

# ANALISIS FISIKA KIMIA AIR DANAU PANIAI-PAPUA UNTUK PENGEMBANGAN BUDIDAYA IKAN

## *Analysis of Water Quality in Paniai Lake Papua for Aquaculture Development*

Maximus M. Kayame<sup>1</sup>, Erni Indrawati<sup>2</sup>, Sri Mulyani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Pania, Papua

<sup>2</sup>Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa

Email : maxiunb16@yahoo.com

Diterima: 03 Februari 2021

Dipublikasikan: 15 Juni 2021

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis kelayakan perairan berdasarkan parameter fisika dan kimia perairan danau Paniai untuk kegiatan budidaya ikan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan mengkaji kondisi kualitas air perairan danau Paniai, Papua. Pengambilan dan pengukuran sampel air pada setiap lokasi sampling dilakukan dengan metode *composite sampling* (gabungan tempat). Contoh air danau diambil pada permukaan dan pertengahan. Pengukuran dan pengumpulan data dilakukan sebanyak 2 kali dengan interval waktu antar pengukuran selama 1 bulan. Hasil penelitian didapatkan parameter fisika masih memenuhi syarat baku mutu, parameter kimia, dari delapan parameter yang diukur terdapat 3 parameter yang tidak memenuhi baku mutu yaitu, H<sub>2</sub>S, Nitrat dan Posfat. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya buangan limbah dari sektor pertanian dan rumah tangga yang masuk ke dalam danau dan berpotensi terjadinya eutrofikasi dan peledakan pertumbuhan tanaman air.

**Kata Kunci:** Budidaya Perairan, Fisika Kimia, Kesesuaian Lahan, Danau, Paniai

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the feasibility of the waters based on the physical, chemical and biological parameters of the waters of Paniai lake for fish farming activities. This research is a quantitative descriptive study by examining the condition of the water quality of the waters of Lake Paniai, Papua. Water samples were taken and measured at each sampling location using the composite sampling method (combined places). Lake water samples were taken at the surface and in the middle. Measurement and data collection were carried out 2 times with an interval of 1 month between measurements. The results showed that the physical parameters still show the quality standard requirements, chemical parameters, from the eight parameters measured there were 3 parameters that did not show the quality standards, namely, H<sub>2</sub>S, Nitrate and Phosphate. This shows that the high discharge of waste from the agricultural and household sectors that enters the lake has the potential for eutrophication and explosive growth of aquatic plants.*

**Keywords:** Aquaculture, Chemical Physical, Suitability Land, Lake, Paniai

## 1. PENDAHULUAN

Danau merupakan badan air yang berbentuk cekungan berisi air yang dikelilingi oleh daratan baik terbentuk secara alami maupun buatan. Air merupakan sumberdaya alam yang diperlukan sebagai hajat hidup orang banyak. Semua makhluk hidup membutuhkan air untuk kehidupannya sehingga sumberdaya air perlu dilindungi agar dapat tetap dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup lainnya. Untuk itu kualitas air merupakan hal yang penting dan harus tetap dijaga kestabilannya. Untuk mengetahui suatu air danau tercemar ataupun tidak tercemar harus dilakukan analisis kualitas air. Analisis kualitas air meliputi parameter biologi fisika dan kimia. Semua parameter tersebut harus seimbang agar tetap dapat menunjang keberlangsungan hidup organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Ketidakseimbangan nilai dari tiap parameter tersebut dapat menyebabkan terjadinya gangguan dalam berjalannya siklus hidup pada ekosistem perairan.

Danau merupakan salah satu bentuk ekosistem akuatik yang menempati daerah relatif sempit pada permukaan bumi dibandingkan dengan habitat laut maupun daratan, dan sangat bermanfaat untuk mendukung peri kehidupan manusia. Namun demikian fungsi dan manfaat danau dari waktu ke waktu telah mengalami penurunan. Sumarwoto *et al.* (2004) menyatakan bahwa penurunan fungsi dan manfaat danau disebabkan oleh terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan perairan danau. Pencemaran perairan danau dari waktu ke waktu semakin memprihatinkan karena beragamnya sumber bahan pencemar yang masuk ke danau. Lebih lanjut Adnan (2003) menyatakan bahwa koordinasi antar sektoral dalam pengelolaan danau sangat lemah sehingga upaya konservasi ekosistem danau tidak berjalan.

Danau merupakan wadah air dan ekosistem yang terbentuk secara alamiah dan berfungsi sebagai tempat berlangsungnya siklus hidup flora dan fauna serta sumber air yang dapat digunakan langsung oleh masyarakat sekitarnya. Dalam rangka menjaga dan melestarikan keberadaan air

danau, maka perlu dilakukan pemantauan kualitas air danau secara terencana dan terus - menerus.

Salah satu danau yang telah mengalami degradasi lingkungan akibat pencemaran adalah danau Paniai, Papua. Danau tersebut merupakan salah satu danau yang terletak di wilayah Papua. Kondisi Danau saat ini sangat memprihatinkan dan terancam kelestariannya karena mengalami degradasi lingkungan akibat tekanan aktivitas masyarakat.

Danau Paniai termasuk danau tektonik dan tergolong danau yang berukuran besar seluas 15.130 Ha dan berada di ketinggian 1.700 meter dpl. (Kementerian Pekerjaan Umum, 2012). Danau Paniai berpotensi menghasilkan produksi ikan guna mencukupi kebutuhan pangan akan ikan dan meningkatkan taraf hidup masyarakat sekitar danau. Danau Paniai tidak banyak menyimpan beragam jenis ikan air tawar. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*), mujair (*Oreochromis mossambicus*), mas/karper (*Cyprinus carpio*), belut (*Monopterus albus*) dan gabus (*Channa striata*) merupakan jenis ikan ekonomis penting yang dapat ditemui di danau ini. Selain itu di Danau Paniai juga terdapat jenis lobster air tawar (*Cherax* sp.) yang merupakan komoditi yang khas dan bernilai ekonomis tinggi. Aktifitas perikanan tangkap di Danau Paniai pada awalnya hanya bersifat untuk memenuhi kebutuhan pokok saja. Sekarang dengan bertambahnya kebutuhan akan protein ikan serta seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk lokal dan pendatang, penangkapan semakin intensif dengan adanya aktifitas jual beli di pasar Enarotali, Kabupaten Paniai.

Geografis Papua didominasi oleh pegunungan dari barat hingga ke timur dan dengan jajaran pegunungan yang mencapai lebih dari 3000 meter di sepanjang pulau menyebabkan akses transportasi darat menjadi tidak mudah (Kartikasari, *et al.*, 2012). Hal ini menyebabkan belum banyaknya data penelitian mengenai danau di Papua tidak terkecuali Danau Paniai. Penelitian pada sector perikanan di perairan umum daratan Provinsi Papua sebagian baru pada ekosistem sungai dan rawa banjiran, sedangkan untuk Danau Paniai sendiri informasi penelitian masih terbatas. Ada banyak aktivitas di dalam maupun diluar perairan Danau Paniai, dan untuk sektor perikanan yang menonjol adalah perikanan tangkap. Di sekitar danau ada juga terdapat aktivitas manusia seperti di areal pasar, pemukiman dan aktivitas pembangunan jalan yang diperkirakan berpengaruh pada kualitas perairan danau. Kegiatan perikanan tangkap ataupun perikanan budidaya harus berdasarkan pada status trofik sebagai pedoman kelayakan lingkungan dan besaran potensi perairan sebagai tolak ukur pemanfaatan lahan perairan (Samuel & Adiansyah, 2016). adanya dinamika parameter lingkungan yang mempengaruhi produktivitas perairan dan pertumbuhan ikan di laut. (Hatta *et al.*, 2019)

Danau Paniai memiliki potensi dan peluang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pusat kegiatan perikanan terpadu seperti kerambang jarring apung (KJA) (Yunus *et al.* 2019). Kondisi perairan yang cukup tenang, air yang cukup jernih, dan vegetasi tumbuhan yang masih asli menjadi andalan. Olehnya itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian

tentang Analisis Kualitas Air danau Paiai, Papua untuk Perikanan.

## 2. METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan di perairan danau Paniai, kecamatan kabupaten Paniai, Papua. Analisis air dilakukan di lapangan dan di laboratorium Kesehatan Daerah (kesda) Provinsi Papua dan Laboratorium Dinas Kelautan dan Perikanan Paniai. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Desember 2019 sampai dengan Mei 2020

### Bahan dan Data

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan mengkaji kondisi kualitas air perairan danau Paniai, Papua. Pengambilan dan pengukuran sampel air pada setiap lokasi sampling dilakukan dengan metode *composite sampling* (gabungan tempat). Contoh air danau diambil pada permukaan dan ½ kedalaman. Pengukuran dan pengumpulan data dilakukan sebanyak 2 kali dengan interval waktu antar pengukuran selama 1 bulan.

Pengambilan dan pengukuran sampel air pada setiap lokasi sampling dilakukan dengan metode *composite sampling* (gabungan tempat). Contoh air danau diambil pada permukaan dan ½ kedalaman. Pengukuran dan pengumpulan data dilakukan sebanyak 2 kali dengan interval waktu antar pengukuran selama 1 bulan.

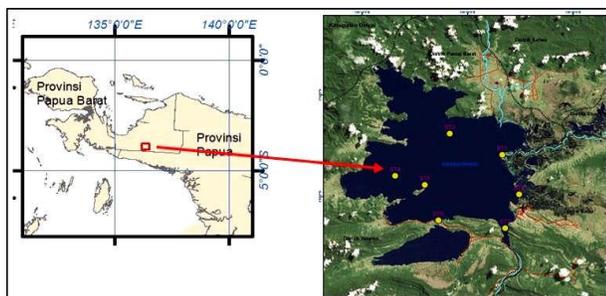
Jenis dan sumber data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

1. Data Primer : semua data yang diperoleh secara langsung baik di lokasi maupun data-data hasil analisis sampel di laboratorium.
2. Data Sekunder : data yang diperoleh dari dari kajian pustaka/literature dan data yang diperoleh dari hasil wawancara.

Data penelitian dikumpulkan dari hasil pengukuran langsung di lapangan dan hasil analisis air di laboratorium. Penentuan titik sampling berdasarkan kondisi di sekitar danau yang berpotensi memberikan pengaruh terhadap kondisi perairan. Berdasarkan hal tersebut ditetapkan 3 stasiun pengamatan yaitu Stasiun I bagian danau yang mendapat pengaruh dari pemukiman pada koordinat S 03° 31' 47.7" E 102° 02' 36.7", Stasiun II bagian tengah danau pada koordinat S 03° 31' 15.4" E 102° 03' 09.0", stasiun III bagian danau yang berhubungan langsung dengan sungai yang bermuara ke laut pada koordinat S 03° 31' 20.4" E 102° 03' 30.2" (Gambar 1). Pada masing-masing stasiun diambil 3 titik sampling, sehingga terdapat 9 titik sampling. Pengambilan sampel air dan pengukuran parameter air yang meliputi; kedalaman, temperatur, pH, DO (*Desolved Oxygen*) diukur dilokasi penelitian.

**Tabel 1.** Metode Pengukuran Kualitas air Danau Paniai

Parameter	Quality standard	Method/tool	Analysis
Temperature (°C)	± 3	Thermometer	in situ
Total Suspended Solid (mg/L)	400	Gravimetric	laboratory
Water clarity (m)	-	Secchi disc	in situ
Conductivity (umhos/cm)	-	SCTmeter	laboratory
Salinity (‰)	-	Refractometer	in situ
Dissolved Oxygen (mg/L)	3	DOmeter	in situ
pH	6-9	pHmeter	in situ
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	6	DOmeter	laboratory
COD (mg/L)	50	Reflux method	laboratory
Nitrate (NO <sub>3</sub> -N) (mg/L)	20	Brucine	laboratory
Phosphate (PO <sub>4</sub> -P) (mg/L)	1	Stannous chloride	laboratory



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian dan Titik Sampling

**Analisis Data**

Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil pengukuran dengan standar baku mutu PP 81 Tahun 2001. Adapun langkah analisis data sebagai berikut :

- a) Data hasil pengamatan lapangan dan pengujian laboratorium ditabulasikan dan selanjutnya dirata-ratakan.
- b) Hasil rata-rata tersebut dibandingkan dengan standar peruntukan air menurut PP 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- c) Selanjutnya menentukan status apakah masih memenuhi standar baku mutu atau tidak memenuhi standar baku mutu air.

Setelah itu dilakukan analisis kesesuaian parameter kualitas air untuk kegiatan perikanan.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Deskripsi Daerah Penelitian*

Danau Paniai adalah sebuah danau yang terletak di Kabupaten Paniai, Papua atau secara administratif terletak di distrik Paniai Timur. Danau Paniai yang kesohor memiliki panorama alam yang rancak, alami, dan terawat dengan baik. Keindahan Danau Paniai diakui oleh utusan dari 157 negara ketika berlangsungnya Konferensi Danau Se-Dunia yang dihelat di India pada tanggal 30 November 2007. Pada awalnya, Danau Paniai beserta Danau Tigi dan Danau Tage dinamakan Wisselmeren. Penamaan ini dinisbatkan kepada orang yang pertama kali menemukan ketiga danau cantik

tersebut pada tahun 1938, yaitu seorang pilot berkebangsaan Belanda bernama Frits Julius Wissel. Pada saat itu, Frits Wissel terbang melintasi pegunungan Pulau Irian dan melihat tiga danau yang memiliki pemandangan yang indah. Karena terpesona dengan keindahannya, Wissel memutuskan untuk mendarat dan menikmati eksotisme ketiga danau tersebut dari dekat. Bahkan, pada masa kolonial Belanda, nama Wisselmeren lebih populer ketimbang Paniai. Wisselmeren berasal dari bahasa Belanda yang memiliki arti danau-danau Wissel.

Luas Danau Paniai yang mencapai 14.500 hektare memberi cukup ruang kepada wisatawan untuk memilih lokasi yang sesuai dengan keinginannya ketika berekreasi ke danau tersebut. Terdapatnya bebatuan dan pasir di tepian danau, serta dikelilingi oleh tebing-tebing yang lumayan tinggi, menambah daya tarik objek wisata andalan Kabupaten Paniai ini.

Sebagian besar topografi Kabupaten Paniai yang berada di wilayah pegunungan dan perbukitan yang berhawa sejuk, Danau Paniai pun terletak di daerah ketinggian, yaitu sekitar 1.700 meter di atas permukaan laut (dpl). Meskipun demikian, Danau Paniai menyimpan aneka jenis ikan air tawar dan udang. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), ikan mas/ikan karper (*Cyprinus carpio*), ikan sembilan hitam, dan ikan belut (*Synbranchus*). Sedangkan ikan pelangi (*Melanotaenia ayamaruensis*) merupakan biota Danau Paniai yang sering dicari oleh para nelayan dan hobiis ikan hias karena bernilai ekonomi tinggi, selain itu juga terdapat udang endemik Papua yang kini sudah mulai langka, yaitu udang jenis *Cherax albertisii*.

Karakteristik danau berkaitan dengan asal terjadinya. Danau Tektonik, vulkanik, kawah dan kaldera pada umumnya berada pada elevasi tinggi di sekitar gunung atau pegunungan dan memiliki dasar yang dalam dan sifat yang relatif stabil. Berdasarkan proses pembentukannya, Danau Paniai merupakan danau tektonik dan berada pada ketinggian 1700 mdpl. Kedalaman Danau yang diukur pada bulan Oktober 2016 ditemukan bahwa titik terdalam pada Danau terletak pada daerah Obano dengan kedalaman 47,6 m. Berdasarkan hasil survey pengukuran dengan tehnik bathimetri didapatkan kedalaman rata-rata Danau adalah 30,3 m dengan bagian litoral terletak disekitaran inlet Kali Aga, Ibumu Maeda, dan sekitaran pasar dan dermaga kapal kota Enarotali.

Di bagian timur danau paniai terdapat gunung bobaigo yang menjorok kedalam danau. Terdapat pula pulau mayageiya yang membentang di tengah danau ini, serta tanjung kaigo di bagian selatan Danau. Danau juga dikelilingi oleh deretan pegunungan yang membentuk sebuah cekungan raksasa. Danau paniai mendapat suplai air dari beberapa sungai besar diantaranya, sungai weya, sungai ekadide, sungai agadide, sungai koto dan beberapa kali-kali kecil yang bermuara langsung ke danau ini. Danau hanya memiliki satu tempat pembuangan di sungai yawei yang bermuara di kokonao, daerah mimika. Danau paniai juga mempunyai fungsi ekonomi yang sangat penting sebagai penyangga kehidupan bagi masyarakat paniai yang bermukim pada wilayah tepian danau. Danau ini terhubung dengan danau Tage. Walau kedua danau terpisah oleh gunung, namun

keduanya terhubung dengan kanal alam selebar 8-10 meter. Air di kanal mengalir dari danau Tage menuju danau Paniai. Salah satu fungsi terpenting danau ini adalah perikanan, baik budidaya maupun perikanan tangkap yang dilakukan secara tradisional.

**Kualitas Fisika dan Kimia Air Danau Paniai**

Hasil analisis kualitas fisika dan kimia air Danau Paniai dapat dilihat pada Tabel 2.

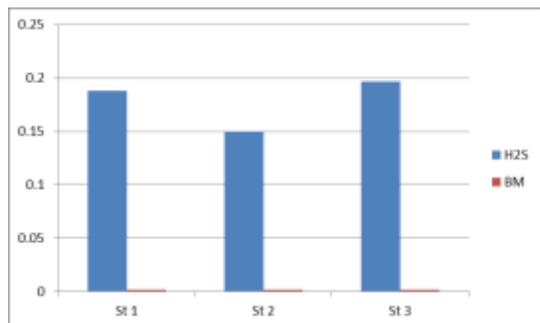
**Tabel 2.** Karakteristik kualitas fisik dan kimia air Danau Paniai

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis			Baku Mutu	Keterangan
			St 1	St 2	St 3		
<b>Fisika</b>							
1	Temperatur	°C	20	15	23	Dev.3	Memenuhi
2	TSS	mg/l	25,5	21,0	26,0	50	Memenuhi
3	Kedalaman	m	25	40	30	5-10	Mmemenuhi
<b>Kimia</b>							
1	pH		7,5	7,4	6,9	6,0-9,0	Memenuhi
2	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,188	0,150	0,197	0,002	Tidak Memenuhi
3	Fe	mg/l	0,093	0,072	0,090	-	Memenuhi
4	Fosfat (PO <sub>4</sub> )	mg/l	0,8	1,0	0,9	0,2	Tidak Memenuhi
5	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	30	29	34	10	Tidak memenuhi
6	COD	mg/l	5	5	5	25	Memenuhi
7	DO	mg/l	4,5	4,0	4,5	> 4	Memenuhi
8	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	1,25	1,20	1,32	-	Memenuhi

Sumber : data primer tahun 2020

**a. Parameter Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S)**

Hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) di Danau Paniai berkisar 0,150 - 0,197 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka parameter H<sub>2</sub>S pada air Danau Paniai sudah berada di atas baku mutu yang ditetapkan yakni 0.002 mg/l. Hasil analisis H<sub>2</sub>S ditunjukkan pada Gambar 1.



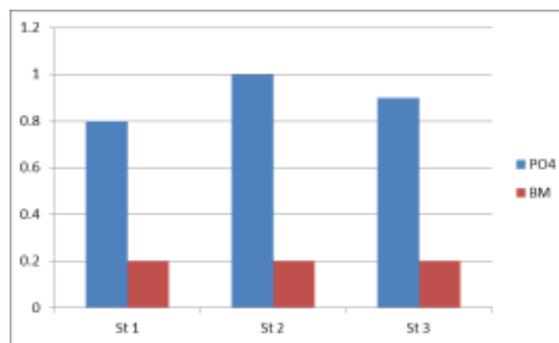
**Gambar 2.** Perbandingan nilai Kadar H<sub>2</sub>S Air Danau Paniai dengan Baku Mutu (BM)

Hasil analisis air yang diperoleh sudah sangat tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Purnomo *et al* (2013) di Rawa Pening didapatkan konsentrasi H<sub>2</sub>S di kawasan perairan terbuka berkisar 0.009 – 0.014 mg/l dan pada kawasan tutupan enceng gondok berkisar 0.006 – 0.015 mg/l. Menurut Effendi (2003), bahwa sulfur di dalam perairan akan berikatan dengan ion hidrogen dan oksigen. Bentuk sulfur di perairan berupa sulfida (S<sup>2-</sup>), hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), ferro sulfida (FeS), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), sulfida (SO<sub>3</sub>) dan sulfat (SO<sub>4</sub>). H<sub>2</sub>S dapat menimbulkan permasalahan yakni mudah larut, toksik dan menimbulkan bau seperti telur busuk.

Kadar hidrogen sulfida yang tinggi akan berdampak terhadap peningkatan potensial redoks pada substrak dasar perairan sehingga jika terjadi pengadukan akan menyebabkan potensi keasaman pada air akan meningkat, dan menyebabkan pH air akan menurun. Bila kondisi tersebut berada ada keadaan mantap atau stagnasi maka senyawa hidrogen sulfida akan menyebabkan efek keracunan pada ikan yang ada dalam danau dan memungkinkan terjadinya kematian massal pada ikan.

**b. Parameter Fosfat**

Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan kadar fosfat di Danau Paniai berada pada kisaran 0,8 – 1,0 mg/l (Gambar 3).



**Gambar 3.** Perbandingan nilai Kadar PO<sub>4</sub> Air Danau Paniai dengan Baku Mutu (BM)

Hasil yang didapatkan masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arfah & Patty (2014) yakni fosfat berkisar 0.005 – 0.011 mg/l serta penelitian Hatta *et al.*, (2019) yakni sebesar 0.0359 - 0.0687 ppm. Berdasarkan hasil ini maka parameter fosfat di Danau Paniai berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 yakni sebesar 0.2 mg/l. Tingginya kadar Fosfat di Danau Pania diakibatkan oleh aktivitas masyarakat di sekitar danau berupa pertanian, perkebunan, dan peternakan. Danau Paniai juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lokasi pariwisata. Hal ini dapat memicu tingginya fosfat di perairan. Keberadaan fosfor secara berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulir ledakan pertumbuhan algae di perairan (*algae bloom*). Algae yang melimpah akan menutupi lapisan permukaan air, yang selanjutnya dapat menghambat penetrasi cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem perairan, dimana dapat menurunkan laju fotosintesa organisme primer (fitoplankton dan ganggang air). Hal tersebut berdampak pada ketersediaan oksigen terlarut di dalam perairan menurun, sehingga organisme air akan mengalami kekurangan oksigen untuk proses respirasi dan proses mineralisasi akan terhambat.

Fosfor merupakan salah satu bahan kimia yang sangat penting bagi makhluk hidup. Di alam fosfor terdapat dalam dua bentuk yaitu senyawa fosfat organik dan senyawa fosfat anorganik. Fosfat terdapat di air atau air limbah sebagai senyawa orthofosfat, polifosfat dan fosfat organik. Di daerah pertanian ortofosfat berasal dari bahan pupuk yang masuk ke danau melalui drainase aliran hujan. Tingginya fosfat di Danau Paniai dapat disebabkan oleh sungai-sungai yang bermuara di

Danau Paniai membawa fosfat dari wilayah pertanian dan perkebunan.

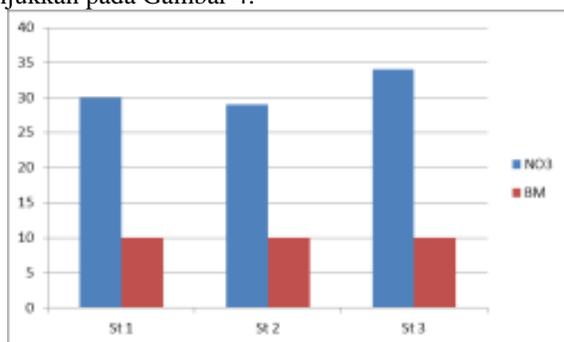
Daerah penelitian merupakan daerah pertanian sehingga adanya fosfat dapat berasal dari pemupukan lahan pertanian dan perkebunan masyarakat. Di perairan fosfor bersifat kritis karena secara umum merupakan hara yang terbatas dalam ekosistem. Fosfor terlarut dari mineral-mineral fosfat dan sumber-sumber lainnya. Fosfat diserap oleh tanaman dan tergabung dalam asam nukleat yang menyusun material genetik dalam organisme. Mineralisasi oleh penguraian mikroba mengembalikan fosfor kelarutan garamnya yang kemudian mengendap sebagai bahan murni (Effendi, 2003).

Air mengandung fosfat anorganik terlarut akan diabsorpsi oleh fitoplankton dan tanaman ganggang kemudian membentuk senyawa misalnya *adenosine trifosfat*. Fosfor memasuki air melalui limbah pertanian, kotoran hewan dan sisa tanaman dan hewan yang mati. Tanah dapat mengikat senyawa fosfat sehingga tidak banyak terlarut. Jika terjadi erosi maka butir tanah dan fosfat akan hanyut ke sungai (Sastrawijaya, 2009).

Tingginya kadar fosfat di perairan danau disebabkan daerah Kabupaten Paniai merupakan daerah pertanian. Sumber utama penyebab peningkatan fosfor dan nitrogen adalah aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk dalam jumlah besar. Hilangnya unsur hara dari daerah pertanian dan masuknya unsur hara ke perairan terjadi melalui tiga cara yakni drainase, erosi tanah dan ekskresi dari hewan peliharaan (Effendi, 2003).

c. Parameter Nitrat

Hasil analisis nitrat dibandingkan dengan baku mutu ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan nilai Kadar NO<sub>3</sub> Air Danau Paniai dengan Baku Mutu (BM)

Kadar nitrat pada Danau Paniai berkisar antar 29 – 34 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi nitrat berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 Kelas II yaitu 10 mg/l. Danau Paniai menerima masukan air dari sungai-sungai disekitarnya. Hal ini memicu tingginya nitrat di sungai selain karena pasokan dari daerah pertanian disekitarnya. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tingginya nitrat di danau. Salah satu diantara penyumbang nitrat di dalam perairan adalah ikan itu sendiri yakni 1 kg ikan akan menghasilkan nitrat sebesar 0.13 – 0.21 g/hari (Indrayani et al., 2015).

Kadar nitrat di perairan Danau Paniai sangat tinggi jika dibandingkan dengan kadar nitrat di perairan Pulau Gangga

yang berkisar 0.012 – 0.026 mg/l dengan nilai rata-rata 0.020 ± 0.006 mg/l. Kadar nitrat di perairan Pulau Siladen berkisar antara 0.001-0.005 mg/l dengan nilai rata-rata 0.003±0.002 mg/l (Arfah & Patty, 2014). Nitrat di alam dapat dihasilkan secara alami maupun dari aktivitas manusia. Sumber alami nitrat adalah dari siklus nitrogen sedangkan sumber yang berasal dari aktivitas manusia adalah penggunaan pupuk nitrogen, limbah industri dan limbah organik manusia (Setiowati dan Wahyuni, 2016). Nitrat juga terdapat dalam pupuk buatan, jika digunakan dengan konsentrasi tinggi akan mengakibatkan pencemaran tanah (Sastrawijaya, 2009). Tingginya konsentrasi nitrat di Danau Paniai karena penggunaan pupuk oleh masyarakat dan buangan limbah domestik masyarakat yang bermukim di bantaran danau.

Medudhula et al. (2012) mendapatkan konsentrasi Nitrat pada waduk di Daerah Karimnagar Amdhra Pradesh berkisar 0.01–0.03 mg/l. Pujiastuti et al. (2013) menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat tertinggi sebesar 3.32 mg/l. Effendi et al. (2015) menunjukkan bahwa kandungan Nitrat di Sungai Ciambulung Banten hanya berkisar 0.04 hingga 0.29 mg/l. Kadar nitrat pada Danau Tondano sebesar 0.5 mg/l. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan kandungan nitrat yang berada di Danau Paniai. Kadar nitrat lebih dari 0.2 mg/l dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi selanjutnya dapat menyebabkan blooming sekaligus merupakan faktor pemicu bagi pesatnya pertumbuhan tumbuhan fitoplankton dan tumbuhan air lainnya (Tatangindatu et al., 2013).

Kondisi Mikrobiologis Air Danau Paniai

Hasil analisis mikrobiologi air Danau Paniai ditunjukkan pada Tabel 3 berikut, dimana nilai yang didapatkan berdasarkan baku mutu masih memenuhi syarat baku mutu.

Tabel 3. Hasil Analisis Mikrobiologis Air Danau Paniai

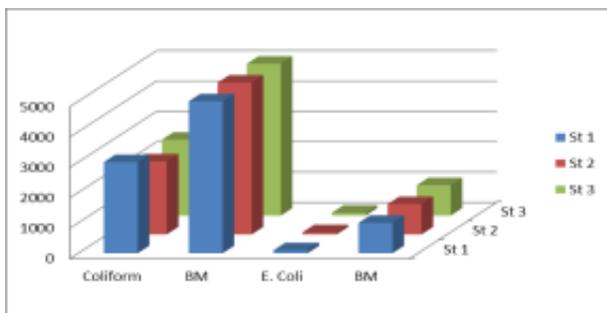
Stasiun	Parameter (MPN/100ml)				Keterangan
	Coliform	Baku Mutu	E. coli	Baku Mutu	
St 1	3000	5000	100	1000	Memenuhi
St 2	2400	5000	74	1000	Memenuhi
St 3	2500	5000	93	1000	Memenuhi

Sumber : Data Primer 2020

Parameter mikrobiologi yang diukur di Danau Paniai adalah total *Coliform* dan *E.coli*. Hasil analisis *Coliform* rata-rata di Danau Paniai sebanyak 2633 MPN/100 ml. Hasil ini masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 tidak melebihi 5000 MPN/100 ml. Sedangkan bakteri *E.coli* yang didapatkan di Danau Paniai berkisar 74–100 MPN/100 ml (Gambar 5).

Berdasarkan pada Gambar 5, ditunjukkan bahwa kualitas air danau masih berada dalam standar baku mutu yang ditetapkan yakni tidak melebihi 1000 MPN/100 ml. Hasil ini jika dibandingkan dengan nilai *Coliform* pada outlet Danau Pondok Lapan yang berkisar 480.9–839.5 MPN/100 ml (Rizki et al, 2015). Kehadiran mikroba patogen di dalam air akan meningkat jika jumlah kandungan bahan organik di dalam air cukup tinggi. Sumber total *Coliform* di Danau Paniai berasal dari pemukiman masyarakat di bantaran danau. Limbah domestik dan limbah pertanian dapat masuk ke Danau Paniai secara langsung atau terbawa masuk ke sungai dan masuk ke

danau. Bakteri *Coliform* dapat digunakan sebagai indikator adanya pencemaran feces atau kotoran manusia dan hewan di dalam perairan. Golongan bakteri ini umumnya terdapat dalam fase manusia dan hewan.



**Gambar 5.** Perbandingan kepadatan Coliform dan E Coli Air Danau Paniai dengan Baku Mutu (BM)

Keberadaan *E.coli* pada perairan danau mengindikasikan bahwa air Danau Paniai sudah terdeteksi adanya pencemaran buangan limbah rumah tangga khususnya buangan tinja manusia juga karena masyarakat yang bermukim di sekitar danau membuang limbahnya langsung ke danau. Namun keberadaan *E coli* di perairan Danau Paniai masih dalam jumlah yang rendah, artinya tingkat pencemaran masih sangat rendah. Adanya bakteri total *Coliform* maupun *E.coli* menandakan bahwa Danau Paniai telah terkontaminasi limbah domestik yang berasal dari sekitar danau dan merupakan salah satu indikator bahwa air tersebut telah terkandung bakteri patogen. Menurut Sumantri & Cordova (2011) bahwa bila kandungan *E.coli* telah mencapai 1000 sel/100 ml maka besar kemungkinan pada air tersebut terdapat bakteri patogen, sehingga mengancam kesehatan manusia dan akan menjadi vektor bagi perkembangan bakteri lainnya.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air Danau Paniai berdasarkan nilai parameter fisika, parameter kimia, dan parameter mikrobiologis masih memenuhi standar baku mutu air Kelas II, namun terdapat tiga parameter yaitu hidrogen sulfida, fosfat, dan nitrat telah berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001. Kadar hidrogen sulfida 0,150 - 0,197 mg/l, kadar fosfat 0,8 - 1,0 mg/l, dan kadar nitran nitrat 29–34 mg/l. Sedangkan kepadatan rata-rata *Coliform* adalah 2633 MPN/100 ml dan *E.coli* berkisar 74–100 MPN/100 ml. Parameter kulaitas air Danau Paniai dapat mendukung pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kondisi hidrografis sangat menunjang pengembangan usaha budidaya ikan dengan menggunakan keramba jaring apung.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Arfah, H., S.I., 2014. Karakteristik Fosfat, Nitrat dan Oksigen terlarut di Perairan Pulau Gangga dan Pulau Siladen Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 74-84.  
 Djuniawal, I., Salam, S., & Mulyani, S. (2019). Analisis Pemanfaatan Danau Sentani Untuk Pengembangan Budidaya Keramba Jaring Apung Secara

Berkelanjutan. *Journal of Aquaculture and Environment*, 2(1), 23–26.  
 Effendi, H., 2003. Telaah kualitas air. Bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Yogyakarta, Kanisius.  
 Effendi, H., 2016. River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollution Index. *Procedia Environmental Sciences*. pp. 562-567.  
 Effendi, H., Romanto, & Y. Wardiatno, 2015. Water quality status of Ciambulawung River, Banten Province, based on pollution indeks and NSF-WQI. *Procedia Environmental Sciences*, pp. 228-237.  
 Hatta, M., Mulyani, S., Nur, Umar, A., Si, M., & Faculty, F. (2019). Abundance Plankton and Analysis Stomach Content and Trophic Level in Makassar Strait at East Season. *International Journal of Environmental & Agriculture Research*, 5(12), 25–30.  
 Hatta, M., Mulyani, S., Nur, Umar, A., Si, M., & Faculty, F. (2019). Abundance Plankton and Analysis Stomach Content and Trophic Level in Makassar Strait at East Season. *International Journal of Environmental & Agriculture Research*, 5(12), 25–30.  
 Indrayani, E., K. H. Nitimulyo, S. Hadisutanto, dan Rustadi, 2015. Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Karbon Organik di Danau Sentani Papua. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, pp. 217-225.  
 Lihawa, F., dan Sutikno, 2009. The Effect of watershed environmental conditions and landuse of sediment yield in Alo-Pohu watershed. *Indonesia Journal of Geography*. IJG, pp. 103-122.  
 Mambai, R. Y., Salam, S., & Indrawati, E. (2021). Analisis Pengembangan Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) di Perairan Kosiwo Kabupaten Yapen. *Urban and Regional Studies Journal*, 2(2), 66–70.  
 Medudhula, T., Ch. Samatha, dan C. Sammaiah, 2012. Analysis of water quality using physico-chemical parameters in lower manair reservoir of Karimnagar district, Andhra Pradesh. *International Journal of Environmental Sciences*, pp. 172-180.  
 Numberi, Y., Budi, S., & Salam, S. (2021). Analisis Oseanografi Dalam Mendukung Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Di Teluk Sarawandori Distrik Kosiwo Yapen-Papua. *Urban and Regional Studies Journal*, 2(2), 71–75.  
 Panjaitan, P., 2009. Kajian potensi pencemaran karamba jaring apung PT. Aquafarm Nusantara di ekosistem perairan Danau Toba. pp. 290-300.  
 Pujiastuti, P., B. Ismail, Pranoto, 2013. Kualitas dan beban pencemaran perairan Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal Ekosains*. pp. 50-62.  
 Pulford, E., B. Polidoro, M. Nation, 2017. Understanding, the relationships between water quality, recreational, fishing practices, and human health in Phoenix, Arizona. *Journal of Environmental Management*, pp. 242-250.  
 Purnomo, P. W., M. Nitisupardjo, Y. Purwandari, 2013. Hubungan antara total bakteri dengan bahan organik, NO<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S pada lokasi sekitar enceng gondok dan perairan

- terbuka di Rawa Pening. Retrieved from Journal of Management of Aquatic Resources: <http://ejournal:s1.undip.ac.id/index.php/maquares>
- Rizki, A., Y. Djayus, A Muhtadi, 2015. Analisis kualitas air dan beban pencemaran di Danau Pondok Lapan Kecamatan Salapian Kabupaten Langkat. *Jurnal Aquacoastmarine*. 9(4), pp. 57-66.
- Sastrawijaya, A., 2009. Pencemaran lingkungan. Jakarta, Rineka Cipta.
- Setiowati, R., dan E. Tri Wahyuni, 2016. Monitoring kadar Nitrit dan Nitrat pada air sumur di daerah Catur Tunggal Yogyakarta dengan Metode Sptrofotometris UV VIS. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. pp. 143-148. [15]
- Sumantri, A., dan M. R. Cordova, 2011. Dampak limbah domestik perumahan skala kecil terhadap kualitas air ekosistem penerimanya dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. *JPSL*. 1(2), pp. 127-134.
- Tatangindatu, E., O. Kalesaran, dan R. Rompas, 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano Desa Paleloan Kabupaten Minahasa. *Jurnal Budidaya Perairan*. pp. 8 - 19.
- Yunus, A. R., Budi, S., & Salam, S. (2019). Analisis kelayakan lokasi budidaya metode karamba jaring apung di perairan desa pulau harapan sinjai. *Journal of Aquaculture and Environment*, 2(1), 1–5.