

# PENENTUAN KANDUNGAN AMMONIA (N-NH<sub>3</sub>) BERDASARKAN HASIL ANALISA KANDUNGAN AMMONIUM (N-NH<sub>4</sub>) DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) POSO KABUPATEN POSO SULAWESI TENGAH

Dedi Sumarno dan Tri Muryanto

Teknisi Litkayasa Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan  
Teregistrasi I tanggal: 29 Juni 2015; Diterima setelah perbaikan tanggal: 01 Oktober 2015;  
Disetujui terbit tanggal: 16 Oktober 2015

## PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai (DAS) Poso secara geografis terletak di Kabupaten Poso Provinsi Sulawesi Tengah yang memiliki luas DAS ± 1101,87 km<sup>2</sup> dan panjang ± 68,70 km (Ishak, 2010). Pada alur sungai Poso terdapat jeram di Sulewana sepanjang 1 km dengan ketinggian jatuh ± 470 m (Krismono *et al.*, 2011). Daerah aliran sungai Poso membentang dari wilayah Tentena/danau Poso (hulu) hingga wilayah Kayamana (hilir) yang merupakan daerah muara yang berbatasan langsung dengan Teluk Tomini. Kondisi lingkungan sekitar DAS Poso berupa permukiman yang banyak terkonsentrasi di daerah outlet danau Poso (hulu), desa Sulewana, desa Pandiri, dan daerah muara, disisi kanan dan kiri sungai sebagian besar ditumbuhi oleh pepohonan dan ilalang dengan kontur tanah berupa tanah liat (lempung) hingga pasir.

Masyarakat sekitar aliran sungai Poso banyak memanfaatkannya untuk kegiatan sehari-hari, seperti MCK, penangkapan ikan, transportasi hasil perkebunan dan hutan, serta penambangan pasir. Kegiatan penambangan pasir di outlet danau Poso (kecamatan Pamona Utara) dengan menggunakan mesin sedot, dan di daerah muara Poso (kecamatan Kayamana) dengan cara tradisional. Selain itu, derasnya aliran sungai Poso dimanfaatkan sebagai sumber pembangkit tenaga listrik (PLTA) yang dibangun di desa Sulewana. Sehingga dengan semakin banyaknya pemanfaatan aliran sungai Poso baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi kualitas air sungai tersebut.

Ammonia merupakan salah satu nitrogen anorganik terlarut yang dapat mempengaruhi kualitas suatu perairan. Nitrogen anorganik terlarut (DIN = *dissolved inorganic nitrogen*) di perairan dapat berbentuk gas nitrogen (N<sub>2</sub>), ammonia tidak terionisasi (NH<sub>3</sub>), Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), Nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), dan senyawa bentuk lain yang berasal dari limbah pertanian, permukiman, dan limbah industri (Goldman

and Horne, 1983). Ammonia yang tidak terionisasi (NH<sub>3</sub>) bersifat toksik terhadap organisme akuatik (Effendi, 2003). Toksisitas ammonia terhadap organisme akuatik meningkat dengan penurunan kadar oksigen terlarut, peningkatan pH, dan suhu air (Saputra, 2009).

Sumber utama ammonia di perairan adalah pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur (Effendi, 2003).

Ammonia dalam air sungai berasal dari air seni, tinja, dan hasil penguraian secara mikrobiologis terhadap zat organik yang berasal dari air alam, air buangan industri dan limbah domestik. Keberadaan ammonia tergantung pada beberapa faktor, seperti adanya tanaman air yang menyerap ammonia sebagai nutrisi, konsentrasi oksigen terlarut, dan suhu (Widayat, *et al*, 2010).

Menurut Wright and Anderson (2001), reaksi kesetimbangan antara NH<sub>3</sub> dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dalam air dinyatakan dalam persamaan : NH<sub>3</sub> + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ⇌ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui penentuan kandungan ammonia berdasarkan hasil analisa kandungan ammonium di daerah aliran sungai (DAS) Poso pada tahun 2011.

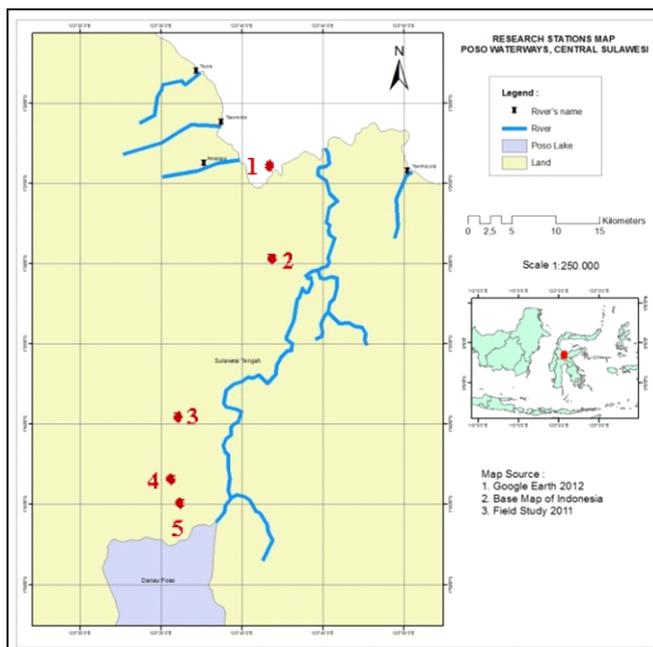
## POKOK BAHASAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengamatan ini dilakukan pada bulan Maret, Mei, Juli, dan September tahun 2011 di 5 stasiun penelitian (Gambar 1 dan Tabel 1), yaitu : Muara Sungai Poso, Sungai Pandiri, Sungai Sulewana, Ujung Tentena, dan Rawa tentena.

-----  
Korespondensi:

Balai Penelitian dan Pemulihan Konservasi Sumberdaya Ikan-Jatiluhur  
E-mail: dedi\_dye10@yahoo.co.id



Gambar 1. Peta Stasiun Penelitian Di DAS Poso Tahun 2011.  
 Sumber : BP2KSI, 2012

Tabel 1. Koordinat Stasiun Penelitian Di DAS Poso Tahun 2011

No.	Stasiun Penelitian	Koordinat Stasiun Penelitian	
		BT	LS
1	Muara Sungai Poso	120°45.032	01°23.365
2	Sungai Pandiri	120°45.612	01°23.093
3	Sungai Sulewana	120°39.781	01°39.139
4	Ujung Tentena	120°38.952	01°44.425
5	Rawa Tentena	120°39.080	01°44.591



Gambar 2. Kondisi Stasiun Penelitian Di DAS Poso Tahun 2011.

Penelitian ini dilakukan melalui dua tahapan, yaitu pengukuran kandungan ammonium dan tahap perhitungan kandungan ammonia yang dilakukan di laboratorium kimia air Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan (BP2KSI). Analisa kandungan Ammonium dalam sampel air mengacu kepada prosedur Limnologi. Pengukuran kandungan ammonium dilakukan dengan menggunakan metode Nessler secara spektrofotometri pada panjang gelombang 425 nm. Perhitungan kandungan ammonia

dilakukan dengan menggunakan data kandungan ammonium, suhu air, dan pH air dalam persamaan rumus Henderson – Hasselbalch dan rumus Emerson, *et al* (1975) (Wright and Anderson, 2001).

#### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada Analisa Ammonium di laboratorium kimia air BP2KSI (Tabel 2) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Alat dan Bahan Yang Digunakan Pada Saat Analisa Kandungan Ammonium

No.	Alat dan Bahan	Fungsi / Kegunaan
1	Spektrofotometer UV Vis	Mengukur absorbansi sampel dan standar
2	Tabung reaksi	Tempat preparasi sampel air
3	Pipet volumetrik 10 mL	Alat untuk memipet sampel air
4	Magnetic stirrer	Menghomogenkan / Pengadukan
5	Beaker glass volume 500 mL	Tempat pembuatan pereaksi
6	Neraca analitik 4 desimal	Menimbang bahan baku standar dan bahan baku pereaksi
7	Vortex mixer	Pengadukan standar atau sampel dalam tabung reaksi
8	Labu ukur volume 500 mL	Tempat pembuatan larutan standar induk ammonium
9	Labu ukur volume 50 mL	Tempat pembuatan deret standar ammonium
10	Pipet tetes kaca	Meneteskan pereaksi
11	Kuvet	Tempat analisa sampel di spektrofotometer
12	Serbuk HgI <sub>2</sub>	Bahan baku pembuatan pereaksi nessler
13	NaOH Pellet	Bahan baku pembuatan pereaksi nessler
14	Serbuk ammonium klorida	Bahan baku pembuatan standar induk dan deret standar ammonium
15	Kertas saring whatman no. 42	Menyaring sampel air
16	Aquades	Pelarut dalam pembuatan pereaksi dan blanko



Gambar 3. Beberapa Alat Untuk Analisa Ammonium Di Lab Kimia Air BP2KSI (a. Spektrofotometer Thermo Genesys 10UV, b. Vortex Mixer Thermo, c. Neraca Analitik ADAM AFA– 210LC).

#### Prosedur Pembuatan Pereaksi Nessler

1. Ditimbang HgI<sub>2</sub> sebanyak 100 gram dan 160 gram NaOH, masukkan ke dalam beaker glass volume 500 mL
2. Ditambahkan aquades sebanyak 500 mL
3. Dihomogenkan dengan menggunakan magnetic stirrer (ada bagian yang tidak larut)
4. Didiamkan selama 24 jam agar filtrat dan endapan terpisah dengan sempurna

5. Bagian yang jernih dimasukkan ke dalam botol pereaksi berwarna coklat.

**Prosedur Pembuatan Larutan Standar Ammonium**

**Larutan Ammonium 1000 mg/L**

1. Ditimbang Ammonium klorida (NH<sub>4</sub>Cl) sebanyak 1,9090 gram, masukkan ke dalam labu ukur 500 mL
2. Ditambahkan dengan aquades hingga 500 mL , dan dihomogenkan

**Larutan Ammonium 10 mg/L**

1. Dipipet larutan Ammonium 1000 mg/L sebanyak 5 mL, dan dimasukkan ke dalam labu ukur 500 mL
2. Ditambahkan dengan aquades hingga 500 mL, dan dihomogenkan.

**Larutan Deret Standar Kurva Kalibrasi Ammonium**

1. Dari larutan Ammonium 10 mg/L dibuat konsentrasi deret standar dalam labu ukur 50 mL sebagai berikut (Tabel 3) :

Tabel 3. Deret Standar Kurva Kalibrasi Ammonium

No	Konsentrasi Standar (mg/L)	Volume yang dipipet (mL)
1	0.05	0.25
2	0.07	0.35
3	0.10	0.5
4	0.20	1.0
5	0.30	1.5
6	0.50	2.5
7	0.75	3.75

2. Masing-masing deret standar dilarutkan dengan aquades hingga tanda tera dan dihomogenkan
3. Masing-masing deret standar dipipet sebanyak 10 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi
4. Ditambahkan dengan pereaksi Nessler sebanyak 4 tetes
5. Dihomogenkan dengan menggunakan *vortex mixer* selama 30 detik
6. Didiamkan selama 10 menit
7. Diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 425 nm
8. Dihitung nilai slope = Absorbansi / Konsentrasi
9. Blanko pengukuran adalah aquades

**Prosedur Pengukuran Ammonium Dalam Sampel**

1. Sampel air disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No.42
2. Filtrat dipipet sebanyak 10 mL, dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi
3. Ditambahkan dengan pereaksi Nessler sebanyak 4 tetes
4. Dihomogenkan dengan menggunakan *vortex mixer* selama 30 detik
5. Didiamkan selama 10 menit
6. Diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 425 nm
7. Kadar Ammonium dalam sampel dihitung dengan rumus = Absorbansi sampel / Slope.



Gambar 4. Warna Yang Terbentuk Pada Proses Analisa Ammonium.

**Penentuan Kandungan Ammonia Dari Hasil Analisa Kandungan Ammonium**

Penentuan kandungan ammonia dihitung dengan menggunakan persamaan rumus Henderson-Hasselbalch (Wright and Anderson, 2001), yaitu sebagai berikut :

$$[\text{NH}_4^+] = T_{\text{amm}} / \{1 + \text{antilog}(\text{pH}-\text{pK})\} \dots\dots\dots 1$$

$$T_{\text{amm}} = [\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+] \dots\dots\dots 2$$

Persamaan rumus Emerson, *et al* (1975) untuk air yang memiliki nilai salinitas nol (Wright and Anderson, 2001) :

$$\text{pK}_{\text{amm}} = 0.09018 + 2729.92/T_k \dots\dots\dots 3$$

$$T_k = (p C + 273.15) \dots\dots\dots 4$$

Keterangan :

$T_{\text{amm}}$  = Total ammonia

$\text{pK}_{\text{amm}}$  = pK ammonia

$T_k$  = Temperatur (p Kelvin)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil analisa kandungan ammonium terhadap sampel air, pH air, dan suhu air di 5 stasiun penelitian di DAS Poso pada bulan Maret, Mei, Juli, dan September tahun 2011, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4. Data Hasil Analisa Ammonium (N-NH<sub>4</sub>), pH Air, Suhu Air, dan Ammonia (N-NH<sub>3</sub>) Di DAS Poso Pada Tahun 2011

Bulan	Stasiun Penelitian	Parameter			
		N-NH <sub>4</sub> (mg/L)	pH (unit)	Suhu Air (°C)	N-NH <sub>3</sub> (mg/L)
Maret	Muara Poso	0.360	7.5	27.5	0.008
	Sungai Pandiri	1.354	7.5	27.8	0.030
	Sungai Sulewana	0.247	7.5	29.0	0.006
	Ujung Tentena	1.147	7.5	27.0	0.024
	RawaTentena	0.480	7.5	26.9	0.010
Mei	Muara Poso	0.853	7.5	28.0	0.019
	Sungai Pandiri	0.790	7.5	28.3	0.018
	Sungai Sulewana	0.945	7.5	27.6	0.020
	Ujung Tentena	0.980	7.5	28.1	0.022
	RawaTentena	0.508	7.5	28.3	0.011
Juli	Muara Poso	0.159	7.5	27.3	0.003
	Sungai Pandiri	0.287	7.5	27.2	0.006
	Sungai Sulewana	0.045	7.5	27.0	0.001
	Ujung Tentena	0.030	7.5	27.8	0.001
	RawaTentena	0.316	7.5	27.5	0.007
September	Muara Poso	0.212	7.5	27.9	0.005
	Sungai Pandiri	0.219	7.5	27.2	0.005
	Sungai Sulewana	0.733	7.5	27.6	0.016
	Ujung Tentena	0.134	7.5	27.3	0.003
	RawaTentena	0.205	7.5	26.5	0.004

Tabel 4. Menunjukkan bahwa pada suhu air sekitar 26.5 – 29.0 °C dengan pH sebesar 7.5 kandungan ammonium di 5 stasiun pengamatan selama tahun 2011 berkisar antara 0.030 – 1.354 mg/L. Kandungan

ammonium terendah terdapat di stasiun penelitian Ujung Tentena pada bulan Juli dan kandungan ammonium terendah terdapat di stasiun penelitian Sungai Pandiri pada bulan Maret.

Kandungan ammonia di 5 stasiun penelitian di DAS Poso selama tahun 2011 berkisar antara 0.001–0.030 mg/L dengan rata-rata sebesar 0.011 mg/L (Tabel 4). Kandungan ammonia terendah terdapat di stasiun penelitian Ujung Tentena dan Sungai Sulewana pada bulan Juli dan kandungan ammonia tertinggi terdapat di stasiun penelitian Sungai Pandiri pada bulan Maret. Menurut Effendi (2003), kandungan ammonia bebas yang tidak terionisasi ( $\text{NH}_3$ ) pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0.2 mg/L. Jika kadar ammonia bebas lebih dari 0.2 mg/L, perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan

Secara umum, pada bulan Juli tahun 2011 kandungan ammonia di 5 stasiun penelitian cenderung lebih rendah, hal ini dapat diduga karena musim hujan yang dapat menyebabkan terjadinya proses pengenceran yang mengakibatkan kandungan ammonia dalam air sungai menjadi berkurang.

## KESIMPULAN

Kandungan ammonia di DAS Poso berkisar antara 0.001 – 0.030 mg/L dengan rata-rata sebesar 0.011 mg/L, terendah terdapat di stasiun penelitian Ujung Tentena dan Sungai Sulewana pada bulan Juli, dan tertinggi terdapat di stasiun penelitian Sungai Pandiri pada bulan Maret

## PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian “Pemacuan Stok Ikan Sidat Di Danau Poso Sulawesi Tengah” dengan penanggung jawab kegiatan Dr. Krismono, MS yang didanai oleh APBN tahun 2011.

## DAFTAR PUSTAKA

Effendi, H..2003. *Telaah Kualitas Air*. Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.

Goldman, C. R & A. J Horne. 1983. *Lymnology*. Mc Graw Hill International Book Company. Auckland.

Ishak, M. G.. 2010. Konsep Penanganan Alur Di Belokan Dalam Rangka Pengelolaan Sungai Di Sulawesi Tengah. *Media Litbang Sulteng*. III (1): 01 – 05.

Krismono, *et al.* 2011. *Laporan Akhir Riset Tahun 2010*. Pemacuan Stok Ikan Sidat Di Danau Poso Sulawesi Tengah. Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Saputra, H. K. 2009. Karakteristik Kualitas Air Muara Sungai Cisadane Bagian Tawar dan Payau Di Kabupaten Tangerang, Banten. Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 8 hal.

Widayat,W., Suprihatin, & A. Herlambang. 2010. Penyisihan Amoniak Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Air Baku PDAM-IPA Bojong Renged Dengan Proses Biofiltrasi Menggunakan Media Plastik Tipe Sarang. *Jurnal Air Indonesia* Volume 6 No. 1. Pusat Teknologi Lingkungan. Deputi Bidang Teknologi Pengembangan Sumberdaya Alam. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta. 65 Hal.

Wright, P. A. & P. M. Anderson. 2001. *Nitrogen Excretion. Volume 20 in The Fish Physiology Series*. Academic Press. United States of America. 110 pp.