

DAFTAR PUSTAKA

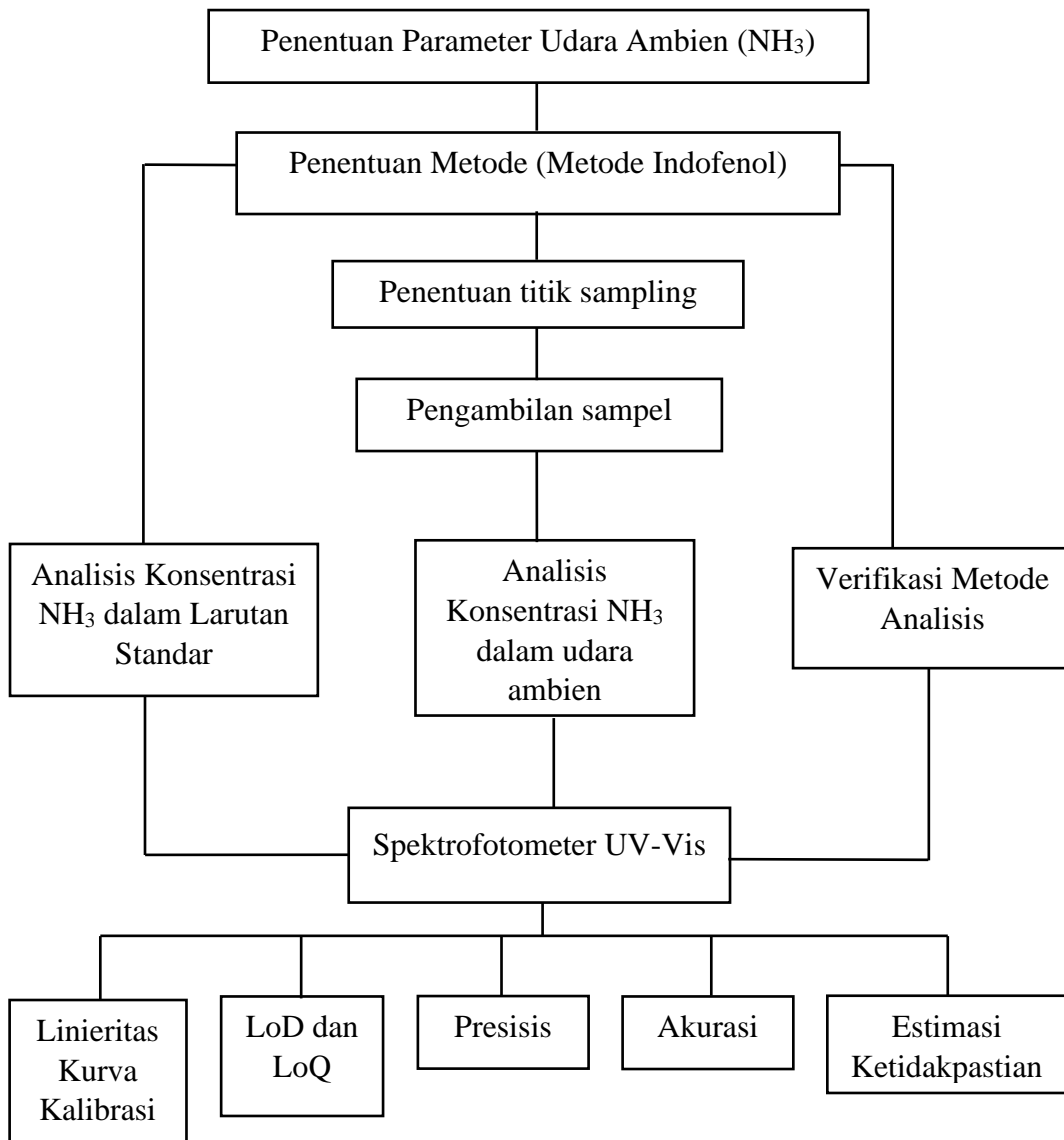
- Artiningsih, A., Zubair, H., Imran, A. M., dan Widodo, S., 2017, Coliform Distribution Around The Antang Landfill Soil Makassar City, South Sulawesi, *International Journal of Engineering and Science Application*, **4**(2); 97-104.
- Astha, Y., Altim, Alam, S., dan Malik, S. M., 2018, Waste Management In The Kawatuna Landfill Site Of Palu City, *Arcade*, **2**(1): 1-11.
- Axmasari, A. dan Mulasari, S. A., 2020, Dampak Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Terhadap Gangguan Kesehatan Masyarakat, *Jurnal Kesehatan Komunitas*, **6**(2): 171-176, (Online), (<https://jurnal.htp.ac.id/index.php/keskom/article/view/536/242>, diakses 9 November 2022).
- Benard, A., 2010, The Nitrogen Cycle: Processes, Players, and Human Impact, *Nature Education Knowledge* **3**(10):25, (Online), (<https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/the-nitrogen-cycle-processes-players-and-human-15644632/>, diakses pada 31 Mei 2023).
- Chen, D. M., Bodirsky, B. L., Krueger, T., Mishra, A., dan Popp, A., 2020, The world's growing municipal solid waste: trends and impacts, *Environ. Res. Lett.*, **15** : 074021.
- Dewata, I. dan Tarmizi, 2015, *Kimia Lingkungan*, UNP Press, Padang.
- Faridah, D. N., Erawan, D., Sutria, K., Hadi, A., dan Budiantari, F., 2018, *Implementasi SNI ISO/IEC 17025:2017 - Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi*, Badan Standarisasi Nasional; Jakarta.
- Felix, E. P., dan Cardoso, A. A., 2012, A Method for Determination of Ammonia in Air Using Oxalic Acid-Impregnated Cellulose Filters and Fluorimetric Detection, *J. Braz. Chem. Soc.*, **23**(1): 142-147.
- Ferronato, N. dan Toretta, V., 2019, Waste Mismanagement in Developing Countries: A Riview of Global Issues, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, **16**(6): 1060.
- Gubernur Sulawesi Selatan, 2010, *Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 tentang Baku Mutu dan Kriteria Kerusakan Lingkungan Hidup*, Makassar.
- Gunawan, M., Asyahira, R., dan Sidjabat, F. M., 2020, Evaluation Of Ambient Air Quality Monitoring System In Jakarta: A Literature Review, *Serambi Engginering*, **5**(1): 842-851.

- Hidayatullah, F. Dan Mulasari, S. A., 2020, Literature Review: Gangguan Saluran Penapasan Akibat Pencemaran Udara di Lingkungan Tempat Pembuangan Akhir (TPA), *Jurnal Kesehatan*, **13**(2); 119-130.
- Ibrahim, Z., Boekoesoe, L., dan Lalu, N. A. S., 2022, Identifikasi Kualitas Udara Ambien Disekitar Wilayah Gorontalo, *Public Health and Surveillance Review*, **1**(1): 24-33.
- Indrayani dan Asfiati, S., 2018, Pencemaran Udara Akibat Kinerja Lalu-Lintas Kendaraan Bermotor Di Kota Medan, *Jurnal Permukiman*, **13**(1): 13-20.
- Irawan, A., 2019, Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian Dan Pengujian, *Indonesian Journal Of Laboratory*, **1**(2): 1-9.
- Kardono, 2008, Landfill Gas for Energy: It's Status and Prospect in Indonesia, *J. Tek. Ling*, **9**(1): 1-8.
- Kartika, R., 2021, *Verifikasi dan Validasi Metode Uji Kualitas Udara*, Penerbit KBM Indonesia; Yogyakarta.
- Konkel, L., 2018, *The Surprising Way Fumes From Farms Are Harming Our Health (Ammonia from farm animal waste and fertilizers plays a little-known role in producing health-harming air pollution)* (Online), (<https://ensia.com/features/ammonia/> , diakses pada 28 Februari 2023).
- Kusumaningrum, L., Dewi, I. R., Ulya, S. D., Sitepu, J. A. P., Izdihar, R. S., dan Paramitasari, T. A., Comparison of Waste Management between Indonesia and South Korea, *Journal of Global Enviromental Science*, **1**(1): 13-19.
- Machdar, I., 2018, *Pengantar Pengendalian Pencemaran: Pencemaran Air, Pencemaran Udara, dan Kebisingan*, Deepublish: Yogyakarta.
- Marlindra, D., 2011, *Analisis Konsentrasi Gas Ammonia (NH₃) di Udara Ambien Kawasan Lokasi Pembuangan Akhir (LPA) Sampah Air Dingin Kota Padang*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.
- Muryanto, 2020, Validasi Metode Analisa Amonia pada Air Tanah menggunakan Metode Spectrofotometri, *Indonesian Journal of Laboratory*, **2**(2):40-44.
- National Center for Biotechnology Information, 2023, *PubChem Compound Summary for CID 222, Ammonia* (Online), (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/222> diakses pada 28 Februari 2023).
- Njoku, P. O., Edokpayi, J. N., dan Odiyo, J. O., 2019, Health and Environmental Risks of Residents Living Close to a Landfill: A Case Study of Thohoyandou Landfill, Limpopo Province, South Africa, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, **16**(12); 2125.

- Nurmayanti, D. Dan Purwoko, D., 2017, *Kimia Lingkungan*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; Jakarta.
- Osazee, I. T. dan Gupta, B. S., 2021, Environmental Consequences Of Poor Landfill Management, *European Journal of Environment and Earth Science*, **2**(2): 8-14.
- Putri, D. V. S., Sakti, H. P. N., dan Walid, A., 2020, Pengaruh Tempat Pembuangan Akhir(TPA) Terhadap Pencemaran Udara Di lingkungan Sebakul Kota Bengkulu, *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Terapan*, **2**(2);117-122.
- Putri, K. A. dan Samsunar, S., 2020, Penentuan Kadar Amonia (NH₃), Sulfur Dioksida (SO₂) dan Total Suspended Particulate (TSP) Pada Udara Ambien di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo, *Indonesian Journal of Chemical Research*, **5**(2): 69-79.
- Rachmawan, M. F., 2020, *Verifikasi Metode Penentuan Amoniak pada Udara AMbien Metode Indofenol Menggunakan Spektrofotometer Sinar Tampak*, Tugas Akhir, Tidak diterbitkan, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Riyanto, 2014, *Validasi & Verifikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium pengujian dan Kalibrasi*, Deepublish, Yogyakarta
- Rohmah, S. A. A., Muadifah, A., dan Martha, R.D., 2021, Validasi Metode Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat pada Sari Kedelai di Beberapa Kecamatan di Kabupaten Tulungagung Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis, *J.Sains Kes.*, **3**(2):120-127.
- SNI 19-7119.1-2005, *Cara uji kadar amoniak (NH₃) dengan metoda indofenol menggunakan spektrofotometer*.
- Suhartati, T., 2017, *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*, Aura; Bandar Lampung.
- Susanto, A. D., 2020, Air Pollution and Human Health, *Med J Indonesia*, **29**(1): 8-10.
- Talaiekhosani, A., Nematzadeh, S., Eskandari, Z., Dehkordi, A. A., dan Rezanian, S., 2017, Gaseous emissions of landfill and modeling of their dispersion in the atmosphere of Shahrekord, Iran, *Urban Climate*, **24**; 852-862.
- Utami, A. R. Dan Mahmuda, L., 2019, Verifikasi metode Pengujian NO₂ dan SO₂ dalam Udara Ambient, *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, **4**, (1): 9-18.
- Utami, H. J., 2022, *Analisis Kadar Gas Amonia (NH₃) Terhadap Faktor Lingkungan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Piyungan Yogyakarta*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

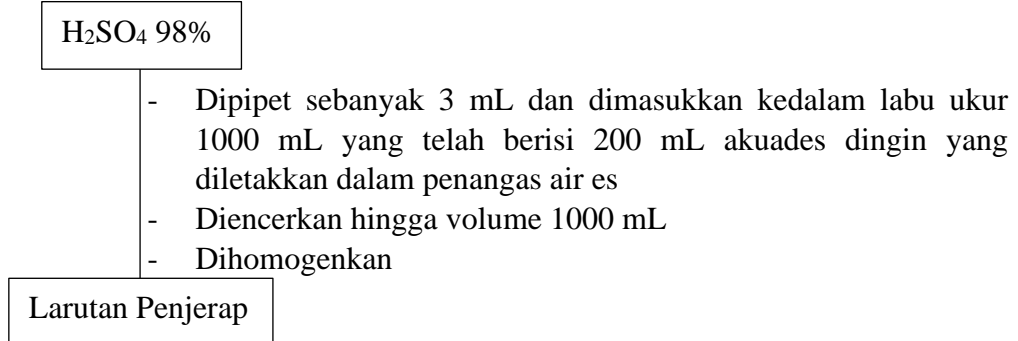
- Vaverkova, M. D., 2019, Landfill Impacts on the Environment-Review, *Geoscience*, **9**(10): 431-447, (Online), (<https://www.mdpi.com/2076-3263/9/10/431/htm>, diakses pada 9 November 2022).
- Wardhani, D. S. dan Utami, D. P., 2020, Perhitungan Estimasi Ketidakpastian Metode Pengukuran Nitrit (N-NO₂) Secara Spektrofotometri, *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, **18**(2): 107-113.
- Wikipedia, 2023, *Tempat Pembuangan Akhir*, (Online), (https://id.m.wikipedia.org/wiki/Tempat_pembuangan-akhir, diakses pada 10 Februari 2023).
- Zahra, N. L., Haidar, F. A., Hanum, Y., Ramadhanti, D., Ramadhan, R., Rahman, A., Qonitan, F. D., dan Ridhosari, B., 2022, Pemantauan Kualitas Udara Ambien di Komplek Universitas Pertamina pada Masa Pandemi COVID-19, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, **23**(1): 84-91.

Lampiran 1. Bagan Alir Penelitian

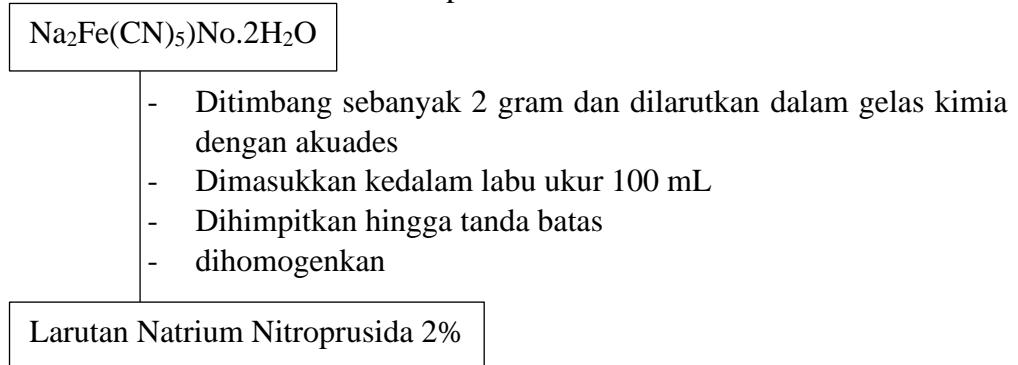


Lampiran 2. Bagan Kerja

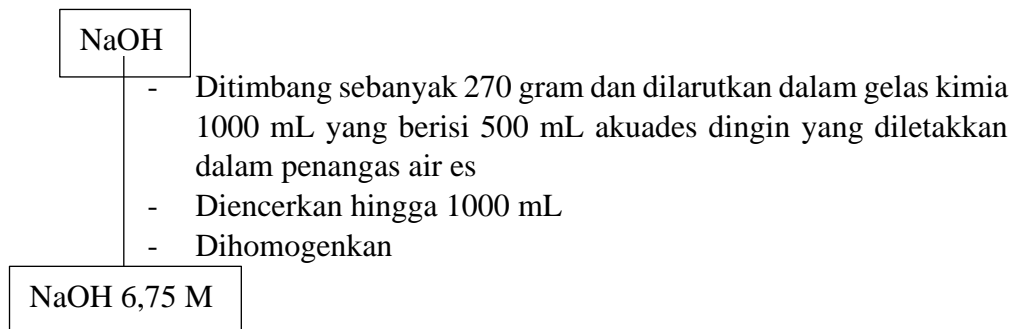
1. Pembuatan Larutan Penjerap



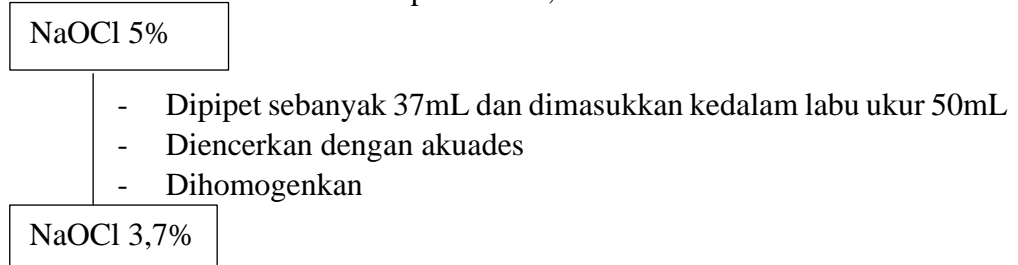
2. Pembuatan Larutan Natrium Nitroprusida 2%



3. Pembuatan Larutan Natrium Hidroksida 6,75 M



4. Pembuatan Larutan Natrium Hipoklorit 3,7%



5. Pembuatan Larutan Kerja Hipoklorit

NaOH 6,75 M

- Dipipet sebanyak 30 mL dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL
- Ditambahkan 30 mL NaOCl 3,7%
- Diencerkan dengan akuades
- Dihomogenkan

Larutan Kerja Hipoklorit

6. Pembuatan Larutan Fenol 45% (v/v)

50 gram C₆H₅OH

- Ditimbang dengan gelas piala 100 mL dan dilebur diatas penangas air pada temperatur 60 °C
- Dipindahkan kedalam labu ukur 100 mL
- Diencerkan dengan metanol
- Dihomogenkan

Fenol 45%

7. Pembuatan Larutan Kerja Fenol

Fenol 45%

- Dipipet sebanyak 20 mL dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL
- Ditambakan 1 mL larutan Natrium Nitroprusida 2%
- Diencerkan dengan akuades
- Dihomogenkan

Larutan Kerja Fenol

8. Pembuatan Larutan Penyangga

50 gram Na₃PO₄.12H₂O

- Ditimbang dan dimasukkan kedalam gelas piala 2000 mL
- Ditambahkan 74 mL NaOH 6,75 M
- Diencerkan dengan akuades hingga volume 1000 mL
- Dihomogenkan

Larutan Penyangga

9. Pembuatan Larutan Induk Amonia 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$

3,18 gram NH_4Cl

- Dikeringkan dalam 105 °C selama 1 jam
- Dilarutkan dengan akuades dalam labu ukur 1000 mL
- Diencerkan hingga tanda batas
- Dihomogenkan
- Ditambahkan 1 mL CHCl_3

NH_3 1000

10. Pembuatan Larutan Standar Amonia 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$

NH_3 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$

- Dipipet 1 mL dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL
- Diencerkan dengan larutan penjerap hingga tanda batas
- Dihomogenkan

NH_3 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$

11. Pembuatan Larutan HCl 1,2 M

HCl 12 M

- Dipipet sebanyak 10 mL dan dimasukkan kedalam gelas piala 100 mL
- Diencerkan dengan akuades hingga 100 mL

HCl 1,2 M

12. Pengambilan Sampel Uji

Larutan Penjerap

- Dimasukkan sebanyak 10 mL kedalam botol penjerap
- Dihidupkan pompa penghisap udara dan diatur laju alir 1 L/menit sampai 2 L/menit
- Setelah stabil dicatat laju alir awal
- Dilakukan selama 1 jam dan dicatat temperatur dan tekanan udara
- Setelah 1 jam dicatat laju alir akhir
- Dimatikan pompa penghisap

Sampel Uji

13. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan Standar Amonia (10 µg/mL)

- Disiapkan 6 tabung uji 25 mL dan dimasukkan larutan standar amoniak masing-masing 0 mL (0 µg); 0,2 mL (2 µg); 0,4 mL (4 µg); 0,6 mL (6 µg); 1,0 mL (10 µg); dan 1,5 mL (15 µg)
- Ditambahkan larutan penjerap sampai volume 10 mL
- Ditambahkan 2 mL larutan penyangga
- Ditambahkan 5 mL larutan pereaksi fenol
- Ditambahkan 2,5 mL larutan natrium hipoklorit
- Dihomogenkan
- Ditambakan akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan
- Didiamkan selama 30 menit
- Diukur serapannya pada panjang gelombang 630 nm

Data Kurva Kalibrasi

14. Pengujian Sampel

Sampel

- Dipindahkan kedalam tabung uji 25 mL
- Ditambahkan 2 mL larutan penyangga
- Ditambahkan 5 mL larutan pereaksi fenol
- Ditambahkan 2,5 mL larutan natrium hipoklorit
- Dihomogenkan
- Ditambakan akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan
- Didiamkan selama 30 menit
- Dimasukkan kedalam kuvet dan diukur serapannya pada panjang gelombang 630 nm

Hasil Uji

Catatan : Dilakukan hal yang sama untuk larutan blanko dengan menggunakan 10 mL larutan penjerap.

15. Uji Akurasi dan Presisi

Larutan Standar Tengah

- Dimasukkan kedalam tabung uji 25 mL
- Ditambahkan 2 mL larutan penyangga
- Ditambahkan 5 mL larutan pereaksi fenol
- Ditambahkan 2,5 mL larutan natrium hipoklorit
- Dihomogenkan
- Ditambahkan akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan
- Didiamkan selama 30 menit
- Dimasukkan kedalam kuvet dan diukur serapannya pada panjang gelombang 630 nm
- Diulangi sebanyak 10 kali

Hasil Uji

Catatan : Dilakukan hal yang sama untuk uji presisi dengan menggunakan larutan standar awal dan larutan standar akhir

Lampiran 3. Perhitungan

1. Pembuatan larutan penjerap

$$\begin{aligned}M &= \frac{10 \times \% \times \rho}{Mr} \\ &= \frac{10 \times 98 \times 1,83}{98} \\ &= 18,3 \text{ M}\end{aligned}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$18,3 (3) = M_2 (1000)$$

$$M_2 = \frac{54,9}{1000}$$

$$= 0,05 \text{ M}$$

2. Pembuatan larutan natrium nitroprusida

$$\% = \frac{\text{massa Natrium Nitroprusida}}{\text{volume Larutan}} \times 100 \%$$

$$2 \% = \frac{\text{massa}}{100} \times 100 \%$$

$$\text{massa} = 2 \text{ gram}$$

3. Pembuatan NaOH 6,75 M

$$M = \frac{\text{massa}}{Mr} \times \frac{1000}{\text{volume}}$$

$$6,75 = \frac{\text{massa}}{40} \times \frac{1000}{1000}$$

$$\text{Massa} = 270 \text{ gram}$$

4. Pembuatan larutan NaOCl 3,7%

$$\% = \frac{\text{volume NaOCl}}{\text{volume larutan}} \times 100 \%$$

$$3,7 \% = \frac{V \text{ NaOCl}}{100} \times 100 \%$$

$$V \text{ NaOCl} = 37 \text{ mL}$$

5. Pembuatan larutan fenol 45%

$$\% = \frac{\text{massa Fenol}}{\text{volume Larutan}} \times 100 \%$$

$$45 \% = \frac{\text{massa}}{100} \times 100 \%$$

$$\text{massa} = 45 \text{ gram}$$

6. Pembuatan larutan penyangga

$$[\text{OH}^-] = K_a \times \frac{[\text{basa}]}{[\text{garam}]}$$

$$= 7,5 \times 10^{-3} \times \frac{M \times V}{\text{Massa}} \\ \text{Mr}$$

$$= 7,5 \times 10^{-3} \times \frac{6,75 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L}}{\frac{50 \text{ gram}}{380 \text{ gram/mol}}}$$

$$= 7,5 \times 10^{-3} \times \frac{6,75}{0,1316}$$

$$= 7,5 \times 10^{-3} \times 51,2994$$

$$= 0,3847$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$= -\log 0,3847$$

$$= -(-0,4148)$$

$$\text{pOH} = 0,1139$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$= 14 - 0,1139$$

$$\text{pH} = 13,8861$$

7. Pembuatan larutan induk amonia 1000 ug

$$\text{ppm} = \frac{\text{Mr NH}_3}{\text{Mr NH}_4\text{Cl}} \times \frac{\text{massa}}{V}$$

$$1000 \text{ mg/L} = \frac{17 \text{ gram/mol}}{53,5 \text{ gram/mol}} \times \frac{\text{massa (mg)}}{1 \text{ L}}$$

$$\text{Massa} = \frac{53,5 \times 1000}{17}$$

$$\text{Massa} = 3147,0588 \text{ mg}$$

$$\text{Massa} = 3,147 \text{ gram}$$

8. Pembuatan larutan standar amoniak 10 ug

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 10 \times 100$$

$$V_1 = 1 \text{ mL}$$

9. Perhitungan linearitas kurva standar amoniak

Tabel 6. Perhitungan linearitas kurva standar amoniak

Standar	x	y	xy	x ²
1	0	0,029	0	0
2	2	0,042	0,084	4
3	4	0,050	0,2	16
4	8	0,076	0,608	64
5	16	0,141	2,256	256
6	24	0,193	4,632	576
7	32	0,238	7,616	1024
8	42	0,300	12,6	1764
Σ	128	1,069	27,996	3704

$$y = ax + b$$

$$a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{8(27,996) - (128)(1,069)}{8(3704) - (128)^2} = 0,0066$$

$$b = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{(3704)(1,069) - (128)(27,996)}{8(3704) - (128)^2} = 0,0284$$

$$y = 0,0066x + 0,0284$$

10. Perhitungan kadar amoniak pada sampel

$$V = \frac{F_1+F_2}{2} \times t \times \frac{P_a}{T_a} \times \frac{298}{760}$$

• L1T1

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{756}{307,72} \times \frac{298}{760} = 57,990$$

• L2T1

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{756,2}{306,92} \times \frac{298}{760} = 57,9649$$

• L1T2

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{755}{309,52} \times \frac{298}{760} = 57,3868$$

• L2T2

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{756,6}{306,38} \times \frac{298}{760} = 58,0978$$

• L1T3

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{755}{307,56} \times \frac{298}{760} = 57,7525$$

• L2T3

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{755}{306,08} \times \frac{298}{760} = 58,0318$$

• L1T4

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{756,1}{307,96} \times \frac{298}{760} = 57,7616$$

• L2T4

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{755}{307,42} \times \frac{298}{760} = 57,7788$$

• L3T1

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{754}{307,6} \times \frac{298}{760} = 57,6685$$

• L3T2

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{755,8}{308,22} \times \frac{298}{760} = 57,6899$$

• L3T3

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{755,4}{308,64} \times \frac{298}{760} = 57,5809$$

• L3T4

$$V = \frac{1+1}{2} \times 60 \times \frac{754}{308,74} \times \frac{298}{760} = 57,4556$$

$$C = \frac{a}{V} \times 1000$$

- L1T1

$$C = \frac{4,3333}{57,7990} \times 1000$$

$$= 74,9725 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L2T1

$$C = \frac{0,8485}{57,9649} \times 1000$$

$$= 14,6379 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L1T2

$$C = \frac{2,2121}{57,3868} \times 1000$$

$$= 38,5475 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L2T2

$$C = \frac{5,0909}{58,0978} \times 1000$$

$$= 87,6265 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L1T3

$$C = \frac{76,3030}{57,7525} \times 1000$$

$$= 1321,2067 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L2T3

$$C = \frac{0,8485}{58,0318} \times 1000$$

$$= 14,6210 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L1T4

$$C = \frac{3,8878}{57,7616} \times 1000$$

$$= 67,1517 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L2T4

$$C = \frac{0,6970}{57,7788} \times 1000$$

$$= 12,0627 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L3T1

$$C = \frac{1,3030}{57,6685} \times 1000 = 22,5952 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L3T2

$$C = \frac{3,5758}{57,6899} \times 1000 = 61,9824 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L3T3

$$C = \frac{1,9091}{57,5809} \times 1000 = 33,1549 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

- L3T4

$$C = \frac{0,6970}{57,4456} \times 1000 = 12,1306 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$$

11. Perhitungan uji standar rendah 2 µg

Tabel 7. Data uji standar rendah

Ulangan	Konsentrasi Standar (ug)	Konsentrasi terukur (ug)	Absorbansi	Persen Recovery
1	2	2,0525	0,0422	102,6250
2	2	2,0665	0,0423	103,3250
3	2	2,0061	0,0419	100,3050
4	2	2,0606	0,0420	103,0303
5	2	1,8807	0,0410	94,0350
6	2	1,9829	0,0410	99,1450
7	2	1,9620	0,0416	98,1000
Rata-rata		2,001615152		100,0808
S y/x (Standar Deviasi)				0,0003

$$\begin{aligned} \% \text{ SBR} &= \frac{\text{Standar Deviasi NH}_3}{\text{Rata-rata konsentrasi NH}_3} \times 100\% \\ &= \frac{0,0003}{2,0016} \times 100\% = 0,0149\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \text{ CV Horwitz} &= 2^{(1 - 0,5 \log \text{rata-rata konsentrasi} \times 10^{-6}) \times 0,5} \\ &= 2^{(1 - 0,5 \log 2,0016 \times 10^{-6}) \times 0,5} \\ &= 7,2066 \end{aligned}$$

$$\text{Horrat} = \frac{\% \text{SBR}}{\text{CV Horwitz}} = \frac{0,0149}{7,2066} = 0,0021$$

12. Perhitungan uji standar tengah 16 µg

Tabel 8. Data uji standar tengah

Ulangan	Konsentrasi Standar (ug)	Konsentrasi terukur (ug)	Absorbansi	Persen Recovery
1	16	15,9710	0,1336	99,8188
2	16	16,0731	0,1343	100,4569
3	16	15,9640	0,1336	99,7750
4	16	16,0313	0,1340	100,1956
5	16	16,0731	0,1343	100,4569
6	16	16,0639	0,1342	100,3994
7	16	15,9965	0,1338	99,9781
Rata-rata		16,0247		100,1544
Standar Deviasi				0,0477

$$\begin{aligned} \% \text{ SBR} &= \frac{\text{Standar Deviasi NH}_3}{\text{Rata-rata konsentrasi NH}_3} \times 100\% \\ &= \frac{0,0477}{16,0247} \times 100\% = 0,2974 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \text{ CV Horwitz} &= 2^{(1 - 0,5 \log \text{rata-rata konsentrasi} \times 10^{-6}) \times 0,5} \\ &= 2^{(1 - 0,5 \log 16,0247 \times 10^{-6}) \times 0,5} \\ &= 5,2693 \end{aligned}$$

$$\text{Horrat} = \frac{\% \text{SBR}}{\text{CV Horwitz}} = \frac{0,2974}{5,2693} = 0,0564$$

13. Perhitungan uji standar tinggi 42 µg

Tabel 9. Data uji standar tinggi

Ulangan	Konsentrasi Standar (ug)	Konsentrasi terukur (ug)	Absorbansi	Persen Recovery
1	42	42,2056	0,3060	100,4895
2	42	42,0749	0,3051	100,1783
3	42	42,0547	0,3050	100,1302
4	42	42,0384	0,3049	100,0914
5	42	42,0222	0,3048	100,0529
6	42	41,9153	0,3041	99,79833
7	42	42,0129	0,3047	100,0307
Rata-rata		42,0463		100,1102
Standar Deviasi				0,0868

$$\begin{aligned} \% \text{ SBR} &= \frac{\text{Standar Deviasi NH}_3}{\text{Rata-rata konsentrasi NH}_3} \times 100\% \\ &= \frac{0,0477}{16,0247} \times 100\% = 0,2064 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \text{ CV Horwitz} &= 2^{(1 - 0,5 \log \text{rata-rata konsentrasi} \times 10^{-6}) \times 0,5} \\ &= 2^{(1 - 0,5 \log 42,0463 \times 10^{-6}) \times 0,5} \\ &= 4,5572 \end{aligned}$$

$$\text{Horrat} = \frac{\% \text{SBR}}{\text{CV Horwitz}} = \frac{0,2064}{4,5572} = 0,04529$$

14. Perhitungan LoD dan LoQ

$$\text{LoD} = \frac{3 \times S_{y/x}}{\text{Slope}} = \frac{3 \times 0,0003}{0,0066} = 0,1358 \mu\text{g}$$

$$\text{LoQ} = \frac{10 \times S_{y/x}}{\text{Slope}} = \frac{10 \times 0,0003}{0,0066} = 0,4957 \mu\text{g}$$

Lampiran 4. Data lapangan sampling amonia

1. Sampling hari pertama (Kamis, 7 September 2023)

Tabel 10. Data lapangan hari pertama

Sampel	Laju alir (L/menit)		t (menit)	Ta		Pa (mmHg)	Arah Angin	Kecepatan Angin (m/s)	Konsentrasi (µg)
	awal	akhir		°C	K				
L1T1	1	1	60	34,72	307,72	756	U → S	2,6	4,3333
L1T2				36,52	309,52	755	BL → TG	4	2,2121
L1T3				34,56	307,56	755	TL → BD	5,5	76,303
L1T4				34,96	307,96	756,1	BD → TL	4,5	3,8788

Tabel 11. Data konversi nilai hasil pengukuran sampling hari pertama

Sampel	Konsentrasi terukur (µg)	µg/Nm ³	mg/L	Absorbansi
Sampel L1T1	4,3333	74,9725	0,1078	0,057
Sampel L1T2	2,2121	38,5475	0,0554	0,043
Sampel L1T3	76,3030	1321,2067	1,9002	0,532
Sampel L1T4	3,8788	67,1517	0,0966	0,054

2. Sampling hari kedua (Jumat, 8 September 2023)

Tabel 12. Data lapangan hari kedua

Sampel	Laju alir (L/menit)		t (menit)	Ta		Pa (mmHg)	Arah Angin	Kecepatan Angin (m/s)	Konsentrasi (µg)
	awal	akhir		°C	K				
L2T1	1	1	60	33,92	306,92	756,2	B → T	4,3	0,8485
L2T2				33,38	306,38	756,6	BL → TG	1,8	5,0909
L2T3				33,08	306,08	755	B → T	4,5	0,8485
L2T4				34,42	307,42	755	BD → TL	5	0,697

Tabel 13. Data konversi nilai hasil pengukuran sampling hari kedua

Sampel	Konsentrasi terukur (μg)	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	mg/L	Absorbansi
Sampel L2T1	0,8485	14,6379	0,0211	0,034
Sampel L2T2	5,0909	87,6265	0,1260	0,062
Sampel L2T3	0,8485	14,6210	0,0210	0,034
Sampel L2T4	0,6970	12,0627	0,0173	0,033

3. Sampling hari ketiga (Senin, 11 September 2023)

Tabel 14. Data lapangan hari ketiga

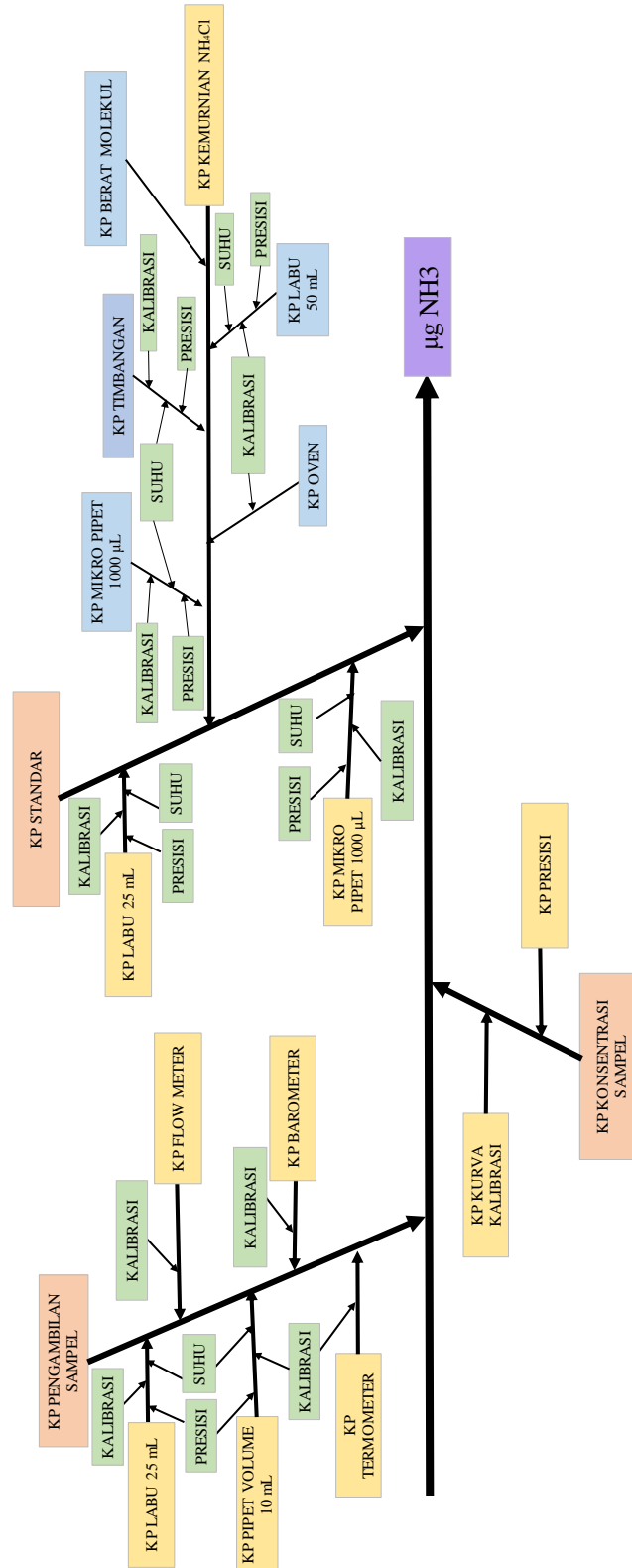
Sampel	Laju alir (L/menit)		t (menit)	Ta		Pa (mmHg)	Arah Angin	Kecepatan Angin (m/s)	Konsentrasi (μg)
	awal	akhir		$^{\circ}\text{C}$	K				
L3T1	1	1	60	34,6	307,6	754	S \rightarrow U	7,3	1,303
L3T2				35,22	308,22	755,8	U \rightarrow S	8,3	3,5758
L3T3				35,64	308,64	755,4	B \rightarrow T	9,3	1,9091
L3T4				35,74	308,74	754	TG \rightarrow BL	7,2	0,697

Tabel 15. Data konversi nilai hasil pengukuran sampling hari ketiga

Sampel	Konsentrasi terukur (μg)	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	mg/L	Absorbansi
Sampel L3T1	1,3030	22,5952	0,0325	0,037
Sampel L3T2	3,5758	61,9824	0,0891	0,052
Sampel L3T3	1,9091	33,1549	0,0477	0,041
Sampel L3T4	0,6970	12,1306	0,0174	0,033

Lampiran 5. Perhitungan Ketidakpastian

A. Diagram tulang ikan



B. Perhitungan asal ketidakpastian

1. KETIDAKPASTIAN PENGAMBILAN SAMPEL						
1.1 Asal Sumber Ketidakpastian						
Pipet Volume 10 mL	Kalibrasi	Volume (mL)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/k)^2$
		10	0,006	2	0,003	9,00E-06
	Efek Temperatur	SD suhu R	Suhu R, saat kalibrasi PV 10	Koef.($^{\circ}\text{C}^{-1}$)	u (T)	μT
		1,1812	22,5	0,00021	0,0525	0,00011
	Presisi pipet volume	SD				$(\text{SD})^2$
0,0028					7,84E-06	
KP gabungan					μG	
					4,1051E-03	
Labu Ukur 25 mL	Kalibrasi	Volume (mL)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/k)^2$
		25	0,04	1,7321	0,023093355	5,33E-04
	Efek Temperatur	Volume (mL)	Variasi Temp Lab	Koef.($^{\circ}\text{C}^{-1}$)	u (VT)	μVT^2
		25	1,4	0,00021	0,00424	1,80E-05
	Presisi labu ukur	SD				$(\text{SD})^2$
0,0445					1,98E-03	
KP gabungan					μG	
					5,0314E-02	
Flow Meter	Kalibrasi	Pa(mmHg)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/k)^2$
		760	0,11	2	0,055	0,003025
Barometer	Kalibrasi	Q (Nm ³ /menit)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/k)^2$
		0,4	1,3	1,99	0,653266332	0,4267569

Termometer	Kalibrasi	T (°C)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/k)^2$				
		25	0,92	1,99	0,462311558	0,213731976				
2. KETIDAKPASTIAN STANDAR										
2.1 KP Kemurnian NH₄Cl										
Penimbangan NH ₄ Cl	Kalibrasi	massa (500 g)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/k)^2$				
		500	0,000066	1,97	3,35025E-05	1,12242E-09				
	Presisi Neraca	SD	$(SD)^2$							
		0,000107	1,1449E-08							
	KP Gabungan	μG								
	Massa NH ₄ Cl	satuan								
	318	mg								
Berat Molekul NH ₄ Cl	Unsur	Berat atom (g/mol)	Quoted Uncertainty (Qu) (g)	$\sqrt{3}$	$\mu=Qu/\sqrt{3}$ (g)	untuk NH ₄ Cl	Berat Molekul (g/mol)	Quoted Uncertainty Berat Molekul (QuBM) (g)	$\mu BM=QuBM/\sqrt{3}$ (g)	$\mu^2 BM$
	N	14,007	0,001	1,7321	0,0006	1 N	14,0070	0,0010	0,0006	$3,3333 \times 10^{-7}$
	H	1,008	0,0002	1,7321	0,0001	4 H	4,0320	0,0008	0,0005	$2,1333 \times 10^{-7}$
	Cl	35,45	0,01	1,7321	0,0058	1 Cl	35,4500	0,0100	0,0058	$3,3333 \times 10^{-5}$
						Mr NH ₄ Cl	53,489		$\Sigma=$	$3,39 \times 10^{-5}$
								$\mu x=$	0,0058	
Labu Ukur 50 mL	Kalibrasi	Volume (mL)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/k)^2$				
		50	0,016	2	0,008	6,40E-05				

	Efek Temperatur	SD suhu R	Suhu R, saat kalibrasi	Koef.($^{\circ}\text{C}^{-1}$)	u (T)	μT
		1,1812	22,5	0,00021	0,0525	0,00055
	Presisi labu ukur	SD				$(\text{SD})^2$
0,0135					1,82E-04	
	KP gabungan				μG	0,0157
KP Oven	Kalibrasi	Suhu	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/\text{k})^2$
		105	1,39	2	0,695	0,483025
Mikropipet 1000 μL	Kalibrasi	Volume (μL)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/\text{k})^2$
		1000	3,06	2,01	1,52238806	2,32E+00
	Presisi pipet volume	SD				$(\text{SD})^2$
		0,0025				6,25E-06
	KP gabungan				μG	1,52E+00
2.2 Ketidakpastian Labu Ukur 25 mL						
Labu Ukur 25 mL	Kalibrasi	Volume (mL)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/\text{k})^2$
		25	0,04	1,7321	0,023093355	5,33E-04
	Efek Temperatur	Volume (mL)	Variasi Temp Lab	Koef.($^{\circ}\text{C}^{-1}$)	u (VT)	μVT^2
		25	1,4	0,00021	0,00424	1,80E-05
	Presisi pipet volume	SD				$(\text{SD})^2$
0,0445					1,98E-03	
	KP gabungan				μG	5,0314E-02

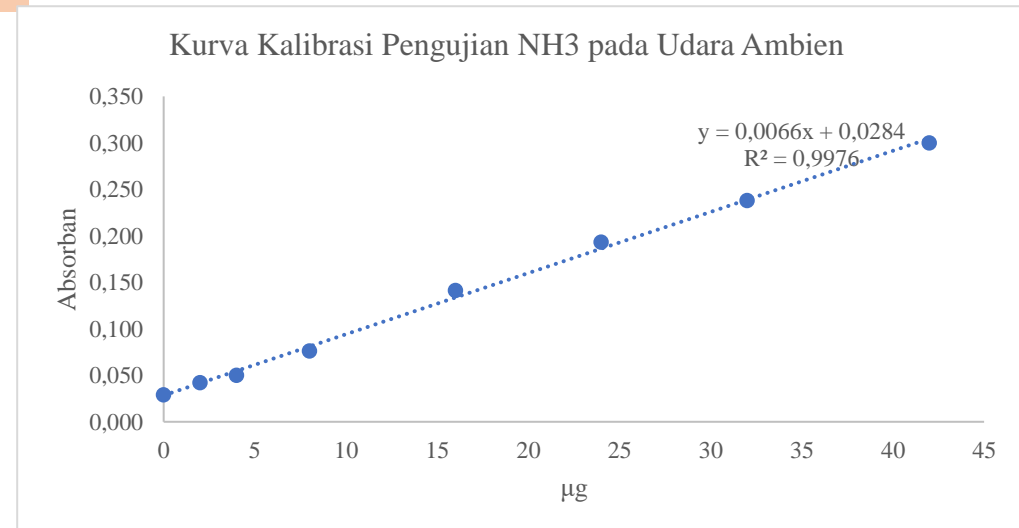
2.3 Ketidakpastian Mikropipet 1000 μL

Mikropipet 1000 μL	Kalibrasi	Volume (μL)	μ	k, U95%	μ/k	$(\mu/kal)^2$
			1000	3,06	2,01	1,52238806
	Presisi pipet volume	SD				$(SD)^2$
		0,0025				6,25E-06
	KP gabungan					μG
						1,52E+00

3. KETIDAKPASTIAN KONSENTRASI SAMPEL

3.1 Ketidakpastian Kurva Kalibrasi

[NH ₃] μg	Absorbansi
0	0,029
2	0,042
4	0,050
8	0,076
16	0,141
24	0,193
32	0,238
42	0,300
slope	0,0066
intercept	0,0284
r^2	0,9976



n	xi	yi	xi-xr	yi-yr	(xi-xr) ²	[(xi-xr)][(yi-yr)]	(yi-yr) ²	yc	yi-yc	(yi-yc) ²
1	0	0,029	-16	-0,105	256	1,674	0,011	0,0248	0,004	0,000018
2	2	0,042	-14	-0,092	196	1,28275	0,008	0,038	0,004	0,000016
3	4	0,050	-12	-0,084	144	1,0035	0,007	0,0512	-0,001	0,000001
4	8	0,076	-8	-0,058	64	0,461	0,003	0,0776	-0,002	0,000003
5	16	0,141	0	0,007	0	0	0,000	0,1304	0,011	0,000112
6	24	0,193	8	0,059	64	0,475	0,004	0,1832	0,010	0,000096
7	32	0,238	16	0,104	256	1,67	0,011	0,236	0,002	0,000004
8	42	0,300	26	0,166	676	4,32575	0,028	0,302	-0,002	0,000004
Σ	128	1,069			1656	10,892	0,0718	1,0432	0,0258	0,00025404
Rata-rata	16	0,1336								

persamaan	b	a	persamaan	Sy/x = RSD
Y=bx+a	0,0066	0,0284	y=0,0066x+0,0284	0,0060

persamaan	b	a	persamaan	Sy/x = RSD	(Sy/x)/b	b ²	b ² /(Xi-Xr) ²	Ysmp1	Yspl-Yrata	(Yspl-Yrata) ²
Y=bx+a	0,0066	0,0284	y=0,0066x+0,0284	0,0060	0,9159	0,000043	2,6124E-08	0,0330	-0,1006	0,0101
Sx	0,4727									

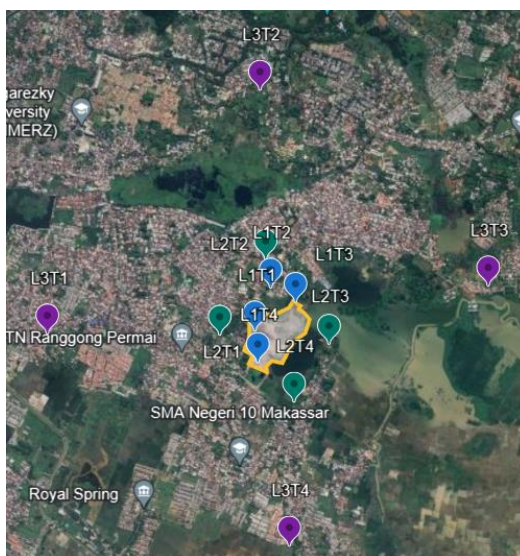
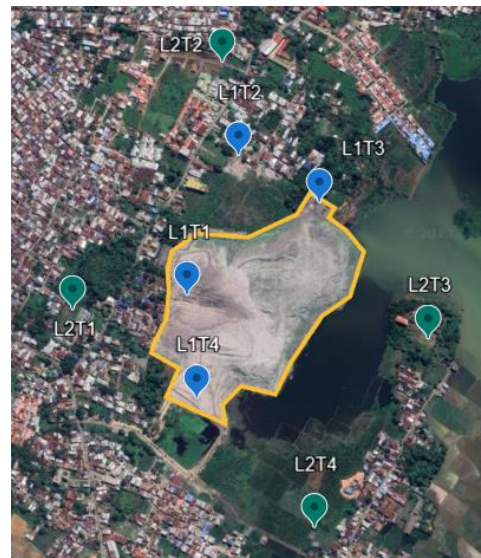
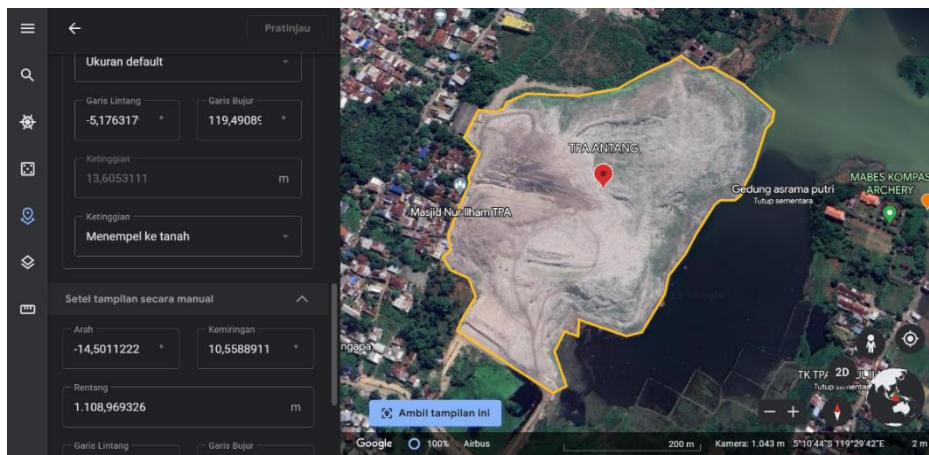
3.2 Ketidakpastian Presisi

Absorbansi	Konsentrasi terukur (ug)
0,1336	15,9710
0,1343	16,0731
0,1336	15,9640
0,1340	16,0313
0,1343	16,0731
0,1342	16,0639
0,1338	15,9965
rata-rata	16,0247
SD	0,0477
RSD	0,0030
%RSD	0,2974
KP Presisi	0,0030

C. Ketidakpastian gabungan

Sumber KP	nilai x	satuan	μ (V)	$\mu(V)/x$	$(\mu(V)/x)^2$	
Pengambilan Sampel	Labu Ukur 25 mL	25	mL	0,0503	0,0020126	4,0504E-06
	Pipet Volume 10 mL	10	mL	0,0041	0,0004105	1,6852E-07
	Barometer	760	mmHg	0,4268	0,0005615	3,1531E-07
	Termometer	25	°C	0,2137	0,0085493	7,3090E-05
	Flowmeter	0,4	Nm ³ /menit	0,0030	0,0075625	5,7191E-05
Standar	Penimbangan	318	mg	0,0001	0,0000004	1,2432E-13
	Berat Molekul	53,489	g/mol	0,0058	0,0001088	1,1842E-08
	Labu Ukur 25 mL	25	mL	0,0503	0,0020126	4,0504E-06
	Labu ukur 50 mL	50	mL	0,0157	0,0003140	9,8622E-08
	Mikropipet 1000 uL	1000	uL	1,5224	0,0015224	2,3177E-06
	Mikropipet 1000 uL	1000	uL	1,5224	0,0015224	2,3177E-06
Konsentrasi Sampel	Oven	105	°C	0,4830	0,0046002	2,1162E-05
	Kurva Kalibrasi	12,06271704	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	0,47268383	0,0391855	1,5355E-03
	Presisi				0,0030	
					Σ	0,0047
ketidakpastian gabungan relatif						0,0684
$\mu\text{g}(\text{Cs}) = \text{Cs} * \mu\text{g}$						0,8247 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
ketidakpastian diperluas						
$U = \mu\text{gCs} * 2$						
1,6495						
Pelaporan	12,06271704	\pm	1,6495	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		
Pelaporan = (12,0627 \pm 1,6495) $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ pada tingkat kepercayaan 95%						

Lampiran 6. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel

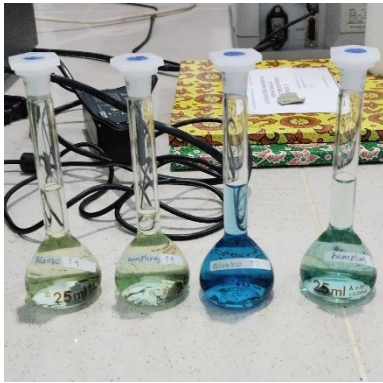


Gambar 13. Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Gambar 14. Dokumentasi Pengambilan Sampel



Gambar 15. Dokumentasi Analisis Sampel