

**PENENTUAN KADAR AMONIA (NH<sub>3</sub>) PADA AIR SUNGAI MAHAKAM  
MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER DENGAN METODE FENAT**

**DETERMINATION OF AMONIA (NH<sub>3</sub>) LEVELS IN MAHAKAM RIVER WATER  
USING SPECTROPHOTOMETER WITH PHENATE METHOD**

**Meidina Kusumastuti\*, Saibun Sitorus dan Rahmat Gunawan**

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas  
Mulawarman Jalan Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda, 75123

\*E-mail: mdnaxsm@gmail.com

*Received: 22 January 2022, Accepted: 10 February 2020*

**ABSTRACT**

Determination of Ammonia Levels (NH<sub>3</sub>) in Mahakam River Water at 5 points around the city of Samarinda has been carried out. The method used is to use a spectrophotometer by the phenate method. The results obtained at these five points are samples of Mahakam river water (Loa Janan Ilir), Mahakam river water (Samarinda Seberang), Mahakam river water (Sungai Kunjang), Mahakam river water (Samarinda Kota) and Mahakam river water (Sambutan) respectively with a concentration was 0.1043 mg/L; 0.1141 mg/L; 0.1303 mg/L; 0.0812 mg/L and 0.1214 mg/L. These results indicate that the highest ammonia concentration is in the Mahakam River (Sungai Kunjang), which is possible due to the high activity of ships.

**Keywords:** *Ammonia, phenate method and Mahakam River.*

**PENDAHULUAN**

Air merupakan sumber daya alam yang sangat diperlukan untuk mata pencaharian banyak orang, bahkan semua makhluk hidup. Sumber daya air harus dilindungi agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia dan makhluk hidup lainnya, menggunakan air untuk tujuan yang berbeda harus dilakukan dengan bijak. [1]

Analisis air termasuk ke dalam kimia analisis kuantitatif karena menentukan kadar suatu zat dalam campuran zat-zat lain. Salah satu penerapan ilmu kimia yang sering dilakukan adalah proses analisa yang melibatkan metode eksperimen standar dalam kimia. Analisis kimia juga secara langsung mempunyai andil besar untuk mengetahui kandungan-kandungan kimia yang ada di permukaan bumi baik tanah, air maupun udara. Air yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, tidak pernah ditemukan bersih. Air biasanya mengandung bahan kimia dalam kadar tertentu atau terlalu banyaknya bahan kimia di dalam air, air dapat menjadi sumber bencana yang dapat merusak kelangsungan hidup semua makhluk di sekitarnya. Adanya pencemaran air oleh pabrik maupun rumah tangga menyebabkan kandungan zat-zat kimia dalam

air semakin meningkat dan pada akhirnya kualitas air tersebut menurun, salah satu zat kimia yang dapat mencemari air yaitu amonia. Zat ini merupakan salah satu zat beracun serta bahan organik yang berbahaya. Keadaan ini menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen yang terlarut dalam air. Maka dari itu, diperlukan analisis air untuk mengetahui dan menghitung bahan kimia yang ada di dalam air untuk melihat apakah air tersebut berbahaya bagi kesehatan, baik dikonsumsi maupun sudah tercemar atau belum.

Adapun analisis air yang dilakukan yaitu menentukan kadar uji amonia (NH<sub>3</sub>), dalam pemilihan ini penulis ingin menguji penentuan analisis kadar amonia (NH<sub>3</sub>) dalam sampel air sungai mahakam di lima titik lokasi yaitu di daerah Loa Janan Ilir, Samarinda Seberang, Sungai Kunjang, Samarinda Kota dan Sambutan. Dalam pemilihan parameter ini merupakan parameter yang dianggap penting dalam pengukuran kualitas air sungai, dimana jika air yang dikonsumsi mengandung amonia yang tinggi juga dapat mempengaruhi kesehatan manusia karena amonia bersifat beracun dalam tubuh jika sudah melebihi dari batasnya, maka dari itu dilakukan pengujian ini untuk

mengetahui apakah air tersebut layak atau tidaknya dikonsumsi.

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis penentuan kadar amonia pada sampel air sungai mahakam dengan menggunakan Spektrofotometer Visible secara metode fenat, sehingga dapat diketahui apakah kadar amonia tersebut sudah sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan, dimana pada metode fenat ini mempunyai prinsip yaitu amonia bereaksi dengan hipoklorit dan fenol yang dikatalisis oleh Natrium Nitroprusida membentuk senyawa Indofenol.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometer, Timbangan analitik, Erlenmeyer 50 mL, Labu ukur (100mL, 500 mL dan 1000 mL), gelas ukur 25 mL, pipet volumetrik (1,0mL; 2,0 mL; 3,0 mL dan 5,0 mL, pipet ukur (10 mL dan 100 mL) dan gelas piala 1000 mL.

### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Air sungai mahakam, Amonium klorida (NH<sub>4</sub>Cl), larutan Fenol (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl), Natrium Nitroprusida (C<sub>6</sub>FeN<sub>6</sub>Na<sub>2</sub>O) 0,5 %, larutan alkali sitrat (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Na<sub>3</sub>O<sub>7</sub>), natrium hipoklorit (NaClO) 5% dan larutan pengoksidasi.

### Prosedur Penelitian

#### Pembuatan larutan induk amonia 1000 mg/L

Dilarutkan 3,819 gram amonium klorida (telah dikeringkan pada suhu 100°C) dalam labu ukur 1000 mL, dan diencerkan dengan air suling sampai tanda tera kemudian dihomogenkan.

#### Pembuatan larutan baku amonia 100 mg/L

Dipipet 10 mL larutan induk amonia 1000 mg/L dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan air suling sampai tepat pada tanda tera dan dihomogenkan.

#### Pembuatan larutan baku amonia 10 mg/L

Dipipet 10 mL larutan baku amonia 100 mg/L dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan air suling sampai tepat pada tanda tera dan dihomogenkan.

#### Pembuatan larutan kerja amonia

Di pipet 0,0 mL; 1,0 mL; 2,0 mL; 3,0 mL dan 5,0 mL larutan baku amonia 10 mg/L dan dimasukkan masing-masing ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan air suling sampai tepat pada

tanda tera sehingga diperoleh kadar amonia 0,0 mg/L; 0,1 mg/L; 0,2 mg/L; 0,3 mg/L dan 0,5 mg/L.

### Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pada pembuatan kurva kalibrasi kali ini pertama-tama dioptimalkan alat spektrofotometer sesuai dengan petunjuk alat untuk pengujian kadar amonia, kemudian dipipet 25 mL larutan kerja dan dimasukkan masing-masing ke dalam Erlenmeyer, lalu ditambahkan 1 mL larutan fenol dan homogenkan, lalu ditambahkan 1 mL natrium nitroprusida dan homogenkan, lalu ditambahkan kembali 2,5 mL larutan pengoksidasi dan homogenkan, kemudian ditutup Erlenmeyer tersebut dengan plastik atau parafin film, selanjutnya dibiarkan selama 1 jam untuk pembentukan warna. Setelah 1 jam dan warna terbentuk, masing-masing sampel dimasukkan ke dalam kuvet pada alat spektrofotometer, dibaca dan dicatat serapannya pada panjang gelombang 640 nm, selanjutnya kemudian dibuat kurva kalibrasi dari data diatas dan ditentukan persamaan garis lurus nya.

### Penetapan Kadar Amonia

Pertama-tama disaring sampel air sungai dengan kertas saring berukuran pori 0,45µm lalu pipet 25 mL sampel dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 50 mL, lalu ditambahkan 1 mL larutan fenol kemudian dihomogenkan, lalu ditambahkan 1 mL natrium nitroprusida dan dihomogenkan, lalu ditambahkan 2,5 mL larutan pengoksidasi dan dihomogenkan kemudian ditutup Erlenmeyer tersebut dengan plastik atau parafin film selanjutnya dibiarkan selama 1 jam untuk pembentukan warna. Kemudian dimasukkan ke dalam kuvet pada alat spektrofotometer, dibaca dan dicatat serapannya pada panjang gelombang 640 nm.

### Analisa Data

Kadar amonia (NH<sub>3</sub>)  $X = C \times fp$

Perhitungan konsentrasi amonia berdasarkan persamaan garis lurus dari kurva baku:

$$y = ax + b$$

$$x = \frac{y - b}{a} \times fp$$

$$Avg = \frac{(X_1 + X_2)}{2}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

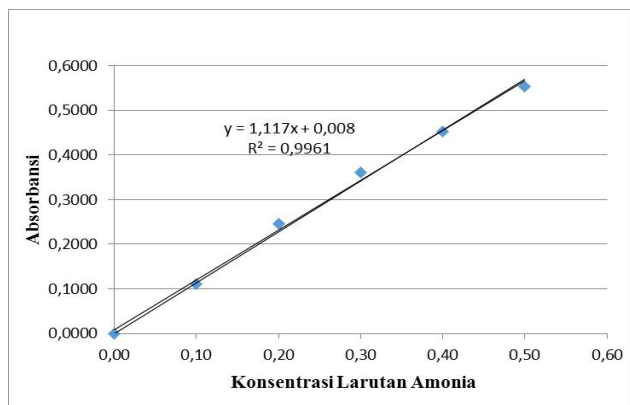
Hasil uji air sungai Mahakam secara in situ meliputi suhu, DO, pH, TDS, salinitas dan konduktivitas seperti pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Uji Air Sungai Mahakam Secara In Situ

No.	Parameter	Baku Mutu	Lokasi Pengambilan Sampel				
			Kec. Loa Janan Ilir	Kec. Sungai Kunjang	Kec. Samarinda Seberang	Kec. Samarinda Kota	Kec. Sambutan
1.	Suhu	Deviasi 3	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C
2.	DO	6	7,38 mg/L	7,64 mg/L	7,01 mg/L	7,57 mg/L	7,42 mg/L
3.	pH	6-9	6,22	6,18	6,18	6,35	6,33
4.	TDS	1000	16,65 mg/L	52,8 mg/L	16,82 mg/L	17,78 mg/L	20,04 mg/L
5.	Salinitas	-	0,02 ‰	0,05 ‰	0,02 ‰	0,02 ‰	0,02 ‰
6.	Konduktivitas	-	35,4 µg/cm	111,8 µg/cm	36,1 µg/cm	37,9 µg/cm	42,8 µg/cm

**Penentuan Larutan Standar Amonia**

Pembuatan larutan standar amonia dengan menggunakan variasi konsentrasi yaitu: (0; 1; 2; 3; 4 dan 5) ppm. Diukur dengan panjang gelombang 640 menggunakan spektrofometer visible.



**Gambar 1.** Kurva Standar Amonia

Linearitas pengukuran adalah proporsional antara konsentrasi analit dalam contoh uji dengan

daerah konsentrasi yang diberikan dengan nilai keberterimaan linearitas yaitu regresi linear >0,995 [3].

Persamaan regresi kurva standar larutan amonia dinyatakan dengan persamaan  $y = a + bx$  dengan ketentuan y adalah absorbansi (A) dan x adalah konsentrasi larutan amonia. Dari data didapatkan persamaan regresi linier  $y = 1,117x + 0,008$  dan nilai  $R^2 = 0,9961$ . Persamaan regresi dari kurva standar ini digunakan untuk mengetahui nilai konsentrasi amonia.

**Penentuan Konsentrasi Amonia Air Sungai Mahakam**

Kadar amonia dalam air sungai dianalisis menggunakan Spektrofotometer Visible dengan panjang gelombang 640 nm. Metode uji untuk penentuan kadar amonia ini menggunakan metode secara fenat yaitu pembentukan senyawa kompleks indofenol yang berwarna biru dalam waktu berkisar 1jam pada suhu ruang [2].

**Tabel 2.** Konsentrasi Amonia Pada Air Sungai Mahakam

No	Lokasi Pengambilan Sampel	Satuan	Baku Mutu	Absorbansi				Konsentrasi (mg/L)
				Blanko	1	2	Rata -Rata	
1.	Kec. Loa Janan Ilir	mg/L	0,5	0,0347	0,1244	0,1246	0,1245	0,1043
2.	Kec. Sungai Kunjang	mg/L	0,5	0,0347	0,1353	0,1355	0,1354	0,1141
3.	Kec. SamarindaSeberang	mg/L	0,5	0,0347	0,1536	0,1536	0,1536	0,1303
4.	Kec. SamarindaKota	mg/L	0,5	0,0347	0,0986	0,0988	0,0987	0,0812
5.	Kec.Sambutan	mg/L	0,5	0,0347	0,1435	0,1437	0,1436	0,1214

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa hasil konsentrasi tertinggi amonia yang telah diukur di lima Kecamatan didapatkan konsentrasi tertinggi

sebesar 0,1354 mg/L yang berada di Kecamatan Sungai Kunjang, ini diduga berasal dari limbah pemukiman dan pembuangan manusia dan hewan

dalam bentuk urin sedangkan hasil konsentarsi terendah amonia yang telah diukur di lima Kecamatan didapatkan konsentrasi terendah sebesar 0,0987 mg/L yang berada di Kecamatan Samarinda Kota, ini dikarenakan pengambilan sanpel berada jauh dari pemukiman penduduk dan aktivitas pabrik industri sehingga konsentrasi amonia yang didapatkan rendah.

Menurut Murti [3], prinsip dari pengujian kadar amonia ini adalah amonia air bereaksi dengan natrium hipoklorit membentuk senyawa kloramin ( $\text{NH}_2\text{Cl}$ ) yang kemudian bereaksi dengan reagen fenolat membentuk senyawa antara monoklor kuinon. Selanjutnya, monoklor kuinon bereaksi dengan sisa reagen fenolat membentuk senyawa indofenol yang berwarna biru yang bisa dideteksi dengan spektrofotometer UV-Visible dengan panjang gelombang 640 nm [2].

Pada reaksi pembentukan indofenol biru, natrium nitroprusida berfungsi sebagai katalis. Untuk uji N-amonia, maka pH sangat menentukan dalam akurasi dan presisi uji. Hal ini disebabkan amonia di dalam air berada dalam dua bentuk yaitu berupa ion amonium ( $\text{NH}^+$ ) atau non-ion amonium ( $\text{NH}$ ) [3].

#### Standar Baku Mutu

Berdasarkan, Perda Kaltim No 2 Tahun 2011 Lampiran V Kelas 1, baku mutu kadar amonia ialah 0,5 mg  $\text{NH}_3$  N/liter. Dapat disimpulkan bahwa hasil percobaan pada sampel air sungai Mahakam (Kecamatan Loa Janan Ilir), air sungai mahakam (Kecamatan Samarinda Seberang), air sungai mahakam (Kecamatan Sungai Kunjang), air sungai mahakam (Kecamatan Samarinda Kota) dan air sungai mahakam (Kecamatan Sambutan) masih berada direntang Perda Kaltim No 2 Tahun 2011 dan masih aman digunakan sehari-hari. Hasil pengujian air sungai mahakam pada 5 kelurahan (Kec. Loa Janan Ilir, Kec. Sungai Kunjang, Kec. Samarinda Seberang, Kec. Samarinda Kota dan Kec. Sambutan) didapatkan rata-rata kadar amonia pada sampel air sungai Mahakam sebesar 0,1102 mg/L sehingga masih memenuhi syarat baku mutu Perda Kaltim No 2 Tahun 2011 Lampiran V [5].

#### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil konsentrasi amonia pada sampel air sungai mahakam (Kecamatan Loa Janan Ilir), air sungai mahakam (Kecamatan Samarinda Seberang), air sungai mahakam (Kecamatan Sungai Kunjang), air sungai mahakam (Kecamatan Samarinda Kota) dan air sungai mahakam (Kecamatan Sambutan) berturut-turut sebesar 0,1043 mg/L; 0,1141 mg/L; 0,1303 mg/L; 0,0812 mg/L; dan 0,1214 mg/L.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil konsentrasi rata-rata amonia pada sampel air sungai sebesar 0,1102 mg/L yang menandakan bahwa konsentrasi amonia pada air sungai masih dibawah baku mutu sesuai Perda Kaltim No.2 Tahun 2011 sehingga masih aman digunakan untuk kegiatan sehari-hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyanti, Dyah. dkk. 2013. *Pengkajian Metode Analisa Amonia dalam Air dengan Metode Sulicyalate Test Kit*. E-Colab vol.7.No.2.
- [2] Effendi. 2003. *Mengolah Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- [3] Murti, Purwanti "Optimasi Waktu Reaksi Pembentukan Kompleks Indofenol Biru Stabil pada Uji N-Amonia Air Limbah Industri Pnyamakan Kulit dengan Metode Fenat" *Majalah Kulit, Karet dan Plastik* Vol.30 No.1 Juni Tahun 2014: 29-34.
- [4] Handayani N dan Widyastuti N. 2009. *Adsorpsi ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) pada Zeolit Berkarbon dan Zeolit A yang Disintesis dari Abu Dasar Batu Bara PT. Ipmomi Secara Batch, Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh November*.
- [5] Peraturan Daerah KALTIM No. 2 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.