



# Penentuan Konsentrasi Ammonium dalam Air Sungai Pelayaran Ngelom

*Khoirul Ngibad\**

*Fakultas Ilmu Kesehatan, D-III Analisis Kesehatan, Universitas Maarif Hasyim Latif, Jl. Raya Ngelom Megare No. 30, Ngelom, Taman, Sidoarjo, 61257, Jawa Timur, Indonesia. Tel.: (031)7885205*

Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) is a form of ammonia ( $\text{NH}_3$ ) compound in the water at low pH. The ammonium can cause poisoning in aquatic life. The purpose of this study was to determine the ammonium concentration in the Ngelom river water sample that flows in the Ngelom village, Taman district, Sidoarjo Regency. The measurement of ammonium concentration in river water samples was carried out using the UV-Vis spectrophotometry method with Nessler reagent based on the Nessler reagent reaction ( $\text{K}_2\text{HgI}_4$ ) with ammonium in a base solution which would form a colloidal yellow brown dispersion which absorbance measured at 410 nm. Ammonium absorbance is proportional to the ammonium concentration in the sample. The sampling technique in this study used purposive sampling. Samples were taken at 10 trial points, every 5 meters to the right and left from the center point (Ngelom's River bridge to Maarif Hasyim Latif University). Ammonium concentration was determined in the linear concentration range of 1 – 5 mg/L with a correlation coefficient value ( $r$ ) of 0.9615 with limit of detection and limit of quantitation of 0.105 mg/L and 0.352 mg/L, respectively. The results of testing the river water samples showed that the ammonium concentration in 10 samples of river water ranged from 1.61 – 14.68 mg/L. All of the sample was not eligible requirements of the Republic of Indonesia PP No. 82 of 2001 about Water Quality Management and Water Pollution Control.

**Keywords:** ammonium, Nessler method, river water, UV-Vis spectrophotometry

Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) merupakan bentuk senyawa amoniak ( $\text{NH}_3$ ) di dalam air pada pH rendah. Ammonium dapat menyebabkan keracunan bagi kehidupan perairan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan konsentrasi ammonium dalam sampel air sungai Ngelom yang mengalir di desa Ngelom Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo. Pengukuran konsentrasi ammonium dalam sampel air sungai dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi Nessler yang didasarkan reaksi reagen Nessler ( $\text{K}_2\text{HgI}_4$ ) dengan ammonium dalam larutan basa yang akan membentuk dispersi koloid yang berwarna kuning coklat yang absorbansinya dapat diukur pada panjang gelombang 410 nm. Absorbansi ammonium sebanding dengan konsentrasi ammonium dalam sampel. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan purposive sampling. Sampel diambil pada 10 titik percobaan, setiap 5 meter kekanan dan ke kiri dari titik pusat (Jembatan Sungai Pelayaran yang menuju Universitas Maarif Hasyim Latif). Konsentrasi ammonium ditentukan pada rentang konsentrasi linear 1 – 5 mg/L dengan nilai correlation coefficient ( $r$ ) sebesar 0,9615 dengan batas deteksi dan batas kuantitasi masing-masing sebesar 0,105 mg/L dan 0,352 mg/L. Hasil pengujian sampel air sungai menunjukkan bahwa konsentrasi ammonium dalam 10 sampel air sungai berkisar antara 1,61 – 14,68 mg/L. Dengan demikian, keseluruhan sampel air sungai tersebut tidak memenuhi syarat

## OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

**\*Correspondence:**

*Khoirul Ngibad*

*khoirul\_ngibad@dosen.umaha.ac.id*

**Received:** 4 April 2019

**Accepted:** 29 Juni 2019

**Published:** 31 Juli 2019

**Citation:**

*Ngibad K (2019) Penentuan Konsentrasi Ammonium dalam Air Sungai Pelayaran Ngelom. Journal of Medical Laboratory Science Technology. 2:1. doi: 10.21070/medicra.v2i1.2071*

ketentuan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

**Keywords:** air sungai, ammonium, metode Nessler, spektrofotometri UV-Vis

## PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan manusia dan makhluk hidup yang lainnya yang sangat penting. Dalam kehidupan rumah tangga, manusia membutuhkan air mulai dari untuk minum, mandi, membersihkan pakain dan lain sebagainya. Mengingat begitu besarnya fungsi air di dalam kehidupan manusia, maka air harus selalu terjamin kualitasnya dari beberapa parameter biologi, fisika, dan kimiawi. Salah satu parameter kimia yang harus dijaga kualitasnya dalam perairan adalah ammonium.

Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) adalah bentuk senyawa amoniak ( $\text{NH}_3$ ) di dalam air pada kondisi pH yang rendah. Secara umum, ammonium yang berada di dalam lingkungan perairan merupakan hasil penyaluran dari air kencing dan tinja. Selain itu, juga berasal dari zat-zat organik dari air alam atau limbah industri/domestik yang diuraikan oleh agen pengurai. Kadar ammonium ditentukan oleh beberapa hal, diantaranya: sumber asal ammonium itu sendiri, ada tidaknya tumbuhan air yang berperan sebagai absorben ammonium, kadar  $\text{O}_2$ , dan suhu di perairan [Marsidi \(2011\)](#).

Ammonium merupakan agen penyebab keadaan beracun bagi kehidupan di lingkungan perairan. Peningkatan konsentrasi ammonium dalam lingkungan perairan disebabkan oleh peningkatan tingkat keasaman dan suhu. Kadar ammonium sebesar 1 mg/L dapat menyebabkan kematian pada organisme air yang disebabkan berkurangnya jumlah  $\text{O}_2$  dalam kehidupan perairan [Marsidi \(2011\)](#). Selain itu, kadar amoniak 1 mg/L dalam perairan akan menyebabkan kematian pada ikan tertentu dikarenakan adanya ammonia dalam perairan tersebut dalam menurunkan kadar oksigen terlarut dalam air [Hibban et al. \(2016\)](#).

Kadar ammonium dalam sampel perairan dapat dideteksi menggunakan metode, seperti salicylate test kit [Apriyanti et al. \(2013\)](#), spektrofotometri UV-Vis [Yasser et al. \(2016\)](#), [Azis and Kurnia \(2015\)](#), [Azizah and Humairoh \(2015\)](#), [Hendrawati et al. \(2008\)](#), flow injection analysis [Gang et al. \(2016\)](#), [Krug et al. \(1983\)](#) dan sequential flow injection [Haghighi and Kurd \(2004\)](#), [Galhardo and Masini \(2000\)](#). Analisis ammonium sudah dilakukan terhadap beberapa sampel, seperti: air sungai [Azizah and Humairoh \(2015\)](#), air sumur [Yasser et al. \(2016\)](#), limbah cair [Kurniawan \(2017\)](#), [Murdi and Purwanti \(2014\)](#), [Azis and Kurnia \(2015\)](#), dan tambak air payau [Hendrawati et al. \(2008\)](#). Penentuan konsentrasi ammonium dalam sampel perairan dapat dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri merupakan metode yang mempunyai tingkat akurasi dan presisi yang tinggi serta batas deteksi yang rendah. Konsentrasi ammonium secara kuantitatif dalam suatu sampel dapat diukur menggunakan metode Nessler didasarkan adanya perubahan warna menjadi kuning coklat setelah terjadinya reaksi antara ammonium dan larutan  $\text{HgI}_2$  dalam KI sebagai pereaksi [Azizah and Humairoh \(2015\)](#), [Qingjun \(2009\)](#), [Ya'nan et al. \(2009\)](#).

Sungai Pelayaran merupakan sungai yang melewati daerah Ngelom. Sungai tersebut dikelilingi oleh perumahan warga.

Penampilan fisik sungai ini cukup kotor karena masih banyak warga yang membuang sampah ke badan sungai. Mengingat bahaya kandungan ammonium dalam kehidupan perairan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan ammonium dalam air sungai Pelayaran di Kelurahan Ngelom di Desa Ngelom Kecamatan Taman Sidoarjo. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar ammonium dalam sampel air sungai Pelayaran Ngelom. Menurut PP Republik Indonesia No 82 Tahun 2001, kadar ammonium yang diperbolehkan, yaitu sebesar 0,5 mg/L.

## METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: sampel air sungai, larutan Nessler (larutan 0,09 mol/L kalium tetraiodomercurat (II) ( $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ ) dalam 2,5 mol/L KOH) merk Pan Reac Appli Chem, 1,25 mL larutan garam signet (K-Na-tartrat) merk Sigma-Aldrich, larutan standar  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (ammonium klorida), dan aquades.

Peralatan dalam penelitian ini meliputi spektrofotometer GENESYS 10S UV-Vis Thermo SCIENTITIF, labu ukur 100 mL, pipet volum, pipet ukur, mikropipet, dan kuvet.

Pembuatan larutan induk ammonium 1000 mg/L, dengan cara menimbang ammonium klorida ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) sebanyak 0,1 g menggunakan neraca analitik. Selanjutnya, dilarutkan dalam beaker glass dengan aquades. Kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL sampai tanda batas dan dihomogenkan. Larutan induk ini akan digunakan untuk membuat larutan seri standar ammonium.

Pembuatan larutan seri standar ammonium dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5 mg/L dilakukan dalam tabung reaksi dengan jumlah volume 5 mL menggunakan rumus pengenceran.

Pembuatan kurva baku (linearitas) dengan cara larutan baku ammonium dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5 mg/L masing-masing diambil 2 mL, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, dilakukan penambahan larutan Nessler sebanyak 1 mL dan larutan garam signet sebanyak 1,25 mL serta ditambahkan 0,75 mL aquades sehingga volume total sebanyak 5 mL. Kemudian, diaduk dan dibiarkan bereaksi selama 10 menit. Kemudian, absorbansi larutan dibaca pada Panjang gelombang 410 nm. Selanjutnya, data absorbansi dibuat kurva baku sehingga diperoleh persamaan garis  $y = ax + b$  dan nilai koefisien korelasi yang menunjukkan linearitas kurva baku tersebut.

Uji Ketelitian dilakukan dengan cara memipet 2 mL larutan standar ammonium 3 mg/L, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya menambahkan 1 mL larutan Nessler dan 1,25 mL larutan garam signet serta 0,75 mL aquades sehingga volume total sebanyak 5 mL. Setelah itu, larutan tersebut diaduk dan dibiarkan bereaksi selama 10 menit. Kemudian dibaca absorbansinya pada Panjang gelombang 410 nm sebanyak 10 kali ulangan dan dihitung nilai RSD.

$$RSD = \frac{SD}{Rata-rata} \times 100\%$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi atau Simpangan Baku

RSD = *Relative Standard Deviation*

Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Sampel diambil pada 10 titik percobaan, Setiap 5 meter ke kanan dan ke kiri dari titik pusat (Jembatan Sungai Pelayaran Ngelom yang menuju Universitas Maarif Hasyim Latif) dengan rincian pada Tabel 1.

Pengujian sampel dilakukan dengan cara, sebanyak 2 mL sampel air sungai dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan 1 mL larutan Nessler dan 1,25 mL larutan garam signet serta ditambahkan 0,75 mL aquades sehingga volume total sebanyak 5 mL. Kemudian, larutan diaduk dan dibiarkan bereaksi selama 10 menit. Kemudian, absorbansi laruandiukur pada panjang gelombang 410 nm. Perhitungan kadar/ konsentrasi ammonium pada sampel air sungai adalah sebagai berikut :

$$y = a x + b$$

Keterangan

y = Absorbansi (A)

x = konsentrasi ammonium (mg/L)

a = gradien garis

b = konstanta

Berdasarkan hasil pengujian sampel air sungai, dilakukan analisis dan ditentukan apakah kadar ammonium dalam sampel air sungai masih memenuhi persyaratan. Batas maksimum kadar ammonium dalam sampel air yang diperbolehkan berdasarkan PP Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air adalah sebesar 0,5 mg/L.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode spektrofotometri UV-Vis, di mana konsentrasi ammonium diukur pada panjang gelombang Visible (410 nm). Prinsip dari metode Nessler didasarkan pada pereaksi Nessler ( $K_2HgI_4$ ) bila bereaksi dengan ammonia dalam larutan basa akan membentuk disperse koloid yang berwarna kuning coklat. Intensitasnya dari warna yang terjadi dari perbandingan lurus dengan konsentrasi ammonium yang ada dalam sampel. Reaksi ammonium dengan reagen Nessler ada pada Gambar 1. Reaksi menghasilkan larutan warna kuning coklat yang mengikuti hukum Lambert-Beer. Intensitas warna yang ada dalam sampel, yang kemudian ditentukan secara spektrofotometri Vogel (1951).

Dalam pengukuran suatu analit menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, sebelum pengukuran konsentrasi ammonium dalam sampel air sungai harus dilakukan pembuatan kurva kalibrasi. Kurva kalibrasi merupakan grafik hubungan antara variasi konsentrasi ammonium standar dengan absorbansi yang dihasilkan pada panjang gelombang Visible. Output dari kurva kalibrasi ini adalah suatu persamaan garis linear  $y = ax + b$  yang akan digunakan untuk men-

cari konsentrasi ammonium dalam sampel air sungai. Pengukuran kurva kalibrasi (linearitas) diukur dari konsentrasi 1 – 5 mg/L. Pemilihan rentang konsentrasi dalam penelitian ini didasarkan pada batas maksimum konsentrasi ammonium yang diperbolehkan dalam air sungai. Dalam penelitian ini dapat dilihat bahwa hubungan antara konsentrasi ammonium dan absorbansi yang dihasilkan adalah linear dimana semakin besar konsentrasi ammonium semakin besar pula nilai absorbansi yang dihasilkan. Persamaan garis regresi linear yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah  $y = 0,0329x + 0,3529$  dengan nilai  $r = 0,931$ . Nilai  $0,90 < r < 0,95$  menunjukkan bahwa kurva kalibrasi adalah cukup baik, nilai  $0,95 < r < 0,99$  menunjukkan bahwa kurva kalibrasi adalah baik dan nilai  $r > 0,99$  menunjukkan bahwa kurva kalibrasi mempunyai linearitas yang sangat baik (Tabel 2). Dengan demikian, linearitas kurva kalibrasi yang dihasilkan untuk pengukuran konsentrasi ammonium ( $NH_4^+$ ) adalah sangat baik. Parameter *intercept* juga perlu diperhatikan dalam penentuan konsentrasi ammonium dalam sampel air sungai. Absorbansi sampel harus lebih besar dari nilai *intercept* agar konsentrasi ammonium dalam sampel dapat ditentukan.

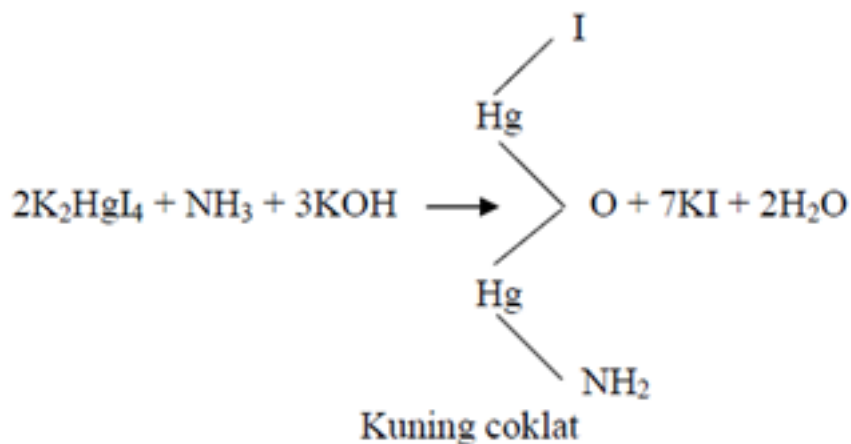
Dalam penelitian ini, juga dilakukan penentuan LoD (Limit of Detection/ Batas Deteksi) dan LoQ (Limit of Quantitation/ Batas Kuantisasi) dari metode spektrofotometer UV-Vis. Parameter LoD dan LoQ ini diperlukan dalam pengukuran sampel. Batas deteksi adalah konsentrasi analit paling kecil yang terdapat dalam sampel yang masih dapat diukur yang ditunjukkan oleh nilai absorbansi yang lebih besar dari pada nilai absorbansi blanko. Sedangkan batas kuantitasi adalah konsentrasi analit paling kecil yang terdapat dalam sampel yang masih dapat memenuhi criteria akurat dan teliti Harmita (2012). Batas deteksi dan batas kuantitasi ditentukan menggunakan pengukuran rasio/ perbandingan S/N. Penentuan nilai standard deviasi blanko ditentukan melalui pengukuran absorbansi blanko sebanyak 20 kali. Hasil pengukuran dan perhitungan menunjukkan bahwa batas deteksi yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 0,105 mg/L dan batas kuantitas yang diperoleh sebesar 0,352 mg/L. Jika penentuan konsentrasi ammonium menghasilkan absorbansi lebih beredar daripada nilai LoD dan LoQ tersebut, maka masih memberikan kecermatan analisis Lestari et al. (2016).

Metode pengukuran konsentrasi ammonium dalam sampel air sungai ditentukan tingkat ketelitiannya dengan cara mengukur absorbansi larutan standar ammonium 3 mg/L sebanyak 10x ulangan. Ketelitian merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam uji validasi metode analisis yang menunjukkan tingkat keterulangan data hasil pengukuran suatu analit dalam suatu sampel. Ketelitian suatu metode didasarkan pada nilai standard deviasi (SD) atau standard deviasi relatif dari suatu pengukuran. Dalam penelitian ini, dihasilkan SD sebesar 0,096 dan % RSD sebesar 1,72 % sehingga uji presisi/ ketelitian dalam penentuan konsentrasi ammonium dalam air sungai ini telah memenuhi persyaratan Romsiah et al. (2017).

KeteranganTabel 3:

**TABLE 1** | Teknik pengambilan sampel air sungai Pelayaran Ngelom

Kode	Keterangan
N1	Sampel air sungai yang diambil 5 meter ke kanan
N2	Sampel air sungai yang diambil 10 meter ke kanan
N3	Sampel air sungai yang diambil 15 meter ke kanan
N4	Sampel air sungai yang diambil 20 meter ke kanan
N5	Sampel air sungai yang diambil 25 meter ke kanan
K1	Sampel air sungai yang diambil 5 meter ke kiri
K2	Sampel air sungai yang diambil 10 meter ke kiri
K3	Sampel air sungai yang diambil 15 meter ke kiri
K4	Sampel air sungai yang diambil 20 meter ke kiri
K5	Sampel air sungai yang diambil 25 meter ke kiri



**FIGURE 1** | Reaksi Ammonium dengan Reagen Nessler

**TABLE 2** | Kinerja Kurva Kalibrasi Ammonium

Parameter	Hasil
Gradien/Kemiringan	0,0329
Correlation Determination (R)	0,9317
Correlation coefficient (r)	0,9615
Intercept	0,3529

**TABLE 3** | Pengukuran Konsentrasi Ammonium dalam Air Sungai Pelayaran Ngelom

No.	Sampel	Absorbansi (A)	Konsentrasi Ammonium (mg/L)	MS/TMS
1	N1	0,485	4,02	TMS
2	N2	0,471	3,59	TMS
3	N3	0,469	3,53	TMS
4	N4	0,72	11,16	TMS
5	N5	0,607	7,72	TMS
6	K1	0,434	2,47	TMS
7	K2	0,406	1,61	TMS
8	K3	0,836	14,68	TMS
9	K4	0,414	1,86	TMS
10	K5	0,469	3,53	TMS

MS : Memenuhi syarat menurut PP Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

TMS : Tidak memenuhi syarat menurut PP Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Berdasarkan penelitian penentuan kadar ammonium dalam sampel air sungai Ngelom diperoleh hasil sesuai dengan Tabel 3, menunjukkan bahwa 10 sampel air sungai tidak memenuhi syarat dari PP Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Dalam penelitian lain tentang analisis kadar ammonia dalam sungai Cileungsi menghasilkan kadar ammonia sebesar 0,160-0,460 mg/L (memenuhi persyaratan baku mutu PP No. 82 Tahun 2001) Azizah and Humairoh (2015). Pengukuran kadar amonia(NH<sub>3</sub>) dalam sampel air sumur di sekitar daerah aliran sungai yang dijadikan tempat pembuangan limbah pabrik di desa Bontocinde Kabupaten Takalar juga telah dilakukan yang mana menghasilkan kadar amonia yang melebihi ambang batas (0,5 mg/L) dengan kadar

ammonia dalam sampel air sumur B sebesar 0,57 mg/L dan air sumur D sebesar 0,78 mg/L Yasser et al. (2016). Amonia dapat bersifat racun pada manusia jika jumlah yang masuk kedalam tubuh melebihi jumlah yang dapat di detoksifikasi oleh tubuh yakni tidak lebih dari 100 mg/kg setiap hari (33,7 mg ion ammonium per kg berat badan per hari) yang dapat mempengaruhi metabolisme dengan mengubah keseimbangan asam-basa dalam tubuh Irfannuddin and Swanny (2017).

## KESIMPULAN

Penentuan konsentrasi ammonium dalam sampel air sungai ditentukan secara teknik spektrofotometer UV-Vis menggunakan metode Nessler. Konsentrasi ammonium ditentukan pada rentang konsentrasi linear 1 – 5 mg/L dengan nilai *Correlation coefficient* (r) sebesar 0,9615, batas deteksi 0,105 mg/L, dan batas kuantisasi 0,352 mg/L. Konsentrasi ammonium dalam 10 sampel air sungai berkisar antara 1,61 – 14,68 mg/L.

## REFERENCES

- Apriyanti, D., Santi, V. I., and Siregar, Y. D. (2013). Pengkajian Metode Analisis Amonia Dalam Air Dengan Metode Salicylate Test Kit. *Jurnal Ecolab* 7, 60–70
- Azis, A. A. and Kurnia, N. (2015). Kandungan Amonium dan Nitrat Tanah pada Budidaya Bayam Putih dengan Menggunakan Pupuk Urin Manusia. *Bionature* 16, 86–90
- Azizah, M. and Humairoh, M. (2015). Analisis Kadar Amonia (NH<sub>3</sub>) dalam Air di Sungai Cileungsi. *Jurnal Nusa Sylva* 15, 47–54
- Galhardo, C. X. and Masini, J. C. (2000). Spectrophotometric determination of phosphate and silicate by sequential injection using molybdenum blue chemistry. *Analytica Chimica Acta* 417, 933–941
- Gang, W., Sanhua, L. L., Honglian, Z., and Die, G. U. O. (2016). Comparison of antioxidant and anticancer of the extracts from Various Habitats of Selaginella doederleini. *5th International Conference on Environment, Materials, Chemistry and Power Electronics (EMCPE 2016)* 1, 785–790
- Haghighi, B. and Kurd, S. F. (2004). Sequential flow injection analysis of ammonium and nitrate using gas phase molecular absorption spectrometry. *Talanta* 64, 688–694
- Harmita, H. (2012). Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan Cara Perhitungannya. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)* 1, 117–135
- Hendrawati, H., Prihadi, T. H., and Rohmah, N. N. (2008). Analisis kadar fosfat dan N-nitrogen (amonia, nitrat, nitrit) pada tambak air payau akibat rembesan lumpur lapindo di Sidoarjo. *Jurnal Kimia VALENSI* 1, 135–143
- Hibban, M., Rezagama, A., and Purwono, P. (2016). Studi Penurunan Konsentrasi Amonia Dalam Limbah Cair Domestik Dengan Teknologi Biofilter Aerobmedia Tubular Plastik Pada Awal Pengolahan. *Jurnal Teknik Lingkungan* 5, 1–9
- Irfannuddin, I. and Swanny, S. (2017). Paparan Gas Amonia Karet Terhadap Perubahan Kadar Serum MDA (Malondialdehyde). *Biomedical Journal of Indonesia: Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya* 3, 113–119
- Krug, F. J., Reis, B. F., Giné, M. F., Zagatto, E. A. G., Ferreira, J. R., and Jacintho, A. O. (1983). Zone trapping in flow injection analysis: Spectrophotometric determination of low levels of ammonium ion in natural waters. *Analytica Chimica Acta* 151, 39–48
- Kurniawan, A. (2017). Analisa Kadar Amonia (NH<sub>3</sub>) pada Limbah Cair Outlet Pabrik Karet Secara Salisilat Menggunakan Alat Spektrofotometer Visible Portabel Dr/2010
- Lestari, P., Sabikis, S., and Utami, P. I. (2016). Analisis Natrium Nitrit Secara Spektrofotometri Visibel dalam Daging Burger yang Beredar di Swalayan Purwokerto. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)* 8, 88–98
- Marsidi, R. (2011). Proses Nitrifikasi Dengan Sistem Biofilter untuk Pengolahan Air Limbah Yang Mengandung Amoniak Konsentrasi Tinggi. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 3, 195–205
- Murti, R. S. and Purwanti, C. M. H. (2014). Optimasi Waktu Reaksi Pembentukan Kompleks Indofenol Biru Stabil pada Uji N-Amonia Air Limbah Industri Penyamakan Kulit dengan Metode Fenat. *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik* 30, 29–34
- Qingjun, Z. (2009). *Research on Key Issues in Determination of Ammonia Nitrogen in Water and Wastewater by Nessler's Reagent Spectrophotometry. Environmental Engineering* 1, 30
- Romsiah, R., Marista, S. L., and Fatoni, A. (2017). Validasi Metode dan Penetapan Kadar Nitrit (NO<sub>2</sub>-) Pada Sosis Sapi Curah dan Sosis Sapi Kaleng yang Dijual di Swalayan Kota Palembang Secara Spektrofotometri UV-Vis. *SCIENTIA-Journal of Pharmacy and Health* 7, 113–119
- Vogel, A. I. (1951). *A Text-Book of Quantitative Inorganic Analysis: Theory and Practice* (London: Longmans Green and Co.), 2 edn.
- Ya'nan, W., Xuepin, L., Qiang, H., and Bi, S. (2009). Comparison of Distillation-Titration Method and Nesslerization in Determination of Ammonia Nitrogen in Tannery Wastewater. *China Leather* 11
- Yasser, M., Irmasari, I., and Zulkarnain, Z. (2016). Analisis Kadar Amonia (NH<sub>3</sub>) Terhadap Air Sumur di Sekitar Aliran Sungai Tempat Pembuangan Limbah Pabrik di Desa Bontocinde Kabupaten Takalar. *Jurnal Agriment* 1, 9–11

**Conflict of Interest Statement:** The author declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2019 Ngibad. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.