

Studi kualitas air di area akuakultur Desa Eris Kabupaten Minahasa

(Study of water quality in aquaculture area of Eris Village, Minahasa Regency)

**Rohana Sinaga<sup>1</sup>, Suzanne L. Undap<sup>2</sup>, Diane J. Kusen<sup>2</sup>,  
Novie P. L. Pangemanan<sup>2</sup>, Jopy D. Mudeng<sup>2</sup>, Jeannette Pangemanan<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado

<sup>2)</sup> Staf pengajar pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado

<sup>3)</sup> Staf pengajar pada Program Studi Agrobisnis Perikanan FPIK UNSRAT Manado

Penulis Korespondensi: Suzanne L. Undap, [suzanneundap@unsrat.ac.id](mailto:suzanneundap@unsrat.ac.id)

### Abstract

The aim of this study was to monitor the condition of water quality in the aquaculture area of fix net cage culture system (KJT) at Lake Tondano, Eris Village, Eris District, Minahasa Regency which included temperature, pH, DO, TDS, Turbidity, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub> and sediment (N, Nitrogen and P, Phosphorus) in a different time. This research was conducted from March to May 2021 using a survey method. The research activities consisted of direct measurements in the field (in situ) using a Horiba U-5000G instrument and laboratory analysis (ex situ) at the BTKLPP Class 1 Laboratory and the BARISTAND Laboratory in Manado for primary data. Primary data was carried out at 3 points, Point 1 represented around residential activities, Point 2 where the areas of cultivation activities, and Point 3 where outside of cultivation and settlement activities. Primary data was compared with secondary data i.e, publish articles and then processed in the STORET method. Data were evaluated to the water quality parameters standard according to the Indonesian Government Regulation number 22 of 2021. The results showed that the water temperature ranged between 26.3 - 28.07 °C, Turbidity (10.5 - 24.4 NTU), TDS (0.167 - 0.172 g/L), pH (3.79 - 7.84), DO (1.87 - 9.05 mg/L), NH<sub>3</sub> (0.12 - 0.26 mg/L), NO<sub>2</sub> (0.001 - 0.064 mg/L), PO<sub>4</sub> (0.2 mg/L - 1.67 mg/L). In the sediment samples, N was found in the ranged of 0.20% - 0.26% and P (0.48% - 2.69%). It can be concluded, the condition of water quality in the aquaculture area using KJT in Eris Village is categorized as class C (medium polluted) and N in the sediment criteria is moderate and the content of P in the sediment criteria is very low.

**Keywords :** water quality, pollution, aquaculture, Lake Tondano

### PENDAHULUAN

Danau Tondano merupakan danau alami dan terbesar di Sulawesi Utara yang terletak di Kabupaten Minahasa, dimanfaatkan sebagai sumber pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dan sumber air

minum serta tempat budidaya ikan oleh masyarakat (de Breving dan Rompas, 2013). Saat ini ekologi Danau Tondano sudah terganggu seperti pendangkalan, penurunan debit air dan eutrofikasi. Danau Tondano dijadikan sebagai tempat budidaya ikan oleh masyarakat di

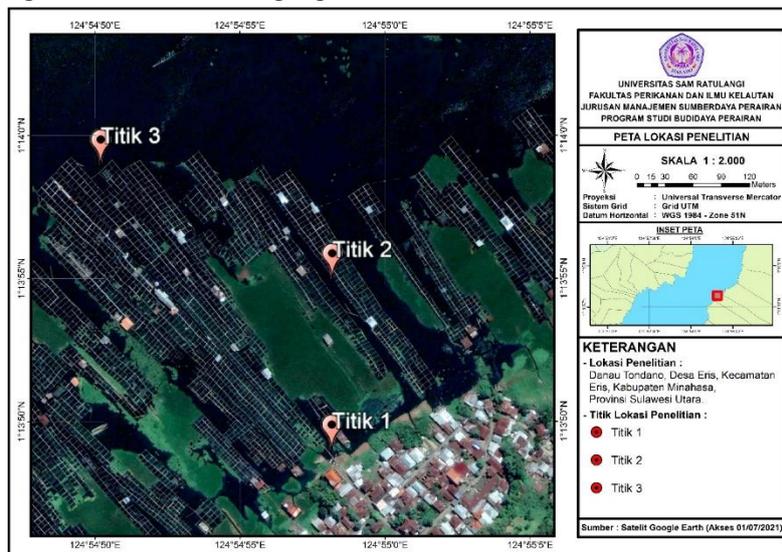
sekitarnya. Sistem budidaya ikan yang diterapkan masyarakat di sekitar Danau Tondano adalah Karamba Jaring Tancap (KJT). Sistem budidaya tersebut diduga memberi dampak negatif terhadap lingkungan perairan karena dapat menghasilkan limbah organik (Badjoeri, 2010). Peningkatan unsur hara (eutrofikasi) dalam perairan mengakibatkan ledakan populasi yang dapat memicu proses pertumbuhan berbagai jenis tumbuhan air seperti enceng gondok (Barus, 2007), seperti saat ini banyak tumbuh di Danau Tondano. Sisa pakan yang terbuang dari aktivitas budidaya akan terurai melalui proses dekomposisi membentuk senyawa nutrisi seperti  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3$  dan  $\text{PO}_4$ . Pakan buatan yang diberikan pada ikan akan dikonsumsi oleh ikan sekitar 70% dan sisanya sebanyak 30% akan lepas ke badan perairan dan sedimen sebagai bahan pencemar, kemudian 15-30% dari nitrogen dan fosfat dalam pakan akan disimpan dalam daging ikan dan selebihnya terbuang ke perairan (Marganof, 2007). Mengingat

dampak yang ditimbulkan dari kegiatan KJT khususnya di kawasan akuakultur Danau Tondano maka diperlukanlah suatu penelitian yang dapat memantau kualitas air yang sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah.

## METODE PENELITIAN

### Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan akuakultur Danau Tondano sekitar Desa Eris, Kecamatan Eris, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Waktu pengambilan data penelitian dilaksanakan dari bulan Maret - Mei 2021. Pelaksanaan kegiatan untuk pengambilan data primer dilakukan pada 3 titik pengamatan (Gambar 1) yang telah ditentukan berdasarkan pertimbangan yaitu: Titik 1 di sekitar aktivitas pemukiman ( $1^{\circ}13'49''\text{N}$   $124^{\circ}54'58''\text{E}$ ), Titik 2 di tempat budidaya ikan ( $1^{\circ}13'55''\text{N}$   $124^{\circ}54'58''\text{E}$ ) dan Titik 3 di luar tempat budidaya ikan dan pemukiman ( $1^{\circ}13'59''\text{N}$   $124^{\circ}54'50''\text{E}$ )



Gambar 1: Peta Lokasi Penelitian

### Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan data *in situ* sampel air dilakukan sebanyak 2 kali dengan interval waktu 2 minggu sekali pada pukul 05:00,

10:00, 13:00 dan 18:00. Pengukuran sampel air meliputi suhu, kekeruhan, TDS, pH, DO dan kedalaman diukur dengan menggunakan alat *Multi purpose water*

*quality* (Horiba U-5000G) yang sudah dikalibrasi terlebih dahulu dan perahu untuk alat transportasi antar 3 titik penelitian. Pengambilan sampel air untuk analisis di laboratorium pada semua titik penelitian menggunakan botol sampel. Selanjutnya, sampel selama transportasi ke Laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) Kelas 1 Manado untuk diperiksa kadar Amonia (NH<sub>3</sub>), Nitrit (NO<sub>2</sub>) dan Fosfat (PO<sub>4</sub>) disimpan dalam *cooling box*. Pengambilan sampel sedimen secara komposit dilakukan pada ke 3 titik penelitian yang sama untuk pengukuran kualitas air dengan menggunakan alat Grab Vaan Veen yang selanjutnya dianalisis pada Laboratorium BARISTAND Manado untuk N dan P.

### Analisis Data

Kegiatan penelitian ini menggunakan metode survei. Data diperoleh dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh di lapangan untuk pengukuran parameter kualitas air (Suhu, Kekeruhan, TDS, pH, DO) dan di laboratorium berupa analisis Amonia, Fosfat, Nitrit dan Sedimen. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal dan laporan-laporan hasil peneliti terdahulu yang berhubungan dengan topik yang diteliti untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas air selama beberapa tahun di area lokasi penelitian. Data penelitian dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan histogram yang dibandingkan dengan data sekunder. Data primer diolah dalam metode STORET. Hasil yang diperoleh disesuaikan dengan kelas mutu air seperti pada Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan

Pengelolaan Lingkungan Hidup. Untuk menentukan status mutu air, digunakan sistem penilaian dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*) dan jika data dalam penelitian tidak memenuhi nilai baku mutu air maka akan diberi skor sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 115 tahun 2003.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

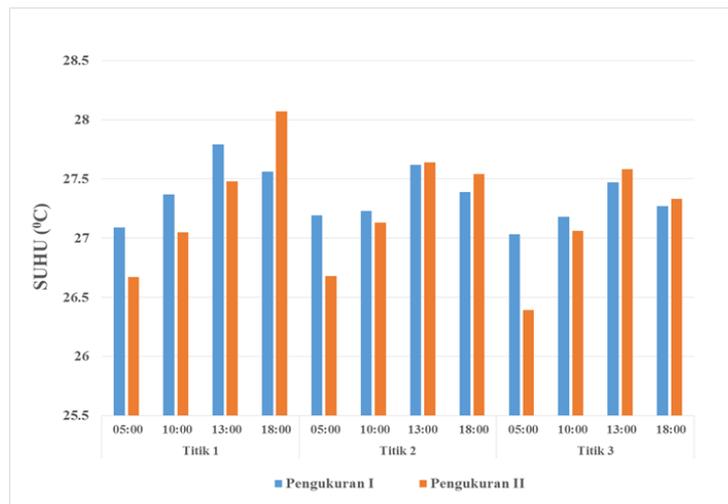
### Suhu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu tertinggi berada pada titik 1 pengukuran ke-II pukul 18:00 pada kedalaman 0,5 m dari permukaan air dengan nilai 28,07 °C dan suhu terendah berada pada titik 3 pengukuran ke-II pukul 05:00 pada kedalaman 1,5 m dari permukaan air dengan nilai 26,39 °C (Gambar 2). Menurut Boyd (2015), radiasi matahari, suhu udara dan cuaca akan mempengaruhi besarnya suhu perairan. Hal ini terbukti saat dilaksanakannya penelitian pada pengukuran ke-I, kondisi cuaca mendung bahkan hujan yang menyebabkan kisaran suhu lebih rendah dibandingkan pada pengukuran ke-II dengan kondisi cuaca cerah. Hasil pengukuran suhu menurut Tumembouw (2012), di Desa Eris areal akuakultur Danau Tondano berada pada kisaran 24,7 – 28,3<sup>0</sup>C sementara penelitian yang dilakukan oleh Yahuli *dkk*, (2014), kisaran suhu pada perairan Danau Tondano adalah 25-27°C dan menurut Sarif *dkk* (2019), kisaran suhu perairan pada areal akuakultur Danau Tondano berada pada kisaran 26 - 29°C. Kisaran suhu dalam penelitian ini yaitu 26,39 °C – 28,07 °C.

Berdasarkan data evaluasi di atas dan data *in situ* pada penelitian ini, menunjukkan tidak adanya perubahan suhu yang drastis pada selang waktu beberapa tahun terakhir di areal akuakultur Danau

Tondano. Jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, suhu berada dalam deviasi 3 yang artinya batasan  $\pm 30^{\circ}\text{C}$  dari suhu normal alamiah. Kisaran suhu pada penelitian di kawasan akuakultur Danau Tondano di Desa Eris masih sesuai

untuk kriteria kesehatan ikan budidaya. Jika suhu melebihi batas baku mutu maka akan berpengaruh terhadap sistem metabolisme organisme perairan termasuk bakteri pengurai di perairan yang dapat menurunkan kandungan DO, hal tersebut menjadi salah satu faktor pendukung terjadinya pencemaran pada perairan.



Gambar 2: Hasil Pengukuran Suhu

### Kekeruhan

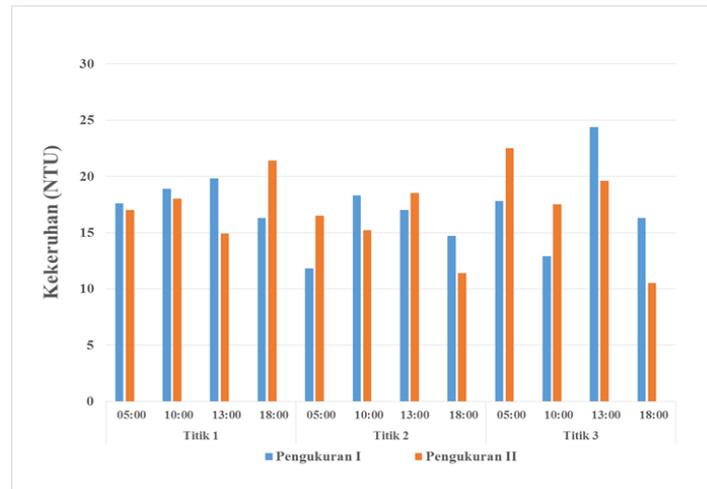
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekeruhan tertinggi berada pada titik 3 pengukuran ke-I, pukul 13:00 pada kedalaman 1,5 m dari permukaan air dengan nilai 24,4 *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU) dan kekeruhan terendah berada pada titik 3 pengukuran ke-II pukul 18:00 pada kedalaman 1,5 m dari permukaan air dengan nilai 10,5 NTU (Gambar 3). Kekeruhan mengakibatkan kurangnya kecerahan perairan karena bahan-bahan koloid yang tercampur di perairan (Wilson, 2010). Hasil pengamatan kekeruhan pada area akuakultur Desa Eris di 3 titik yang berbeda berada pada kisaran 10,5 NTU – 24,4 NTU. Kekeruhan yang tinggi di titik 3

pukul 13:00 pada pengukuran ke-I disebabkan karena pada saat pengukuran kondisi cuaca habis hujan dan angin kencang serta kondisi perairan yang berarus kencang yang mempengaruhi pergerakan zat di perairan. Kekeruhan rendah pada titik 3 pukul 18:00 di pengukuran ke-II dipengaruhi kondisi cuaca cerah dan sedikit berangin dan berarus kecil serta jauh dari aktivitas penduduk.

Hasil pengukuran kekeruhan menurut Tumembouw (2012), di areal akuakultur Danau Tondano berada pada kisaran 6,4 NTU – 16 NTU sedangkan Urbasa *dkk.* (2019) menyatakan kisaran kekeruhan perairan pada areal akuakultur Danau Tondano berada pada kisaran 0,21

NTU – 0,67 NTU. Menurut Alaert dan Santika (1984) batas minimum yang diperbolehkan adalah 5 NTU dan batas maksimum yang diperbolehkan adalah 25 NTU. Berdasarkan pendapat tersebut maka nilai kekeruhan pada area akuakultur Desa Eris masih mampu ditolerir organisme akuatik. Kandungan kekeruhan yang berlebihan dapat menyebabkan

pencemaran, di mana kekeruhan akan menghalangi cahaya matahari masuk ke dalam perairan yang dapat mempengaruhi fitoplankton yang berperan penting dalam proses fotosintesis di perairan (Puspitaningrum *dkk*, 2012).

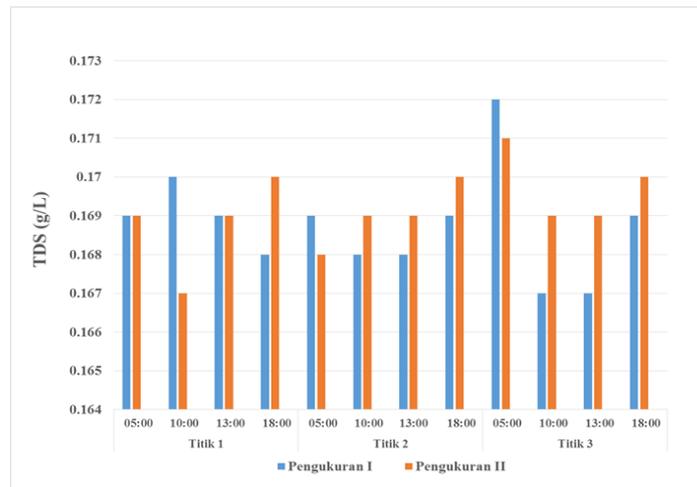


Gambar 3: Hasil Pengukuran Kekeruhan

### Zat Padat Terlarut (TDS)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa TDS tertinggi berada pada titik 3 pengukuran ke-I pukul 05:00 pada kedalaman 1,5 m dari permukaan air dengan nilai 0,172 g/L dan TDS terendah berada pada titik 1 pengukuran ke-II pukul 10:00 pada kedalaman 0,5 m permukaan air dengan nilai 0,167 g/L dan titik 3 pengukuran ke-1 pukul 10:00 dan 13:00 pada kedalaman 1,5 m dari permukaan air dengan nilai 0,167 g/L (Gambar 4). Menurut Urbasa, *dkk* (2019), kandungan TDS di Danau Tondano adalah 0,15 g/L.

Hal ini mendukung data penelitian bahwa kandungan TDS pada perairan Danau Tondano meningkat. Jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, TDS masih memenuhi nilai baku mutu Kualitas Air. Jika kandungan TDS di perairan tinggi maka akan mendukung terjadinya pencemaran, di mana kondisi perairan yang tinggi kandungan TDS meningkatkan nilai kekeruhan di perairan yang dapat mengganggu kehidupan organisme Akuatik.

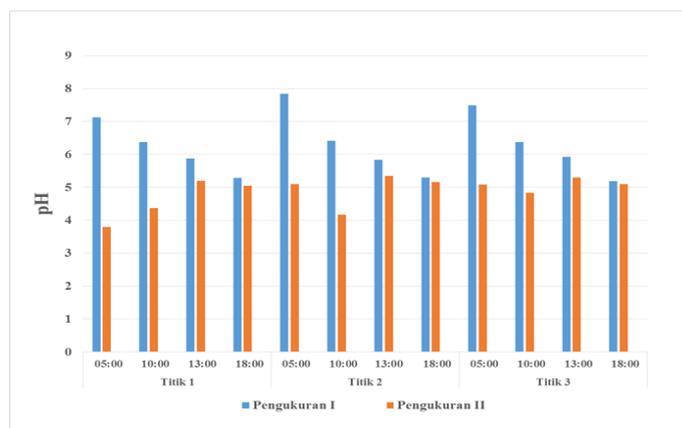


Gambar 4: Hasil Pengukuran TDS

### pH (derajat keasaman)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH tertinggi berada pada titik 2 pengukuran ke-I pukul 05:00 pada kedalaman 1.5 m dari permukaan air dengan nilai 7,84 dan pH terendah berada pada titik 1 pengukuran Ke-II pukul 05:00 pada kedalaman 0,5 m dari permukaan air dengan nilai 3,79 (Gambar 5). Menurut Kordi dan Tancung (2005), pH pada siang hari suatu perairan akan meningkat yang disebabkan oleh proses fotosintesis, saat itulah tanaman air atau fitoplankton mengkonsumsi karbondioksida. Faktor lain yang menyebabkan naiknya pH di perairan adalah masukan limbah dari daratan ke lingkungan perairan (Paramitha, 2014). Hasil pengukuran pH yang dilakukan di areal akuakultur Danau Tondano oleh Tatangindatu, *dkk* (2013) berkisar antara 6,8 - 8,2 dan menurut Sarif *dkk.* (2019), pH di areal akuakultur Danau Tondano

berkisar antara 6,8 – 7,8. Data tersebut menjadi pembandingan terhadap data penelitian yaitu meningkatnya keasaman di perairan Danau Tondano. Jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pH pada sebagian besar titik penelitian pada areal akuakultur Desa Eris tidak memenuhi nilai baku mutu kualitas air. Salah satu indikator pencemaran perairan adalah pH khususnya pada pencemaran bahan organik. Proses nitrifikasi yang dilakukan oleh mikroorganisme akan meningkatkan CO<sub>2</sub> di perairan di mana hal tersebut dapat mempengaruhi penurunan kandungan pH (Sumantri, 2010). Oleh karena itu nilai pH dalam penelitian ini akan berpengaruh terhadap kandungan bahan organik yang dapat menyebabkan pencemaran di perairan.



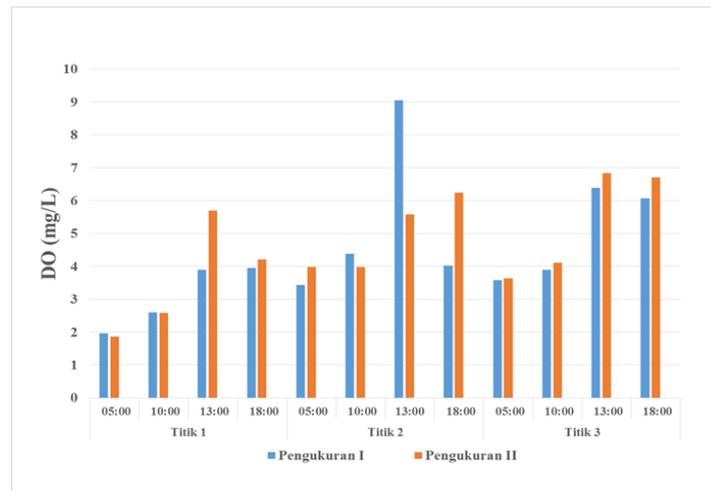
Gambar 5: Hasil Pengukuran pH

### DO (Dissolved Oxygen/oksigen terlarut)

DO tertinggi berada pada titik 2 pengukuran ke-I pukul 13:00 pada kedalaman 1,5 m dari permukaan air dengan nilai 9,05 mg/L dan DO terendah berada pada titik 1 pengukuran ke-II pukul 05:00 pada kedalaman 0,5 m dari permukaan air dengan nilai 1,87 mg/L. Sebagian besar kandungan DO terendah dalam penelitian ini berada pada titik 1 (1,87 mg/L) yang letaknya dekat dengan pemukiman penduduk dan dikelilingi oleh enceng gondok, buangan sampah dan limbah rumah tangga masyarakat yang masuk ke dalam perairan (Gambar 6). Penelitian yang dilakukan Muthifah *dkk.* (2018) menyatakan bahwa rendahnya nilai DO di perairan danau pada umumnya disebabkan oleh limbah domestik. Kurangnya DO di perairan akan mengakibatkan terganggunya proses penguraian material organik yang menumpuk pada dasar perairan.

Hasil pengukuran DO yang dilakukan di areal akuakultur Danau Tondano oleh Tatangindatu *dkk.* (2013) berkisar 7,41 - 7,77 mg/L dan Menurut

Sarif *dkk.* (2019), nilai DO di areal akuakultur Danau Tondano berkisar antara 2,75 – 6,28 mg/L. Data tersebut menunjukkan bahwa kandungan DO di areal akuakultur Danau Tondano mengalami penurunan. Jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, angka batas minimum dan maksimum kandungan DO untuk budidaya ikan berada pada 4 mg/L. Menurut Effendi (2003), DO merupakan salah satu indikator pencemaran pada perairan. Perairan yang tercemar memiliki kandungan DO yang rendah, yang dapat berpengaruh terhadap metabolisme organisme dan terganggunya perombakan bahan-bahan organik oleh mikroorganisme. Kandungan DO minimum 2 mg/L sudah cukup mendukung kehidupan organisme perairan secara normal (Wardana, 1995). Kandungan DO pada penelitian ini berada pada kisaran 1,87 mg/L – 9,05 mg/L masih berada pada nilai yang dapat ditoleransi oleh ikan untuk kehidupannya.



Gambar 6: Hasil Pengukuran DO

### Amonia (NH<sub>3</sub>)

Dari hasil penelitian ditemukan bahwa kadar amonia berkisar antara 0,12 – 0,26 mg/L. Konsentrasi amonia tertinggi berada di titik 1 (0,12 mg/L) pada areal pemukiman, kandungan amonia pada titik ini diduga berasal dari limbah buangan masyarakat sekitar yang langsung masuk kedalam perairan. Kondisi lokasi penelitian pada titik 1 banyak buangan sampah-sampah plastik, tumbuhan air dan limbah yang dibuang masyarakat ke dalam perairan. Jika dibandingkan dengan konsentrasi amoniak di titik 2 pada aktivitas budidaya masih lebih rendah dikarenakan jauh dari aktivitas masyarakat yang dapat menjadi sumber pemasukan limbah di perairan. Konsentrasi amonia pada titik 2 diduga berasal dari sisa buangan pakan pada kegiatan budidaya. Kondisi lingkungan di titik 2 dan titik 3 tidak ada buangan sampah plastik dan tumbuhan air seperti enceng gondok.

Menurut Apriyanti *dkk.* (2013), kandungan amonia dapat meningkat di suatu perairan karena banyaknya kandungan urea dan penguraian bahan organik oleh mikroba. Selain itu, daerah pemukiman yang sebagian besar penduduknya masih melakukan aktivitas

sehari-hari pada suatu perairan. Hal-hal di atas menjadi faktor pendukung pencemaran perairan pada area akuakultur Danau Tondano. Tumembouw (2012) melakukan penelitian di Desa Eris pada 9 tahun yang lalu mendapatkan konsentrasi amonia 0,03 - 0,14 mg/L. Menurut Sarif *dkk.* (2019), hasil pengukuran amonia antara 0,00 - 0,597mg/L. Jika data hasil penelitian dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, kadar amonia pada pada penelitian ini sudah melebihi nilai baku mutu kualitas air. Adanya kandungan amonia yang tinggi pada perairan menunjukkan adanya pencemaran organik. Tingginya kadar amonia pada perairan akan menimbulkan bau, kekeruhan, dan kualitas air yang menurun (Herlambang, 2002).

### Nitrit (NO<sub>2</sub>)

Menurut Effendi (2000), kadar nitrit di perairan jarang >1 mg/L. Kadar nitrit yang >0,05 mg/L dapat bersifat toksik bagi organisme. Konsentrasi nitrit dalam penelitian ini berkisar antara 0,001-0,064 mg/L. Dari hasil penelitian ditemukan bahwa kadar nitrit tertinggi berada pada

titik 1 (0,064 mg/L) pengukuran ke-II, jika dilihat pada data hasil analisis nitrit hanya titik 1 yang melewati nilai ambang batas. Titik 1 berada dekat dengan area pemukiman di mana buangan limbah masyarakat sekitar langsung masuk ke dalam perairan, hal ini menjadi salah satu alasan tingginya kandungan nitrit di titik tersebut. Pada area budidaya yaitu pada titik 2 konsentrasi nitrit masih memenuhi untuk melakukan kegiatan budidaya sementara pada titik 3 di luar aktivitas budidaya masih memenuhi untuk melakukan kegiatan budidaya.

Hasil analisis nitrit yang dilakukan oleh Kamsuri *dkk.* (2013), berkisar antara 0,012-0,094 mg/L sedangkan menurut Sarif *dkk.* (2019) konsentrasi nitrit berkisar antara antara 0,00-0,0368 mg/L data ini menunjukkan bahwa adanya perubahan konsentrasi nitrit di perairan Danau Tondano. Jika data penelitian dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, kadar nitrit masih memenuhi kriteria budidaya ikan. Kandungan nitrit yang masih memenuhi untuk melakukan aktivitas budidaya didukung oleh nilai suhu dan DO yang baik sehingga proses penguraian bahan-bahan organik pada perairan dapat berjalan dengan baik. Hal tersebut menjadi salah satu faktor yang dapat mencegah terjadinya pencemaran pada perairan.

### **Fosfat (PO<sub>4</sub>)**

Kandungan fosfat dalam penelitian ini berkisar antara 0,2-1,67 mg/L, menunjukkan adanya peningkatan kandungan fosfat yang tinggi antara pengukuran ke-I dan pengukuran ke-II pada titik 2 (1,67 mg/L) di area aktivitas budidaya ikan. Meningkatnya kandungan

fosfat ini diduga karena difusi dari bahan-bahan organik dari sedimen. Sebelum melakukan pengambilan sampel air telah terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel sedimen, hal ini diduga menjadi salah satu penyebab kenaikan fosfat pada titik ini. Penelitian yang dilakukan Tatangindatu *dkk.* (2013), kandungan fosfat dihasilkan dari sisa pakan pellet yang terbuang dari aktivitas budidaya. Sementara menurut (Sastrawijaya, 2009), kandungan fosfat di perairan dihasilkan dari sisa pertanian yang mengandung fosfor dan jika terjadi erosi maka butir tanah dan fosfat akan hanyut ke sungai dan apabila ada danau maka akhirnya akan menuju ke lingkungan danau.

Hasil pengukuran fosfat di areal akuakultur Danau Tondano menurut Tumembouw (2012) yaitu berkisar 0,02-0,09 mg/L dan menurut Sarif *dkk.* (2019), hasil pengukuran fosfat berkisar antara 0,02-0,246 mg/L. Jika dibandingkan data tersebut dengan hasil analisis Fosfat dalam penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kandungan fosfat pada perairan Danau Tondano. Jika dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Fosfat di areal akuakultur Danau Tondano sudah melampaui baku mutu kualitas air yang dapat mengganggu kelangsungan kegiatan budidaya ikan. Kandungan fosfat yang melebihi baku mutu menjadi salah satu pendukung tingkat pencemaran bahan organik di perairan. Di mana proses dekomposisi bahan organik oleh bakteri pengurai akan mengurangi kandungan DO pada perairan yang menyebabkan menurunnya nilai pH perairan sehingga dapat mengganggu kehidupan organisme akuatik.

## Penentuan Kelas Mutu Air Dengan Metode STORET

Data hasil pengamatan meliputi parameter suhu, kekeruhan, TDS, pH, DO, Amonia, Fosfat dan Nitrit. Data yang didapat diolah dalam metode STORET.

Selanjutnya hasil tersebut disesuaikan dengan kelas mutu air seperti pada Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Tabel 1: Hasil perhitungan parameter kualitas air dengan metode STORET

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu		Hasil Pengukuran				Jumlah Skor	
				Maks	Skor	Min	Skor	Rata-rata		Skor
Fisika										
1	Suhu	°C	± 30	28,07	0	26,39	0	27,23	0	0
2	Kekeruhan	NTU		24,4		10,5		17,45		
3	TDS	g/L	1	0,172	0	0,167	0	0,169	0	0
Kimia										
1	pH		6-9	7,8	0	3,79	-2	5,79	-6	-8
2	DO	mg/L	4	9,05	0	1,87	-2	5,46	0	-2
3	Amonia	mg/L	0,2	0,26	-2	0,12	0	0,19	0	-2
4	Fosfat	mg/L	0,3	1,67	-2	0,20	0	0,93	-6	-8
5	Nitrit	mg/L	0,06	0,064	-2	0,001	0	0,032	0	-2
Total Skor										-22

Dari perhitungan skor di atas mendapat total skor yang didapat adalah -22. Jika dibandingkan hasil tersebut dengan sistem penilaian menurut “US-EPA” maka status mutu air dalam penelitian ini, untuk baku mutu kelas II termasuk dalam kategori kelas C (cemar sedang).

## Sedimen

Sedimen merupakan endapan lumpur yang berasal dari hancurnya batuan, atau bahan-bahan biologis yang terangkut melalui suatu cairan, dan bahan padatan yang melayang-layang di dalam, atau yang terendap dalam air. Kandungan N pada sedimen berkisar antara 0,2 % - 0,26 % tergolong dalam kriteria sedang. Kandungan P (fosfor) dalam penelitian berkisar antara 0,48 % - 2,69 % tergolong dalam kriteria sangat rendah. Kriteria penilaian sifat kimia tanah terdapat dalam LPT (1983). Penelitian yang dilakukan oleh Sittadewi (2008) mengungkapkan bahwa

pengelolaan yang tidak baik pada ekosistem Danau Tondano menyebabkan erosi yang dapat menimbulkan sedimentasi dan meningkatnya kesuburan perairan yang menyebabkan populasi eceng gondok. Pengambilan sampel sedimen pada penelitian ini dilakukan pada pukul 10:00 dan untuk titik pengambilan sampel di sesuaikan dengan titik penelitian. Tekstur sampel sedimen pada titik 1 ke dalam 1 meter yaitu berlumpur dan tercampur dengan plastik dan sisa-sisa tumbuhan. Hal ini dikarenakan keadaan lokasi pada titik 1 dekat dengan pemukiman dan banyak tumbuhan air. Tekstur sampel sedimen pada titik 2 di kedalaman 10 meter yaitu berlumpur dan bercampur dengan feses ikan, hal ini disebabkan karena berada pada lokasi budidaya ikan sementara tekstur sampel sedimen pada titik 3 kedalaman 14 m yaitu berlumpur dan keadaan lokasi pada titik ini berarus kuat.

Hasil analisis sampel di Laboratorium kandungan N pada seluruh titik pengambilan sampel masih dalam kriteria sedang. Kandungan N dalam sedimentasi berasal dari sisa pakan, bahan-bahan organik dan proses erosi. Sedangkan untuk kandungan P pada seluruh titik pengambilan sampel masih sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perairan Danau Tondano masih layak untuk dilakukan aktivitas budidaya ikan. Kegiatan KJT menjadi salah satu faktor meningkatnya kandungan organik di perairan Danau Tondano yang berasal dari sisa pakan ikan (Sinolungan *dkk.*, 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Kusen (2014) di Danau Tondano menyatakan bahwa pemberian pakan ramah lingkungan dan metode pemberian pakan yang tepat akan mengurangi tingkat kerusakan lingkungan perairan.

Fenomena alam yang pernah terjadi di Danau Tondano adalah ranolewo (air jahat). Peristiwa ranolewo ini dapat menyebabkan kematian massal pada ikan budidaya. Mambrasar *dkk.* (2014) menyatakan 2 macam jenis *ranolewo* yaitu, *Air Belerang* peristiwa ini terjadi saat massa air mengalir dari Selatan ke Utara dengan kondisi air berbau belerang, berbau busuk, berbau tengik dan warna air cokelat. Ikan yang mati berbau busuk dan perut mengembung. Air belerang terjadi 2 kali dalam setahun antara bulan Januari dan Pebruari dan antara bulan Oktober sampai November. *Air Dingin*, peristiwa ini adalah kondisi massa air di permukaan lebih dingin dibandingkan dengan massa air di bawahnya, biasanya terjadi setelah turun hujan, tidak ada angin dan kondisi air tenang. Peristiwa ini menyebabkan ikan naik ke permukaan dengan kondisi mulut megap-megap dan tidak suka makan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data hasil penelitian, kondisi perairan pada area akuakultur yang menggunakan KJT di Desa, Kabupaten Minahasa termasuk kategori kelas C (cemar sedang). Analisis kandungan N (Nitrogen) pada sedimen kriteria sedang dan kandungan P (Fospor) pada sedimen kriteria sangat rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti DV, Santi I, Siregar YDI. 2013. Pengkajian Metode Analisis Amonia Dalam Air Dengan Metode Salicylate Test Kit. *Ecolab* 7(2): 49 – 108.
- Badjoeri M. 2010. Distribusi dan Kelimpahan Populasi Bakteri Heterotrofik di Danau Toba. *LIPI: Laboratoruin Mikrobiologi Pusat. LIMNOTEK* 17(2):181-190.
- Barus TA. 2007. Keanekaragaman Hayati Ekosistem Danau Toba dan Upaya Pelestariannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap Pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Boyd CE. 2015. *Water Quality*. Switzerland: Springer.
- De Breving ZM, Rompas RJ. 2013. Kualitas Fisika-Kimia Air di Areal Budidaya Desa Kaima, Eris dan Toulimembet, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. *E-Journal Budidaya Perairan*, 1(2): 38-42.
- Effendi H. 2000. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Institut Pertanian Bogor: 259 hal.

- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 258 hal.
- Herlambang A. 2002. Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri. BPPT dan Bapedal, Samarinda.
- Kamsuri AI, Pangemanan NPL, Tumbol RA. 2013. Kelayakan lokasi budidaya ikan di Danau Tondano ditinjau dari parameter fisika kimia air. *E-journal Budidaya Perairan* 1(3): 31-42
- Kordi G, Tancung AB. 2005. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta. 208 hal.
- Kusen DJ. 2014. Research Article Environmental Friendly Foods in the Cultivation of Floated-Net Cages at Tondano Lake in North Sulawesi Province.
- Mambrasar D, Salindeho IR, Tumembouw S. 2014. Teknologi dan Produksi Akuakultur di Danau Tondano Kabupaten Minahasa. *e-Journal Budidaya Perairan*, 2(3): 31-44
- Marganof. 2007. Model pengendalian pencemaran perairan di Danau Maninjau Sumatera Barat. Disertasi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Tidak Dipublikasi. 181 hal.
- Muthifah L, Nurhayati, Utomo KP. 2018. Analisis kualitas air Danau Kandung Suli Kecamatan Jongkong, Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 6(1): 21-30.
- Paramitha A. 2014. Studi Klorofil-a Di Kawasan Perairan Belawan Sumatera Utara. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Puspitaningrum M, Izzati M, Haryanti S. 2012. Produksi dan konsumsi oksigen terlarut oleh beberapa tumbuhan air. *Anatomi dan Fisiologi* 20 (1): 47-55.
- Sarif AJ, Kusen DJ, Pangemanan NP. (2019). Analisis parameter fisika kimia air pada lokasi karamba jaring tancap di Danau Tondano Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. *e-Journal Budidaya Perairan*, 7(1): 1-12.
- Sastrawijaya A. 2009. Pencemaran lingkungan. Jakarta, Rineka Cipta
- Sinolungan MTM, Koumoto T, Kondo F, Zhao Y. 2008: The geochemical characteristics of sediment in Tondano Lake, Indonesia: heavy metals and organic matter contents, and grain size distribution. *Paddy Water Environ* 6 (3): 341–348.
- Sittadewi EH. 2008. Fungsi strategis Danau Tondano, Perubahan ekosistem dan masalah yang terjadi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9(1):59-66.
- Sumantri A. 2010 Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Tatangindatu F, Kalesaran O, dan Rompas R. 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *E-Journal Budidaya Perairan*, 1(2): 8-19.
- Tumembouw S.S. 2012. Kualitas Air Pada Lokasi Budidaya ikan Di Perairan Desa Eris, Danau Tondano, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 8(1): 33-36.
- Urbasa PA, Undap SL, Rompas RJ. 2019. Dampak kualitas air pada budi daya ikan dengan jaring tancap di Desa Toulimembet Danau Tondano. *E-*

Journal Budidaya Perairan, 3(1):  
59-67.

Wardhana WA. 1995. Dampak dari  
Pencemaran Lingkungan.  
Yogyakarta: Andi Offset.

Wilson PC. 2010. Water Quality Notes:  
Water Clarity (Turbidity,  
Suspended Solids, and Color).  
Department of Soil and Water  
Science. University of Florida.

Yahuli Y, Pangemanan NPL, Rompas RJ.  
2014. Kualitas air disekitar lokasi  
budi daya ikan di Desa Paslaten  
Kabupaten Minahasa. *E-journal  
budidaya Perairan*, 2(2):15-21