evaluasi Instalasi Pengolahan Lindi Tempat Pemrosesan Akhir Putri Cempo Kota Surakarta. *Evaluasi Instalasi Pengolahan Lindi Tempat Pemrosesan Akhir Putri Cempo Kota Surakarta*, 6(1), 1-5.
- Harjanti, W. S., Darundiati, Y. H., & Dewanti, N. A. Y. 2016. Analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan gas amonia (NH₃) pada pemulung di TPA Jatibarang, Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*. 4(3). 921-930.
- Haryoto, dkk . 2014 . Fase Gas Amoniak Terhadap Besarnya Risiko Gangguan Kesehatan Pada Masyarakat di Sekitar Tempah Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Putri Cempo Surakarta. *Jurnal EKOSAINS*. 6(2). 53
- Imelda, H. 2007. Analisa Dampak Gas Amoniak dan Klorin pada Faal Paru Pekerja Pabrik Sarung Tangan Karet “X” Medan. Tesis. Universitas Sumatera Utara.
- IPCS., 2004. Environmental Health Criteria XXX: Principles for Modelling, Dose Response for The Risk Assessment of Chemicals, Geneva, IPCS, and World Health Organization
- Irianto, K. (2015). Memahami berbagai macam penyakit. Bandung: Alfabeta.
- Iriyana, I. (2014). Pengaruh Pajanan Polusi Udara dan Kebiasaan Merokok terhadap Fungsi Paru pada Sopir Bus di Terminal Tirtonadi Surakarta (Skripsi, Universitas Surakarta, Surakarta)
- Ivana, Suci Chintia, Rachmaniyah, and Demes Nurmayanti. 2017. Kadar Gas Hidrogen Sulfida (H₂S) dan Keluhan Subyektif Pemulung TPA Benowo Surabaya Tahun 2016. *GEMA KESEHATAN LINGKUNGAN* 15(1): 52–58.
- Kerstein MD, Schaffzin DM, and Hughes WB. 2001. Acute Management of Exposure to Liquid Amonia. *Mil Med* 166(10): 913-914
- Khopkar, S.M. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press.

- Khumaidah. (2009). Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Mebel PT. Kota Jati Furnindo Desa Suwawal Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara (Tesis Universitas Diponegoro).
- Kusmin Maryani Rahayu, 2015. Hubungan antara personal hygiene dan pemakaian alat pelindung Diri dengan kejadian penyakit kulit, UNS. Semarang.
- Lakitan B. Dasar-Dasar Klimatologi. Cetakan Ke-2. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2002.
- Latenser BA and Lucktong TA. 2000. Anhydrous Amonia Burns: Case Presentation and Literature Review. J Burn Care Rehab 21 (1 PT 1): 40- 42.
- Lestari, F. (2010). Bahaya Kimia, Sampling dan Pengukuran Kontaminan Kimia di Udara. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Mahyuni, Eka Lestari. 2012. Dermatitis (Kelainan Kulit) Ditinjau dari Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pemulung di TPA Terjun Medan Marelan. Media Kesehatan Masyarakat Indonesia, Vol.11/No.2.
- Martono, D.J. (2006). Teknologi Pemanfaatan Gas Dari TPA. Pusat Pengkajian Teknologi Lingkungan (PTL) Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).
- Mubarak, 2010. Promosi Kesehatan Untuk Kebidanan. Salemba Medika, Jakarta.
- Mustikawati. I. S. 2013. Perilaku personal hygiene pada pemulung di TPA kedaung wetan tangerang (jurnal forum ilmiah volume 1, nomor 1, 2013)
- Mustikawati., Intan, Silviana, Farid Budiman, Rahmawati. 2012. Hubungan Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan Keluhan Gangguan Kulit pada Pemulung di TPA Kedaung Wetan Tangerang. Forum Ilmiah Volume 9 Nomor 3, September 2012.
- Nugrahadi, Aria. 2014. Evaluasi Kebijakan dan Strategi Pengelolaan Sampah di Kawasan Perkotaan Yogyakarta. Yogyakarta : UGM.

- Perdana C. Gambaran Asupan Amonia (NH₃) Pada Masyarakat Dewasa di Kawasan Sekitar Pemukiman PT. Pusri Palembang. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta; 2015.
- Prasetya, A., Khambali, I., & Rachmaniyah, R. 2019. Analisis Risiko Paparan Gas Amonia (NH₃) Pada Pekerja Pabrik Tahu di Desa Sepande Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo Tahun. *GEMA Kesehatan Lingkungan*, 17(1), 44-49.
- Prasetya, A., Khambali, I., & Rachmaniyah, R. 2019. Analisis Risiko Paparan Gas Amonia Pada Pekerja Pabrik Tahu di Desa Sepande Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018.. *GEMA Kesehatan Lingkungan*. 17(1). 44-49.
- Pusdatin Kemenkes RI. 2015. Masalah Kesehatan Akibat Kabut Asap Kebakaran Hutan dan Lahan Tahun 2015. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Puspita, N., Sari, Tri Rima Setyawati, A. H. Y. 2014. Kondisi hematologi pemulung yang terpapar gas amoniak di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Batu Layang Pontianak. *Protobiont* . 31–39.
- Rahmadani, Tualeka AR. Karakteristik Risiko Kesehatan Akibat Paparan Polutan Udara Pada Pekerja Sol Sepatu (Di Sekitar Jalan Raya Bubutan Kota Surabaya). *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Juli 2016; 8(2): 164 -171.
- Rahman, A., 2005. Prinsip-Prinsip Dasar, Metode, Teknik, dan Prosedur Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Pusat Kajian Kesehatan Lingkungan dan Industri. FKM UI. Depok
- Ramdan, I.M., Adawiyah, R., Firdaus, A.R. 2017. Analisis Risiko Paparan SO₂ terhadap Risiko Non Karsinogenik pada Pekerja Penyapu Jalan di Kota Samarinda. *Jurnal Husada Mahakam* 4: 255–69.
- Roney, N. 2004. Toxicological Profile For Amonia. Atlanta, GA : Agency for Toxic Substances and Disease Registry Services, Public Health Service.

- Sony, Tri Bangun L & Bagong Suyoto, 2008. *Pemulung Sang Pelopor 3R Sampah*, Jakarta, Pidus Zero Waste Indonesia
- Sulistiyani, A. T., & Wulandari, Y. 2017. Proses Pemberdayaan Masyarakat Desa Sitimulyo Kecamatan Piyungan Kabupaten Bantul Dalam Pembentukan Kelompok Pengelola Sampah Mandiri (KPSM). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*. 2(2) .146–162.
- Suma'mur. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: CV Sagung Seto, 2014.
- Taufik D. Analisis Risiko Paparan Hidrogen Sulfida pada Masyarakat Sekitar Kawasan Industri Medan di Kecamatan Medan Labuhan. [Tesis]. Medan; Universitas Sumatera Utara, 2016.
- Umar, PRH. 2014. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Paru Peternak Ayam. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Negeri Gorontalo.
- Verma SS, Desai B. Effect of Meteorological Conditions on Air Pollution of Surat City. *J. Int. Environmental Application & Science*, 2008; 3(5): 358-367
- Yuwono, 2010, Pandemi Resistensi Antimikroba: Belajar dari MRSA, *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 1 (42), 2837–2850.
- Zulkifli, A. 2014. *Dasar-dasar Ilmu Lingkungan*. Jakarta: Salemba Teknika

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Perizinan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN**

ꦥꦺꦩꦺꦫꦶꦠ꧀ꦢꦫꦺꦗꦢꦶꦱꦠꦶꦩꦺꦮꦪꦺꦴꦏꦂꦠꦏꦤ꧀ꦭꦶꦁꦏꦸꦁꦁꦲꦶꦢꦸꦁꦏꦺꦴꦛꦠꦤꦤꦺ

Jalan Argulobang Nomor 19, Baciro, Yogyakarta 55225
Telp: (0274) 588518, Fax: (0274) 512447
Email: dlhk@jogjapro.go.id, Website: dlhk.jogjapro.go.id

Yogyakarta, 08-02-2022

K e p a d a

Yth. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia

di-

T e m p a t

Nomor : 070/04524
Sifat : Biasa
Lamp : -
Perihal : Izin Penelitian

Menindaklanjuti Surat Saudara Nomor 038/Ka.Prodi.TL/10/TL/II/2022 tanggal 02 Februari 2022 perihal seperti pada pokok surat, dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami tidak keberatan memberikan izin kepada Mahasiswa Saudara untuk Penelitian di Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan DIY yang akan dilaksanakan pada :

Tanggal : 10 Februari s/d 31 Maret 2022
Tempat : Tempat Pembuangan Sampah Terpadu Piyungan
Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan DIY
Nama : Ajeng Aulia Fitri (18513110)
Hafida Jumratul Utami (18513203)
Deliza Ayunda Purba (18513157)
Dimas Aditya B.R. (18513102)
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
Judul Penelitian : Kualitas Udara, Sanitasi, dan Resiko Kesehatan di Tempat
Pembuangan Sampah Terpadu Piyungan, Daerah Istimewa
Yogyakarta

Yang perlu diperhatikan adalah :

- Sebelum melaksanakan kegiatan harap melapor kepada Pengelola Tempat Pembuangan Sampah Terpadu Piyungan, Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan DIY
- Menjaga ketertiban dan kebersihan lingkungan
- Berpakaian rapi dan sopan, memakai masker (mentaati protokol kesehatan)
- Menyampaikan laporan hasil magang/PKL/ Penelitian berupa *soft/hard copy* ke Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan DIY

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.



Drs. BAHU FEBRUARINO PUTRO
NIP. 196502211992031005

Tembusan disampaikan Kepada Yth. :

1. Kepala Dinas LHK DIY (sebagai laporan);
2. Pengelola TPST Piyungan;
3. Ybs

Lampiran 2 Surat Keterangan *Ethical Approval*



FAKULTAS
KEDOKTERAN

Gedung Dr. Soekiman Wirjosandjojo
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14.5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 2096, 2097
F. (0274) 898459 ext 2007
E. fku@uii.ac.id
W. fku.uii.ac.id

Nomor : 1/Ka.Kom.Et/70/KE/VI/2022

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK ETHICAL APPROVAL

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

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

"Analisis Kualitas Udara (SO_x, NO_x, H₂S, NH₃, CH₄) dan Status Kesehatan Pengepul Sampah di TPST Piyungan"

Peneliti Utama : Dimas Aditya Bagus Royvaldi
Principal Investigator

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

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

Yogyakarta, 2 Juni 2022
Ketua
Chairman
dr. Rahma Yuantari, M.Sc, Sp.PK

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

****Peneliti berkewajiban**

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

Lampiran 3 Kuesioner

Hari/Tanggal :

Nomor :

A. Identitas Responden

Isilah sesuai dengan keadaan yang sebenarnya

No	Pertanyaan	Keterangan
	Nama	
	Usia	Tahun
	Jenis Kelamin	
	Berat Badan	Kg (*Menggunakan Timbangan)
1	Berapa jam anda bekerja sebagai Pemulung dalam 1 hari?	Jam mulai bekerja : Jam pulang kerja :
2	Apakah Bapak/Ibu bekerja setiap hari?	
3	Berapa lama Bapak/Ibu bekerja sebagai Pemulung ?	
4	Apakah Bapak/Ibu memiliki pekerjaan lain selain sebagai pemulung ?	a. Ya, sebutkan b. Tidak
5	Apakah Bapak/Ibu atau keluarga anda ada yang merokok?	a Ya b Tidak
6	Berapa batang rokok yang dihabiskan Anda/keluarga anda dalam satu hari?	a. 1-10 batang/hari b. 10-20 batang/hari c. lebih dari 20 batang
7	Dalam 1 tahun terakhir apakah bpk/ibu pernah mengalami sakit? sakit apa	a. Ya, Jika Ya sebutkan: b. Tidak
8	Bagaimana sifat keluhan tersebut?	a. Terus – menerus b. Hilang - kambuh
9	Apakah Bapak/Ibu menggunakan alat pelindung untuk pernapasan saat bekerja?	a. Ya, (Alasan) b. Tidak (Alasan)

10	Jenis alat pelindung pernapasan apa yang Bapak/Ibu gunakan ketika sedang bekerja?	a. Masker sekali pakai b. Respirator c. Masker kain d. Jika ada jenis lainya sebutkan
11	Seberapa sering anda menggunakan alat pelindung pernapasan saat bekerja?	a. Setiap Hari tanpa dilepas (≥ 9 jam per hari) b. Sering ($\geq 4 - < 8$ jam per hari) c. Jarang (< 4 jam per minggu) d. Lainnya/sekali waktu ketika
12	Alat pelindung diri apa yang Bapak/Ibu gunakan saat sedang bekerja?	a. Sepatu Boot b. Sarung Tangan c. Kaca mata d. Topi e. Jika ada jenis lainya sebutkan
13	Apakah Bapak/Ibu mengetahui Potensi bahaya dari Gas H ₂ S, NH ₃ , CH ₄ , NO ₂ , Dan SO ₂ yang berasal dari tumpukan sampah/lingkungan kerja?	a. Ya b. Tidak
14	Jika Ya, apa yang akan dilakukan Bapak/ibu?	

B. Keluhan Kesehatan

Petunjuk pengisian : Berikan tanda centang () pada kolom yang disediakan

1.	Apakah bapak/ibu selama bekerja disini mengalami keluhan Kesehatan sebagai berikut.	Keluhan Kesehatan akibat Paparan Gas H₂S, NH₃, CH₄, NO₂, Dan SO₂ <input type="checkbox"/> Iritasi Mata <input type="checkbox"/> Iritasi Hidung <input type="checkbox"/> Iritasi Tenggorokan <input type="checkbox"/> Sesak Nafas <input type="checkbox"/> Pusing <input type="checkbox"/> Sakit Kepala <input type="checkbox"/> Batuk <input type="checkbox"/> Mual dan Muntah
----	---	--

		<input type="checkbox"/> Gangguan Pencernaan <input type="checkbox"/> Mudah Marah dan Susah Tidur <input type="checkbox"/> Kejang <input type="checkbox"/> Ruam pada kulit <input type="checkbox"/> Sakit perut <input type="checkbox"/> Nyeri Dada
2.	<p>Apakah Bapak/ibu juga mengalami keluhan ini?</p>	<p>Keluhan Kesehatan akibat Paparan Gas H₂S, NH₃, CH₄, NO₂, Dan SO₂</p> <input type="checkbox"/> Batuk Dahak <input type="checkbox"/> Bunyi Mengi <input type="checkbox"/> Tidak kuat jalan lama karena berat (ngos-ngosan) <input type="checkbox"/> Batuk berdarah <input type="checkbox"/> Batuk dalam waktu yang lama lebih dari 3 bulan <input type="checkbox"/> Iritasi hidung <input type="checkbox"/> Berat untuk bernafas <input type="checkbox"/> Iritasi hidung <input type="checkbox"/> Diare <input type="checkbox"/> Denyut nadi meningkat <input type="checkbox"/> Detak Jantung Cepat <input type="checkbox"/> Dehidrasi <input type="checkbox"/> Penglihatan kabur <input type="checkbox"/> Penurunan Kekebalan Tubuh

3.	<p>Apakah bapak/ibu pernah di diagnose dokter/RS, kalau bpk/ibu sakit sebagai berikut.</p>	<p>Penyakit akibat Paparan Gas H₂S, NH₃, CH₄, NO₂, Dan SO₂</p> <p><input type="checkbox"/> Asma</p> <p><input type="checkbox"/> ISPA</p> <p><input type="checkbox"/> Kardiovaskuler</p> <p><input type="checkbox"/> Penurunan daya tahan tubuh</p> <p><input type="checkbox"/> Edema paru</p> <p><input type="checkbox"/> Sirosis hati</p> <p><input type="checkbox"/> Hipertensi</p> <p><input type="checkbox"/> Bronkitis</p> <p><input type="checkbox"/> Penyakit Jantung</p> <p><input type="checkbox"/> Penyakit Paru obstruktif</p> <p><input type="checkbox"/> Gangguan Pencernaan</p> <p><input type="checkbox"/> Pneumonitis</p> <p><input type="checkbox"/> Kerusakan Ginjal dan Hati</p> <p><input type="checkbox"/> Kanker Paru-Paru</p> <p><input type="checkbox"/> Sakit paru-paru</p> <p><input type="checkbox"/> Pembengkakan Paru-Paru</p>
----	--	---

Lampiran 4 Contoh Pengisian Kuesioner Responden

KUESIONER PENELITIAN

Analisis Kadar Gas H₂S, NH₃, CH₄, NO₂, Dan SO₂ Dan Satus Kesehatan Pengepul Sampah
Di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Piyungan Yogyakarta

Bapak/Ibu/Sdr Yth,

Kuesioner ini dibuat untuk membantu pengumpulan data dalam penyelesaian Tugas Akhir Pendidikan S1 Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Kuesioner ini berkaitan dengan pajanan kadar Gas pencemar terhadap kesehatan masyarakat sekitar TPA Piyungan, Bantul..

Sebelum memulai pengisian kuesioner lebih lanjut, diharapkan yang terhormat Bapak/Ibu berkenan membaca dan memahami ketentuan berikut ini :

1. Dengan mengisi kuesioner ini Bapak/Ibu menyetujui data kondisi pribadi digunakan sebagai bahan penelitian.
2. Pengisian kuesioner disesuaikan dengan kondisi yang sebenarnya tanpa ada yang dimanipulasi.
3. Seluruh jawaban yang diberikan oleh Bapak/Ibu tidak akan dipublikasikan, melainkan untuk kepentingan penelitian semata dan akan dijamin kerahasiaannya

Atas partisipasinya, saya ucapkan terima kasih.

Hari/Tanggal : Kelbu, 01 Maret 2022

Nomor : 68

A. Identitas Responden

Isilah sesuai dengan keadaan yang sebenarnya

No	Pertanyaan	Keterangan
	Nama	<u>Tan</u>
	Usia	<u>42</u> Tahun
	Jenis Kelamin	<u>Parempuan</u>
	Berat Badan	<u>45</u> Kg (*Menggunakan Timbangan)
1	Berapa jam anda bekerja sebagai Pengepul Sampah dalam 1 hari?	Jam mulai bekerja : <u>06.00</u>
		Jam pulang kerja : <u>16.00</u>
2	Apakah Bapak/Ibu bekerja setiap hari?	<u>tidak menentu</u>

3	Berapa lama Bapak/Ibu bekerja sebagai Pengepul Sampah?	6 tahun
4	Apakah Bapak/Ibu memiliki pekerjaan lain selain sebagai pengepul sampah?	a. Ya, sebutkan b. Tidak
5	Apakah Bapak/Ibu atau keluarga anda ada yang merokok?	a. Ya b. Tidak
6	Berapa batang rokok yang dihabiskan Anda/keluarga anda dalam satu hari?	a. 1-10 batang/hari b. 10-20 batang/hari c. lebih dari 20 batang
7	Dalam 1 tahun terakhir apakah bapak/ibu pernah mengalami sakit? sakit apa	a. Ya, Jika Ya sebutkan: b. Tidak
8	Bagaimana sifat keluhan tersebut?	a. Terus – menerus b. Hilang - kambuh
9	Apakah Bapak/Ibu menggunakan alat pelindung untuk pernapasan saat bekerja?	a. Ya, (Alasan) b. Tidak (Alasan)
10	Jenis alat pelindung pernapasan apa yang Bapak/Ibu gunakan ketika sedang bekerja?	a. Masker sekali pakai b. Respirator c. Masker kain d. Jika ada jenis lainnya sebutkan
11	Seberapa sering anda menggunakan alat pelindung pernapasan saat bekerja?	a. Setiap Hari tanpa dilepas (≥ 9 jam per hari) b. Sering ($\geq 4 - < 8$ jam per hari) c. Jarang (< 4 jam per minggu) d. Lainnya/sekali waktu ketika
12	Alat pelindung diri apa yang Bapak/Ibu gunakan saat sedang bekerja?	a. Sepatu Boot b. Sarung Tangan c. Kaca mata d. Topi e. Jika ada jenis lainnya sebutkan
13	Apakah Bapak/Ibu mengetahui Potensi bahaya dari Gas H ₂ S, NH ₃ , CH ₄ , NO ₂ , Dan SO ₂ yang berasal dari tumpukan sampah/lingkungan kerja?	a. Ya b. Tidak
14	Jika Ya, apa yang akan dilakukan Bapak/ibu?	

B. Keluhan Kesehatan

Petunjuk pengisian : Berikan tanda centang () pada kolom yang disediakan

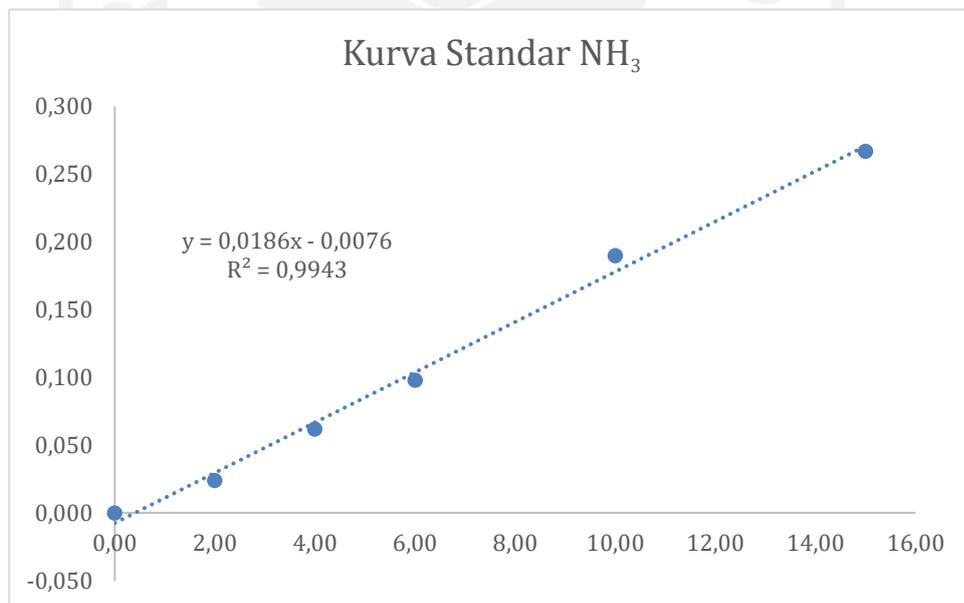
1. Apakah bapak/ibu selama bekerja disini mengalami keluhan Kesehatan sebagai berikut.	Keluhan Kesehatan akibat Paparan Gas H₂S, NH₃, CH₄, NO₂, Dan SO₂ <input type="checkbox"/> Iritasi Mata <input type="checkbox"/> Iritasi Hidung <input type="checkbox"/> Iritasi Tenggorokan <input type="checkbox"/> Sesak Nafas <input checked="" type="checkbox"/> Pusing <input checked="" type="checkbox"/> Sakit Kepala <input checked="" type="checkbox"/> Batuk <input type="checkbox"/> Mual dan Muntah <input type="checkbox"/> Gangguan Pencernaan <input type="checkbox"/> Mudah Marah dan Susah Tidur <input type="checkbox"/> Kejang <input type="checkbox"/> Ruam pada kulit <input type="checkbox"/> Sakit perut <input type="checkbox"/> Nyeri Dada
2. Apakah Bapak/ibu juga mengalami keluhan ini?	Keluhan Kesehatan akibat Paparan Gas H₂S, NH₃, CH₄, NO₂, Dan SO₂ <input checked="" type="checkbox"/> Batuk Dahak <input checked="" type="checkbox"/> Bunyi Mengi <input type="checkbox"/> Tidak kuat jalan lama karena berat (ngos-ngosan) <input type="checkbox"/> Batuk berdarah <input type="checkbox"/> Batuk dalam waktu yang lama lebih dari 3 bulan <input type="checkbox"/> Iritasi hidung <input type="checkbox"/> Berat untuk bernafas <input type="checkbox"/> Iritasi hidung <input type="checkbox"/> Diare <input type="checkbox"/> Denyut nadi meningkat <input type="checkbox"/> Detak Jantung Cepat <input type="checkbox"/> Dehidrasi <input type="checkbox"/> Penglihatan kabur <input type="checkbox"/> Penurunan Kekebalan Tubuh

<p>3. Apakah bapak/ibu pernah di diagnose dokter/RS, kalau bpk/ibu sakit sebagai berikut.</p>	<p>Penyakit akibat Paparan Gas H₂S, NH₃, CH₄, NO₂, Dan SO₂</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Asma <input type="checkbox"/> ISPA <input type="checkbox"/> Kardiovaskuler <input type="checkbox"/> Penurunan daya tahan tubuh <input type="checkbox"/> Edema paru <input type="checkbox"/> Sirosis hati <input type="checkbox"/> Hipertensi <input type="checkbox"/> Bronkitis <input type="checkbox"/> Penyakit Jantung <input type="checkbox"/> Penyakit Paru obstruktif <input type="checkbox"/> Gangguan Pencernaan <input type="checkbox"/> Pneumonitis <input type="checkbox"/> Kerusakan Ginjal dan Hati <input type="checkbox"/> Kanker Paru-Paru <input type="checkbox"/> Sakit paru-paru <input type="checkbox"/> Pembengkakan Paru-Paru
---	---

Lampiran 5 Kurva Standar

KURVA STANDAR NH₃

Kode	C std (µg)	Abs
Blanko	0,00	0,000
Std-1	2,00	0,024
Std-2	4,00	0,062
Std-3	6,00	0,098
Std-4	10,00	0,190
Std-5	15,00	0,267



1. Konsentrasi NH₃ di udara

Waktu Pengambilan	Konsentrasi 1	Konsentrasi 2	Rata - Rata
1 Pagi	0,029	0,029	0,029
1 Siang	0,045	0,045	0,045
2 Pagi	0,032	0,033	0,0325
2 Siang	0,061	0,062	0,0615
3 Pagi	0,013	0,014	0,0135
3 Siang	0,008	0,008	0,008
4 Pagi	0,016	0,017	0,0165
4 Siang	0,012	0,012	0,012

* Pengukuran dilakukan secara duplo di spektrofotometer

2. Jumlah NH₃ berdasarkan Kurva Kalibrasi (μg)

$y = 0,0186x - 0,0076$		
TITIK	PAGI	SIANG
1	1,9677	2,4602
2	2,1559	3,7151
3	1,1344	0,8387
4	1,2957	1,0538

* y = rata - rata konsentrassi NH₃ diudara

3. Perhitungan Volume Udara

$V = (F1+F2/2)*(T(PA//TA))*298*760$		
TITIK	PAGI	SIANG
1	67,484	56,777
2	59,122	59,616
3	56,965	56,895
4	56,519	56,354

4. Perhitungan Nilai Konsentrasi

PERHITUNGAN NILAI KONSENTRASI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
$C = (a/v)*1000$		
TITIK	PAGI	SIANG
1	29,58	43,33
2	36,47	62,32
3	19,91	14,74
4	22,93	18,7

PERHITUNGAN NILAI KONSENTRASI (ppm)		
TITIK	PAGI	SIANG
1	0,02958	0,04333
2	0,03647	0,06232
3	0,01991	0,01474
4	0,02293	0,0187

Lampiran 6 Baku Mutu Amonia (NH₃)

BAKU TINGKAT KEBAUAN

A. Kebauan senyawa kimia tunggal

No	Jenis Industri/Kegiatan	Senyawa Kebauan	Baku Mutu (ppm/jam)
1	Peternakan Ayam	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak)	0.01 1.5
2	Peternakan Sapi	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak)	0.01 1.5
3	Peternakan Babi	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak)	0.01 1.5
4	Rumah Potong Hewan	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak) CH ₃ SH (Metil Mercaptan)	0.01 1.5 0.002
5	Industri Susu	H ₂ S (Hidrogen Sulfida)	0.01
6	Industri Kayu/Mebel	CH ₃ OCH ₃ (Eter)	2
7	Industri Tekstil/Garmen	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak) CH ₃ SH (Metil Mercaptan)	0.01 1.5 0.002
8	Rumah Sakit	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak) CH ₃ SH (Metil Mercaptan) CH ₃ OCH ₃ (Eter)	0.01 1.5 0.002 2
9	Restoran dan Hotel	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak) CH ₃ SH (Metil Mercaptan) C ₆ H ₅ CHCH ₂ (Stiren)	0.01 1.5 0.002 0.1
10	Penyamakan Kulit	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak)	0.01 1.5
11	Pengisian Gas LPG	CH ₃ SH (Metil Mercaptan)	0.002
12	Industri Gula dan Alkohol	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak)	0.01 1.5
13	Percetakan	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) (CH ₃) ₂ S (Dimetil Sulfida) (CH ₃) ₂ S ₂ (Dimetil Disulfida) CH ₃ SH (Metil Mercaptan)	0.01 0.01 0.002 0.002
14	Tempat Pelelangan Ikan	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak) (CH ₃) ₂ S (Dimetil Sulfida) (CH ₃) ₂ S ₂ (Dimetil Disulfida) CH ₃ SH (Metil Mercaptan) CH ₃ OCH ₃ (Eter) C ₆ H ₅ CHCH ₂ (Stiren)	0.01 1.5 0.01 0.002 0.002 2 0.1
15	Pengelolaan Sampah	H ₂ S (Hidrogen Sulfida) NH ₃ (Amoniak) (CH ₃) ₂ S (Dimetil Sulfida)	0.01 1.5 0.01

Lampiran 7 Alat Bahan dan Pengujian Penelitian

Alat

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Impinger
2. *Prefilter*
3. Labu ukur 100 mL dan 1000 mL
4. Pipet volumetrik 0,5 mL, 1 mL, 5 mL dan 20 mL
5. Pipet mikro 1 mL
6. Gelas ukur 100 mL
7. Gelas piala 100 mL, 500 mL, 1000 mL dan 2000 mL
8. Tabung uji 25 mL
9. *Spektrofotometer*
10. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,1 mg
11. Buret 50 mL
12. Labu erlenmeyer 250 mL
13. Kaca arloji
14. Desikator
15. Oven
16. Termometer
17. Barometer
18. Penangas air

Bahan

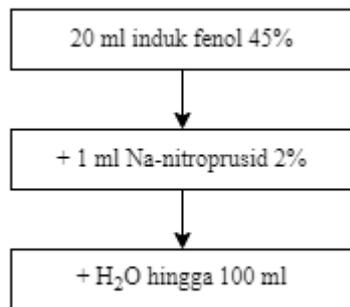
Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Larutan Penjerap
2. Larutan Natrium Nitroprusida ($\text{Na}_2\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 2%
3. Larutan Natrium Hidroksida (NaOH) 6,75 M
4. Larutan Natrium Hipoklorit (NaOCl) 3,7%
5. Larutan Kerja Hipoklorit
6. Larutan Fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) 45% v/v
7. Larutan Kerja Fenol
8. Larutan Penyangga
9. Larutan Induk Amonia 1000 μg
10. Larutan Standar Amonia 10 μg

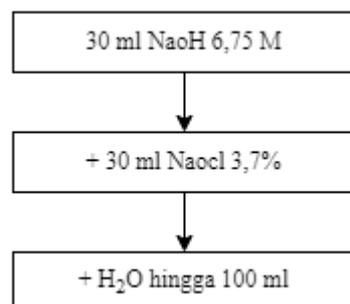
11. Larutan HCl 1,2 M (untuk pencucian alat-alat gelas)

C. Uji NH₃ diudara

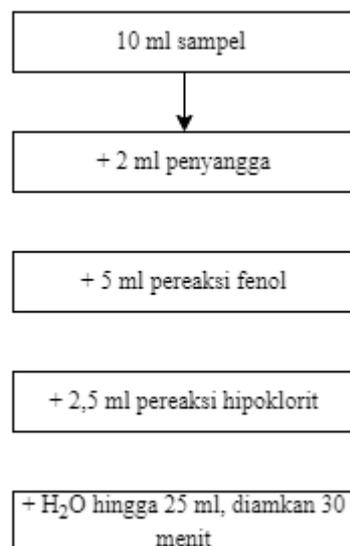
1. Pereaksi fenol (segar)



2. Pereaksi hipoklorit (segar)



3. Pengujian NH₃



Dibaca pada λ 635 nm

Blanko menggunakan aquades sebagai sampel



Lampiran 8 Dokumentasi di Lapangan dan Laboratorium



