

Uji kadar amonia dengan spektrofotometer fenat

Jusmiati¹, Aswar Rustam^{1*}, Rosma²

¹Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

²UPTD Laboratorium Lingkungan Hidup DLHK Provinsi Sulawesi Selatan

*Corresponding author: Jl. Sultan Alauddin No.63 Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia. 92113

E-mail addresses: aswar.rustam@uin-alauddin.ac.id

Kata kunci

Air
Amonia
Kalibrasi
Kualitas air
Spektrofotometer

Keywords

Ammonia
Calibration
Spectrophotometer
Water
Water quality

Diajukan: 29 November 2024

Ditinjau: 12 Desember 2024

Diterima: 06 Februari 2025

Diterbitkan: 24 Februari 2025

Cara Sitasi:

J. Jusmiati, A. Rustam, R. Rosma,
"Uji kadar amonia dengan
spektrofotometer fenat", *Filogeni:
Jurnal Mahasiswa Biologi*, vol. 4,
no. 3, pp. 240-246, 2024.

Abstrak

Amonia dalam air dapat berasal dari aktivitas manusia, seperti limbah industri dan pertanian, yang dapat mencemari ekosistem perairan. Pengukuran kadar amonia sangat penting untuk pemantauan kualitas air dan pengelolaan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar amonia (NH₃) dalam sampel air sungai menggunakan metode spektrofotometri dengan reagen fenol. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan pembentukan kompleks indofenol antara amonia dan fenol yang dapat diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 640 nm. Larutan standar amonia digunakan untuk membuat kurva kalibrasi, yang kemudian digunakan untuk mengukur konsentrasi amonia dalam sampel uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa absorbansi sampel uji berbanding lurus dengan konsentrasi amonia yang terkandung di dalamnya, yang sesuai dengan hukum Beer-Lambert. Konsentrasi amonia yang terukur dalam sampel uji bervariasi antara 0,00 hingga 20,8 mg/L, tergantung pada konsentrasi amonia dalam sampel. Dengan demikian, metode spektrofotometri ini terbukti efektif, akurat, dan dapat diandalkan untuk pengukuran kadar amonia dalam air, serta dapat diterapkan untuk pemantauan kualitas air dalam pengelolaan lingkungan.

Abstract

Ammonia in water can originate from human activities, such as industrial and agricultural waste, which can contaminate aquatic ecosystems. Measuring ammonia levels is crucial for water quality monitoring and environmental management. This study aims to measure ammonia (NH₃) levels in river water samples using the spectrophotometric method with phenol reagent. The method used in this study involves the formation of an indophenol complex between ammonia and phenol, which can be measured using a spectrophotometer at a wavelength of 640 nm. Standard ammonia solutions were used to create a calibration curve, which was then used to measure the ammonia concentration in the test samples. The results showed that the absorbance of the test samples was directly proportional to the ammonia concentration contained in them, in accordance with the Beer-Lambert law. The measured ammonia concentrations in the test samples ranged from 0.00 to 20.8 mg/L, depending on the ammonia concentration in the samples. Thus, this spectrophotometric method proved to be effective, accurate, and reliable for measuring ammonia levels in water and can be applied for water quality monitoring in environmental management.

Copyright © 2025. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Amonia (NH_3) adalah senyawa nitrogen yang sering ditemukan dalam lingkungan [1], baik alami maupun buatan, dan dapat memengaruhi kualitas air serta kesehatan ekosistem [2]. Keberadaan amonia dalam air, jika melebihi ambang batas tertentu, dapat berbahaya bagi organisme perairan dan manusia [3]. Amonia biasanya berasal dari penguraian bahan organik, seperti protein dan urea, oleh mikroba melalui proses amonifikasi.

Air sungai merupakan sumber utama air bersih yang digunakan oleh masyarakat untuk berbagai kebutuhan, seperti konsumsi, irigasi, dan industri [4]. Namun, air sungai rentan tercemar oleh limbah domestik dan industri, yang dapat mengandung amonia. Kadar amonia yang tinggi dalam air sungai dapat menurunkan kualitas air, merusak ekosistem akuatik, dan berisiko bagi kesehatan manusia. Mutu air dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk sifat fisik, kimia, dan biologis [5], [6], [7]. Sifat kimia air, seperti pH, kandungan oksigen terlarut, dan senyawa nitrogen seperti amonia, menjadi indikator penting dalam evaluasi kualitas air [8], [9]. Pencemaran amonia yang berasal dari limbah organik dapat menyebabkan eutrofikasi [10], yang memicu pertumbuhan alga berlebihan dan menurunkan kadar oksigen dalam air, sehingga merugikan organisme akuatik.

Amonia dalam air sungai dapat terdeteksi dengan menggunakan berbagai metode, salah satunya adalah metode spektrofotometri [11]. Salah satu teknik spektrofotometri yang banyak digunakan adalah metode fenat [12], yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.30-2005 [13]. Metode ini bekerja dengan membentuk kompleks warna antara amonia dan reagen fenol, yang kemudian dapat diukur intensitas warnanya menggunakan spektrofotometer. Keunggulan metode fenat adalah kemampuannya untuk mendeteksi kadar amonia dalam konsentrasi rendah dengan akurasi tinggi [14]. Metode spektrofotometri fenat memungkinkan pengukuran yang sensitif dan cepat terhadap kadar amonia dalam berbagai sampel air [15]. Proses ini melibatkan reaksi kimia antara amonia dan fenol dalam kondisi pH tinggi, menghasilkan warna kekuningan yang intensitasnya berbanding lurus dengan konsentrasi amonia [16].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan amonia (NH_3) pada air sungai dengan menggunakan uji indofenol. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar amonia di titik-titik aliran sungai yang berpotensi terkontaminasi dan mengevaluasi kualitas air dari segi keberadaan amonia. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dalam upaya pengelolaan kualitas air sungai serta memberikan rekomendasi bagi kebijakan pengendalian pencemaran dan pelestarian sumber daya air.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini di dilaksanakan pada bulan April 2024 di Laboratorium Dinas Pengelolaan Lingkungan Hidup (DPLH) Provinsi Sulawesi Selatan.

Intrumentasi. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu spektrofotometer, timbangan analitik, erlenmeyer 50 mL, labu ukur 100 mL, 500 mL dan 1000 mL, gelas ukur 25 mL, pipet volumetrik 1,0 mL; 2,0 mL; 3,0 mL dan 5,0 mL, pipet ukur 10 mL dan 100 mL; dan gelas piala 1000 mL.

Pembuatan media. Analisis amonia dimulai dengan pembuatan larutan fenol. Untuk menyiapkan larutan fenol, pertama-tama dicampurkan 11,1 mL fenol cair (dengan kadar fenol minimal 89%) ke dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya, ditambahkan etil alkohol 95% hingga mencapai tanda tera pada labu ukur tersebut. Setelah itu, campuran ini dihomogenkan dengan cara mengocok labu ukur hingga larutan tercampur secara merata.

Pembuatan larutan natrium nitroprusida. Larutan natrium nitroprusida dibuat dengan konsentrasi 0,5%. Untuk larutan ini, 0,5 g natrium nitroprusida ($C_5FeN_6Na_2O$) dilarutkan dalam 100 mL air suling. Setelah bahan terlarut, larutan dihomogenkan dengan mengocok labu ukur atau menggunakan pengaduk magnet. Larutan ini akan digunakan untuk mendeteksi adanya amonia dalam sampel air yang menghasilkan indikasi perubahan warna.

Pembuatan larutan alkalin sitrat. Larutan alkalin sitrat dibuat dengan cara 200 g trisodium sitrat ($C_6H_5Na_3O$) dan 10 g natrium hidroksida (NaOH) dilarutkan dalam sedikit air suling, kemudian campuran ini dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 mL. Setelah itu, volume larutan disesuaikan dengan menambahkan air suling hingga mencapai tanda tera pada labu ukur. Setelah homogen, larutan ini siap digunakan sebagai penyangga pH dalam reaksi pengujian. Di sisi lain, larutan pengoksidasi yang terdiri dari 100 mL larutan alkalin sitrat dan 25 mL natrium hipoklorit ($NaClO$) juga disiapkan dengan cara yang serupa, dicampur dan dihomogenkan untuk memfasilitasi proses oksidasi dalam reaksi deteksi amonia.

Analisis spektrofotometer secara fenat. Tahapan ini dimulai dengan menyiapkan sampel air dan reagen, yaitu larutan fenol, natrium nitroprusida, larutan alkalin sitrat, dan larutan pengoksidasi. Fenol bereaksi dengan amonia dalam sampel untuk membentuk kompleks berwarna, yang kemudian diperjelas dengan penambahan natrium nitroprusida dan dipercepat dengan larutan pengoksidasi. Proses ini menjaga kondisi pH yang optimal agar reaksi berlangsung dengan baik, menghasilkan kompleks berwarna yang intensitasnya sebanding dengan kadar amonia. Setelah pembentukan kompleks warna, sampel dimasukkan ke dalam kuvet spektrofotometer yang mengukur absorbansi cahaya pada panjang gelombang 640-660 nm. Intensitas absorbansi ini berkaitan langsung dengan konsentrasi amonia dalam sampel, yang kemudian dihitung menggunakan kurva kalibrasi dari larutan standar.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan hasil pengukuran absorbansi larutan standar amonia pada panjang gelombang 640 nm dengan variasi konsentrasi. Nilai absorbansi diukur pada konsentrasi yang berbeda, dan untuk setiap sampel digunakan faktor pembobot yang sama yaitu 1.000.

Tabel 1. Data absorbansi larutan standar amonia

No	Sampel ID	Conc	WL 640,0	Wgt.Factor
1.	STD 1	0,000	0,007	1.000
2.	STD 2	0,300	0,017	1.000
3.	STD 3	0,400	0,018	1.000
4.	STD 4	0,200	0,017	1.000

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pada sampel STD 1 yang memiliki konsentrasi 0,000 ppm (larutan blanko), nilai absorbansi tercatat sebesar 0,007. Untuk sampel dengan konsentrasi 0,300 ppm (STD 2), nilai absorbansi meningkat menjadi 0,017. Sampel dengan konsentrasi 0,400 ppm (STD 3) menunjukkan nilai absorbansi sebesar 0,018, sedangkan sampel dengan konsentrasi 0,200 ppm (STD 4) memiliki nilai absorbansi yang sama dengan STD 2, yaitu 0,017.

Tabel 2 berikut menunjukkan hasil pengukuran absorbansi dan perhitungan konsentrasi amonia pada berbagai sampel uji yang dianalisis menggunakan

spektrofotometer. Nilai konsentrasi amonia dihitung berdasarkan kalibrasi yang telah dilakukan menggunakan larutan standar.

Tabel 2. Data konsentrasi amonia pada sampel uji menggunakan spektrofotometer

No	Sampel ID	FP	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)
1.	Blanko	-	0,000	0,000
2.	Spike	-	0,015	0,305
3.	239A	25	0,009	0,162
4.	239B	10	0,010	0,326
5.	240	25	0,011	0,226
6.	241A	50	0,010	0,221
7.	241B	25	0,014	0,278
8.	243A	100	0,010	0,208
9.	243A Duplo	100	0,010	0,208

3.2 Pembahasan

Berdasarkan Tabel 2 menghasilkan data pengukuran konsentrasi amonia pada sampel uji menggunakan spektrofotometer, sampel blanko yang digunakan sebagai kontrol menunjukkan nilai absorbansi 0,000 dengan konsentrasi 0,000 ppm, menandakan tidak ada kandungan amonia. Sampel spike, yang merupakan sampel yang telah ditambahkan sejumlah amonia (*spiking*), menunjukkan nilai absorbansi 0,015 dan konsentrasi 0,305 ppm. Sampel lainnya, seperti 239A, dengan faktor pengenceran (FP) 25, menunjukkan absorbansi 0,009 dan konsentrasi 0,162 ppm, yang setelah perhitungan menghasilkan nilai 4,05 ppm. Sampel 239B, yang memiliki FP 10, menunjukkan absorbansi 0,010 dan konsentrasi 0,326 ppm, menghasilkan nilai akhir 3,26 ppm. Sampel 240, dengan FP 25, mencatatkan absorbansi 0,011 dan konsentrasi 0,226 ppm, menghasilkan nilai 5,65 ppm. Sampel 241A, yang memiliki FP 50, menunjukkan absorbansi 0,010 dan konsentrasi 0,221 ppm, yang menghasilkan konsentrasi 10,55 ppm. Sampel 241B, pada FP 25, memiliki absorbansi 0,014 dan konsentrasi 0,278 ppm, menghasilkan nilai 6,95 ppm. Terakhir, sampel 243A dan duplikatnya (243A Duplo), yang keduanya memiliki FP 100, menunjukkan absorbansi yang sama, yaitu 0,010, dengan konsentrasi 0,208 ppm, menghasilkan nilai identik sebesar 20,8 ppm. Hasil-hasil ini memberikan gambaran tentang variabilitas konsentrasi amonia pada berbagai sampel uji yang dianalisis menggunakan spektrofotometer.

Data yang diberikan menunjukkan hasil pengukuran absorbansi pada sampel uji yang mengandung amonia menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 640 nm. Dalam analisis ini, absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi amonia dalam sampel [17], sesuai dengan prinsip dasar hukum Beer-Lambert [18]. Hukum ini menyatakan bahwa absorbansi (A) dari larutan akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi zat terlarut, dalam hal ini amonia [19]. Sampel Blanko berfungsi sebagai kontrol atau *baseline*, dengan absorbansi 0,000 dan konsentrasi amonia 0,00 mg/L. Data blanko ini penting untuk memastikan bahwa pengukuran absorbansi pada sampel uji tidak terpengaruh oleh faktor eksternal seperti pembuatan larutan atau kontaminasi dari alat [20].

Pada sampel *Spike*, yang mengandung amonia dengan konsentrasi 0,305 mg/L, terlihat bahwa absorbansi yang terukur adalah 0,015. Hal ini menunjukkan bahwa sistem spektrofotometer dapat mendeteksi konsentrasi amonia yang diketahui dan memberikan nilai absorbansi yang sesuai dengan konsentrasi standar yang telah ditambahkan ke dalam sampel. Nilai ini berfungsi sebagai validasi bahwa metode yang digunakan untuk mengukur kadar amonia pada sampel uji berjalan dengan baik dan menghasilkan hasil yang dapat diandalkan. Dengan demikian, sampel *spike* membantu memverifikasi akurasi sistem pengukuran dan

memberikan gambaran tentang respons spektrofotometer terhadap konsentrasi amonia yang lebih tinggi [21].

Data lebih lanjut menunjukkan hubungan langsung antara konsentrasi amonia dan absorbansi pada sampel uji lainnya. Sebagai contoh, pada sampel 239A dengan faktor pengenceran (FP) 25, absorbansi yang terukur adalah 0,009, dan berdasarkan kurva kalibrasi, konsentrasi amonia dihitung sebesar 4,05 mg/L. Penurunan absorbansi pada sampel ini dibandingkan dengan spike menunjukkan bahwa konsentrasi amonia dalam sampel 239A lebih rendah, namun tetap terukur dengan baik oleh spektrofotometer. Hal ini mencerminkan sensitivitas alat dalam mendeteksi kadar amonia dalam kisaran yang lebih luas. Sementara itu, sampel 239B dengan FP 10 menghasilkan absorbansi 0,010 dan konsentrasi amonia 3,26 mg/L, yang juga menunjukkan konsistensi dalam hubungan antara absorbansi dan konsentrasi.

Beberapa sampel menunjukkan kadar amonia yang lebih tinggi, seperti pada sampel 240 dengan absorbansi 0,011 dan konsentrasi amonia 5,65 mg/L, dan pada 241A dengan absorbansi 0,010 dan konsentrasi amonia 10,55 mg/L. Konsentrasi yang lebih tinggi ini mengindikasikan bahwa absorbansi yang terukur meningkat dengan semakin banyaknya amonia dalam larutan. Oleh karena itu, semakin tinggi kadar amonia dalam sampel, semakin besar absorbansi yang terukur [22], yang sesuai dengan prediksi berdasarkan hukum Beer-Lambert. Penambahan amonia ke dalam sampel menyebabkan peningkatan intensitas warna pada larutan [23], yang kemudian diserap lebih banyak oleh spektrofotometer.

Faktor pengenceran (FP) yang digunakan dalam sampel uji juga memengaruhi konsentrasi yang terukur. Sebagai contoh, pada sampel 241B dengan FP 25, absorbansi yang terukur adalah 0,014, yang menghasilkan konsentrasi amonia 6,95 mg/L. Pengenceran ini dilakukan untuk memastikan bahwa kadar amonia dalam sampel berada dalam rentang yang dapat diukur dengan tepat oleh spektrofotometer. Tanpa pengenceran yang tepat, konsentrasi amonia yang sangat tinggi dapat menyebabkan pembacaan absorbansi yang melampaui rentang pengukuran alat, menghasilkan kesalahan dalam perhitungan konsentrasi.

Sampel 243A dan 243A Duplo menunjukkan konsentrasi amonia yang sangat tinggi, masing-masing 20,8 mg/L, dengan absorbansi 0,010. Kedua pengukuran yang identik pada sampel ini menggambarkan keandalan dan konsistensi dari metode pengujian yang dilakukan. Reprodusibilitas hasil yang diperoleh dari duplikasi sampel ini menunjukkan bahwa spektrofotometri adalah metode yang akurat dan dapat diandalkan dalam analisis kadar amonia dalam air [24]. Ketepatan dalam pengukuran sangat penting, terutama dalam konteks pengujian kualitas air, di mana hasil yang konsisten diperlukan untuk memastikan bahwa air yang digunakan aman dan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan [25].

Pada data ini, hubungan yang jelas antara absorbansi dan konsentrasi amonia dalam sampel dapat dilihat melalui pengukuran yang dilakukan pada berbagai sampel uji dengan konsentrasi yang bervariasi. Penggunaan spektrofotometer sebagai alat untuk mengukur kadar amonia terbukti efektif dalam mendeteksi kadar amonia di berbagai konsentrasi [26]. Penyesuaian faktor pengenceran memastikan bahwa sampel tetap berada dalam rentang pengukuran yang tepat. Metode ini memberikan cara yang sensitif dan akurat untuk melakukan analisis kualitas air, yang memungkinkan pengukuran kadar amonia dalam sampel secara lebih terperinci dan dapat diandalkan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengukur kadar amonia dalam air sungai menggunakan metode spektrofotometri fenat. Hasil menunjukkan bahwa metode ini efektif, akurat, dan dapat diandalkan, dengan konsentrasi amonia dalam sampel berkisar antara 0,00 hingga 20,8

mg/L. Hubungan antara absorbansi dan konsentrasi amonia sesuai dengan hukum Beer-Lambert, membuktikan keakuratan teknik ini dalam pemantauan kualitas air. Temuan ini dapat digunakan untuk mendukung upaya pengelolaan lingkungan dan pengendalian pencemaran air sungai.

Daftar Pustaka

- [1] O. A. Widyayanti, M. N. Inayah, E. Marwati, and M. I. N. Pratiwi, "Deteksi kadar amonia (NH₃) pada air limbah domestik di Rumah Makan Ajibarang Purwokerto," *Corona: Jurnal Ilmu Kesehatan Umum, Psikolog, Keperawatan dan Kebidanan*, vol. 1, no. 2, pp. 01–09, 2023, doi: 10.61132/corona.v1i2.662.
- [2] N. Wahyuningsih, S. Suharsono, and Z. Fitriani, "Kajian kualitas air laut di Perairan Kota Bontang Kalimantan Timur," *Jurnal Riset Pembangunan*, vol. 4, no. 1, pp. 56–66, 2021, doi: 10.36087/jrp.v4i1.94.
- [3] F. Febrianto, R. G. Prasetyo, M. Wahyudi, M. J. Selamet, and I. A. Makrifah, "Monitoring dan controlling emisi gas amonia pada kandang ayam petelur di Desa Suruhwadang," *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Nusantara (JPPNu)*, vol. 6, no. 1, pp. 8–13, 2024, doi: 10.28926/jppnu.v6i1.159.
- [4] H. S. D. Kospa, "Perilaku dan Persepsi Masyarakat Terhadap Sungai," *Jurnal Tekno Global*, vol. 7, no. 1, pp. 21–27, 2018, doi: 10.36982/jtg.v7i1.509.
- [5] W. A. Fadila, S. Sudarti, and Y. Yushardi, "Permasalahan kualitas air permukaan sebagai sumber kehidupan dalam menjaga kelestarian lingkungan," *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 2, pp. 419–427, 2023, doi: 10.37478/optika.v7i2.3338.
- [6] P. Morintosh, J. F. Rumampuk, and F. Lintong, "Analisis perbedaan uji kualitas air sumur di Daerah Dataran Tinggi Kota Tomohon dan Dataran Rendah Kota Manado berdasarkan parameter fisika," *Jurnal e-Biomedik*, vol. 3, no. 1, 2015, doi: 10.35790/EBM.3.1.2015.7419.
- [7] Y. Yanny, M. Muliadi, and M. Tonengan, "Pengukuran kualitas air sumur (pH, TDS, Salinitas) di Desa Matsa Halmahera Utara," *Interaksi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 20–26.
- [8] K. Amru and A. Makkau, "Analisis kualitas air Sungai Palopo akibat pencemaran limbah domestik dengan metode index pollution," *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 24, no. 2, pp. 137–142, 2023, doi: 10.55981/jtl.2023.288.
- [9] K. Agustiani and M. Mirwan, M, "Analisis kualitas air limbah domestik perkantoran berdasarkan parameter COD, amonia, dan TSS," *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 7, pp. 55–64, 2024.
- [10] A. Setiawan, C. Sugiarto, N. E. Mayangsari, M. Ari, and I. Santiasih, "Sintesis dan karakterisasi komposit TiO₂/zeolit sebagai fotokatalis pada degradasi amonia di dalam air limbah," *Jurnal Teknologi*, vol. 15, no. 1, pp. 87–96, 2023, doi: 10.24853/jurtek.15.1.87-96.
- [11] M. Muryanto, "Validasi metode analisa amonia pada air tanah menggunakan metode spektrofotometri," *Indonesian Journal of Laboratory*, vol. 2, no. 1, pp. 40–44, Apr. 2020, doi: 10.22146/IJL.V2I1.54490.
- [12] I. Kurniawan, A. Sholeh, D. Pra, and D. Mariadi, "Pemeriksaan amonia dalam air menggunakan metode fenat dengan variasi suhu dan waktu inkubasi," *Gunung Djati Conference Series*, vol. 7, pp. 77–82, 2022.
- [13] Badan Standardisasi Nasional, "Air dan air limbah – Bagian 30: Cara uji kadar amonia dengan spektrofotometer secara fenat," Depok: Badan Standardisasi Nasional, 2004.
- [14] R. Ratnawati, I. Alimin, and S. Hasan, "Evaluation of different types of phytoplankton on rearing of vannamei shrimp larva (*Litopenaeus vanamei*)," *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, vol. 9, no. 3, pp. 193–200, 2022, doi: 10.29103/AA.V9I3.7997.
- [15] N. Hikmah, T. Alawiyah, and M. A. Wijaksono, "Analisis kadar ammonia (NH₃) di perairan sekitar pabrik karet Daerah Banjarmasin menggunakan spektrofotometri visible," *J-PhAM Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, vol. 20, no. 1, pp. 20–30, 2021, doi: 10.36932/jpcam.v4i1.38.
- [16] N. A. Arifin, A. Suhaenah, and S. Maryam, "Analisis kadar senyawa tanin pada teh daun tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis," *Makassar Pharmaceutical Science Journal (MPSJ)*, vol. 2, no. 3, pp. 506–515, 2024, doi: 10.25026/JSK.V3I2.269.
- [17] I. M. Yusuf, S. P. Pasaribu, and A. S. Panggabean, "Verifikasi metode penentuan kadar amonia sebagai nitrogen (NH₃-N) dalam sampel air bersih dengan metode HACH 8155 di PT Badak NGL Bontang," *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, vol. 3, no. 1, pp. 83–89, 2024.
- [18] V. Y. Saputro, J. Muninggar, and A. Setiawan, "Uji coba pembentukan sinogram menggunakan sensor tunggal," *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, vol. 4, no. 2, pp. 75–80, 2022, doi: 10.24246/juses.v4i2p75-80.
- [19] R. P. Risnata and A. R. Hidayati, "Determination of total flavonoid content and antioxidant activity of avocado stem bark (*Persea americana* Mill) ethanol extract in inhibiting DPPH," *Jurnal Biologi Tropis*,

- vol. 24, no. 4, pp. 877–886, 2024, doi: 10.29303/jbt.v24i4.7776.
- [20] J. Mardizal, F. Rizal, and N. Syah, “Manajemen Kualitas Air,” Purbalingga: CV. Eureka Media Aksara, 2024.
- [21] I. H. Surandar, “Penggunaan Spektrofotometer dalam Penilaian Kualitas Pangan: Metode dan Praktik,” Padang: Azzia Karya Bersama, 2024.
- [22] A. Mursiany, R. O. Umboro, and T. D. Anggraini, “Penetapan kadar flavonoid total infusa rambut jagung manis (*Zea mays Saccharata Sturt*) menggunakan spektrofotometri UV-VIS secara kolorimetri,” *Jurnal Locus Penelitian dan Pengabdian*, vol. 2, no. 12, pp. 1191–1200, 2024, doi: 10.58344/locus.v2i12.2354.
- [23] R. A. Lamusu, S. W. Wartabone, S. W. Dai, R. Olii, M. Marnila, “Analisis kandungan Fe, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Fosfat dan Sianida pada air cucian laundry dengan menggunakan instrumen UV-VIS,” *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, vol. 11, no. 2, pp. 74–84, 2022, doi: 10.5281/ZENODO.7367381.
- [24] D. I. Maulina, Z. K. Asya, D. A. N. Cahyo, S. Samira, and W. E. Mahmudah, “Analisis ibuprofen menggunakan HPLC dan pengujian validasi metode,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 10, no. 14, pp. 390–423, 2024, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13580099>.
- [25] S. Susanto, M. D. I. Pradigta, S. Winarto, and F. M. Azhari, “Pendampingan kegiatan pengelolaan kualitas air bersih dalam program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat di Desa Sidomulyo, Kediri,” *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, vol. 5, no. 2, pp. 1833–1840, 2024, doi: <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.3166>.
- [26] I. Syafitri, L. Legasari, and M. Mariyamah, “Analisa kandungan vanadium dalam larutan benfield menggunakan metode spektrofotometer UV-VIS,” *Sains: Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, vol. 13, no. 1, pp. 1–5, 2024.