

Kajian kualitas air pada area budidaya kurungan jaring tancap (KJT) di Danau Tutud
Desa Tombatu Tiga Kecamatan Tombatu Kabupaten Minahasa Tenggara

(Study of water quality in fix net cage culture area at Lake Tutud
Tombatu Tiga Village, Tombatu District, Southeast Minahasa Regency)

Christian Tokah¹, Suzanne L. Undap², Sammy N. J Longdong²

¹Mahasiswa Program Study Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

Email : christiantokah17@yahoo.com

²Staf Pengajar pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat Manado

Email : suzanneundap@unsrat.ac.id

Abstract

The aim of this study was to measure and assess the physical and chemical parameters of water quality in the area of fixnet cage culture at Lake Tutud Tombatu Tiga Village which included temperature, pH, DO, TDS, NO₃, NO₂, NH₃ and PO₄ in a different time. This research was conducted from August to November 2016. The research activities consisted of direct measurements in the field (*in situ*) using a Horiba instrument and laboratory analysis (*ex situ*) at the Agency for Industrial Research and Development Research Institute of Standardization and Industrial Manado. Determination points were done by purposive sampling which refers to the physiographic location wherever possible in order to represent or describe these waters. Water quality measured at 4 stations using a Horiba at a depth of 0.5 meters from the bottom of the lake. Station I represented Inlet water, Station II where the cultivation A, Station III where the cultivation B and Station IV where no cultivation. The data obtained and collected were primary data i.e., measurement of physical and chemical parameters of water quality as well as watching for signs of sick fish, dead fish, and the growth of farmed fish. The results showed the water temperature ranged between 28-29 ° C, TDS 0266-0412 mg/L and chemical parameters for dissolved oxygen 2-5 mg/L, pH 7-8 and for the results of laboratory analysis, NO₃(0.7 - 6.3 mg/L), NO₂(0001-0002 mg/L), NH₃ (0180-1920 mg/L), PO₄(0020-0209 mg/L). In general, the existence of water quality of lake Tutud were still in good condition except for NH₃ concentration that exceeded quality standard limits of Government Regulation No. 82 of 2001. Basically lake Tutud can still be used for fish farming, but the addition of new cages were not recommended.

Keywords: Lake Tutud, water quality, physical parameters, chemical parameters, fix net cage

PENDAHULUAN

Danau Tutud merupakan danau alami di Sulawesi Utara terletak di

Kabupaten Minahasa Tenggara, dimanfaatkan sebagai tempat pembudidayaan ikan oleh masyarakat Desa Tombatu tiga. Keberadaan pembudidaya

ikan di Desa Tombatu Tigasudah ada sejak tahun 2002 dan pemeliharaan ikan dengan sistem kurungan jaring tancap (KJT) dilakukan pembudidaya ikan sampai saat ini. Pada awalnya pembudidaya pertama yang melakukan pemeliharaan ikan hanyalah sekedar dipelihara untuk konsumsi keluarga sendiri dan terus berkembang sampai saat ini 80 % dari pembudidaya ikan sudah dilakukan secara komersil, bahkan dibeli oleh restoran – restoran yang ada di Kecamatan Tombatu.

Beberapa tahun ini, berdasarkan hasil wawancara langsung dengan pembudidaya ikan yang ada di Desa Tombatu Tiga tersebut, terungkap bahwa ikan peliharaan mereka sering terserang penyakit pada musim-musim tertentu. Bahkan pada tahun 2015 terjadi kasus kematian masal ikan budidaya di Danau Tutud, dimana sebanyak 3000 ikan budidaya mati. Kasus tersebut menunjukkan bahwa di Danau Tutud mempunyai masalah penurunan kualitas air yang berdampak pada kesehatan ikan dan tingkat kematian ikan yang tinggi.

Menyadari pentingnya kegiatan perikanan budidaya di Danau Tutud dan pengamatan kualitas air di area pengembangan perikanan budidaya tersebut maka dilaksanakanlah penelitian ini dengan tujuan mengukur serta mengkaji parameter fisika dan kimia kualitas air pada area budidaya KJT di Danau Tutud Desa Tombatu Tiga yang meliputi suhu, pH, DO, TDS, Nitrat, Nitrit, Amoniak dan Fosfat dalam waktu yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan September – Oktober 2016 dalam lokasi budidaya ikan Danau Tutud di Desa Tombatu Tiga Kecamatan Tombatu Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, DO dan TDS menggunakan alat Horiba dan analisis laboratorium menggunakan metode Standart Nasional Indonesia (SNI) untuk parameter NO_3 SNI 01-3554-2006, NO_2 SNI 06-6989.9-2004, NH_3 SNI 06-6989-200 dan PO_4 SNI 06-6989.31-2005 di Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Balai Riset Dan Standardisasi Industri Manado (BARISTAN). Data yang diperoleh dan dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer yakni, pengukuran parameter fisika dan kimia kualitas air yang diukur secara *in situ* dan analisis laboratorium (*ex situ*) serta mengamati tanda-tanda ikan sakit, ikan yang mati dan pertumbuhan ikan yang dibudidayakan.

Penentuan lokasi dan titik pengukuran parameter kualitas air ditetapkan secara *purposive* (sengaja) yang mengacu pada lokasi penelitian agar sedapat mungkin bisa mewakili kondisi lokasi penelitian tersebut. Pelaksanaan kegiatan pengukuran kualitas air secara *in situ* menggunakan alat horiba di kedalaman 0,5 meter dari dasar danau dilakukan pada 4 stasiun yang telah ditentukan berdasarkan pertimbangan air masuk dan aktivitas budidaya ikan di KJT Danau Tutud. Stasiun I mewakili Inlet, Stasiun II tempat budidaya A, Stasiun III tempat budidaya B dan Stasiun IV tidak ada budidaya (Gambar 1).



Gambar 1. Stasion pengukuran kualitas air
(Google Map)

Pengukuran parameter kualitas air di Danau Tutud pada usaha budidaya KJT yang dilakukan melalui empat tahapan, yakni tahapan *pre site*, *on site*, *in situ* dan *post site* (Undap dkk, 2016). Tahapan *pre site*, tahapan pengumpulan data untuk memperoleh informasi tentang kualitas air pertumbuhan dan kesehatan ikan melalui wawancara dengan pembudidaya ikan di Danau Tutud. Tahapan *on site*, menganalisa kondisi lingkungan budidaya, penyakit ikan dan data primer kualitas air di lokasi pada saat penelitian dilakukan. Tahapan *in situ*, pengukuran parameter kualitas air secara langsung di lokasi. Tahapan *post site*, untuk analisa kualitas air lanjutan di laboratorium.

Hasil pengukuran kualitas air kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan histogram. Kemudian dibandingkan dengan menggunakan Baku Mutu Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, tentang pengelolaan kualitas air

dan pengendalian pencemaran air di perairan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan di Lokasi Penelitian

Berdasarkan pengamatan di lokasi penelitian, Danau Tutud dikelilingi oleh pohon nipah/rumbia yang tumbuh lebat pada area sebelah utara danau, sehingga pada lokasi itu tidak ada budidaya KJT. Pohon nipah/rumbia yang berada pada lokasi budidaya KJT (sebelah selatan) ditebang untuk pembuatan rumah jaga dengan 12 unit KJT pada stasiun II (pengukuran parameter) yang mewakili lokasi budidaya A dan 16 unit pada stasiun III (pengukuran parameter) yang mewakili lokasi budidaya B. Ada 4 rumah jaga di Danau Tutud dan rumah jaga tersebut dilengkapi dengan toilet, setiap rumah jaga memiliki perlengkapan dapur lengkap. Sehingga dengan tidak sengaja pembudidaya yang tinggal rumah jaga,

membuang sisa makanan ataupun air cucian peralatan makan ke danau yang berarti menyumbang limbah domestik di perairan Danau Tutud.

Pada bagian timur danau terdapat bukit kecil yang di belakangnya terdapat perkebunan/pertanian. Bagian timur dari Danau Tutud adalah stasiun I (pengukuran parameter) yang mewakili inlet. Berdasarkan wawancara dengan pembudidaya, apabila terjadi hujan maka air akan masuk dari sebelah timur mengingat bukit kecil yang ada sehingga aliran air langsung menuju bagian inlet danau (Gambar 1).

Pengukuran Kualitas Air

Hasil penelitian parameter fisika menunjukkan suhu perairan antara 28-29 °C, TDS 0.266-0.412 mg/L. Parameter kimia untuk DO 2-5 mg/L, pH 7-8(Tabel 1).

Hasil Uji Laboratorium

Hasil analisis laboratorium BARISTAN konsentrasi NO_3 , NO_2 , NH_4 dan PO_4 di perairan Danau Tutud dapat dilihat di Tabel 2.

Suhu

Suhu tertinggi yaitu 29.34°C di stasiun III pada sore hari dan terendah berada pada pagi hari stasiun I yaitu 28.46 °C di pagi hari. Hal ini disebabkan oleh cahaya matahari yang masuk dalam perairan Danau Tutud pada Stasiun I mewakili inlet adalah lokasi yang dipenuhi oleh tumbuhan teratai sehingga tingkat cahaya matahari terhalangi oleh tumbuhan tersebut. Hasil pengukuran suhu Danau Tutud selama 4 kali periode pengukuran pada pagi, siang, dan

sore hari di 4 stasiun pengukuran dengan horiba (Tabel 1).

Suhu mempunyai pengaruh yang nyata terhadap proses pertukaran atau metabolisme makhluk hidup. Selain mempengaruhi proses pertukaran zat, suhu juga berpengaruh terhadap kelarutan oksigen yang terlarut dalam air, juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan nafsu makan ikan (Pujiastuti *dkk*, 2013). Selain itu, suhu sangat berpengaruh terhadap tingkat kelarutan oksigen dalam air, dimana semakin tinggi suhu semakin rendah tingkat kelarutan oksigen yang pada akhirnya berdampak pada konsentrasi DO dalam air.

Perubahan suhu antara pagi, siang dan sore yang cukup besar di Danau Tutud dapat pula menjadi faktor pemicu stres pada ikan. Kondisi ini apabila terjadi dalam waktu yang lama dapat menyebabkan ikan lebih rentan terserang penyakit (Pujiastuti *dkk*, 2013). Hal ini telah terbukti dengan terjadinya kematian masal di Danau Tutud tahun 2015 pada saat terjadi perubahan suhu yang mendadak (sumber wawancara dengan pembudidaya di Danau Tutud).

Ikan menyesuaikan suhu tubuh dan tingkat metabolisme mereka pindah ke air dingin atau hangat. Masing-masing spesies memiliki berbagai pilihan atau optimal suhu yang mana ikan tumbuh terbaik. Pada suhu yang terlalu panas, pertumbuhan ikan akan berkurang (Buttner *et al*, 1993). Menurut Pujiastuti *dkk*, (2013) kisaran suhu budidaya ikan sistem KJT antara 27 – 30 °C, dimana ikan dapat tumbuh dengan baik, tetapi dengan perubahan suhu yang mendadak dapat membuat ikan stres.

Tabel 1. Hasil pengukuran rerata parameter fisika kimia sampel air danau Tutud

Parameter	Hasil Uji Kualitas Air												Baku Mutu
	Stasiun I			Stasiun II			Stasiun III			Stasiun IV			
	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	
Suhu (°C)	28.46	28.72	28.87	28.67	29.06	29.15	29.31	28.96	29.34	29.28	29.19	29.17	D3
SD	±0.4	±1	±1	±0.9	±1.4	±1	±1	±0.8	±0.7	±1.1	±0.9	±0.9	
TDS(mg/L)	0.274	0.277	0.281	0.407	0.274	0.277	0.266	0.412	0.273	0.269	0.279	0.282	1000
SD	±0.016	±0.013	±0.017	±0.236	±0.010	±0.012	±0.037	±0.246	±0.011	±0.011	±0.013	±0.011	
DO (mg/L)	3.05	4.17	3.53	3.7	4.72	4.6	5.2	4.78	2.24	2.3	2.52	2.1	3
SD	±0.19	±0.71	±0.34	±0.43	±0.59	±0.38	±0.1	±0.38	±0.47	±0.40	±0.61	±0.43	
pH	7.84	8.44	8.26	8.52	8.05	8.17	8.01	8.2	8.05	8.21	8.21	7.93	6 - 9
SD	±0.46	±0.23	±0.24	±0.05	±0.78	±1.14	±0.45	±0.51	±0.4	±0.19	±0.54	±0.49	
Kedalaman (m)	1.10	0.70	0.85	1.05	1.15	1.35	1.40	1.45	1.40	1.55	1.40	1.40	

Tabel 2. Hasil pengukuran laboratorium sampel air danau Tutud

Parameter (mg/l)	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III		*Baku Mutu
	1	2	1	2	1	2	
Nitrat (NO ₃)	2.14	4.0446	1.92	0.7584	1.27	6.3128	20
Nitrit (NO ₂)	0.002	0	0	0	0.001	0	0.06
Ammonia (NH ₄)	0	0.45	1.92	0.18	1.27	0.44	0.02
Fosfat (PO ₄)	0.05	0.209	0.05	0.2081	0.02	0.1844	1

Total Padatan Terlarut (TDS)

Berdasarkan hasil pengukuran rerata TDS tertinggi yaitu 0,412 mg/l di stasiun IV pada siang hari dan terendah 0,266 mg/l berada di stasiun III pada siang hari. Menurut Efendi (2003), menyatakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai TDS adalah pengaruh antropogenik berupa limbah domestik, yaitu limbah cair hasil buangan dari rumah tangga. Misalnya, air deterjan sisa cucian, air sabun dan tinja (Adrianto dan Bayu, 2012). Nilai TDS tertinggi pada stasiun IV diduga akibat pohon nipah/rumbia yang ditebang pada

lokasi stasiun IV untuk pembuatan KJT yang baru. Pohon nipah memiliki zat tannin yang tinggi.

Jika dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 nilai TDS di Danau Tutud masih memenuhi dari angka yang ditentukan yaitu tidak melebihi 1000 mg/l. Nilai TDS dapat dilihat Tabel 1.

DO (*Dissolved Oksygen*)

Dari hasil pengukuran dapat dikatakan bahwa banyaknya DO pada perairan Danau Tutud yaitu 5,2 mg/l berada

di stasiun III pada siang hari dan terendah berada di stasiun IV pada sore hari yaitu 2,1 mg/l. Nilai tertinggi pada stasiun III ini akibat penebaran ikan di lokasi budidaya KJT pada stasiun III tidak terlalu besar sehingga persaingan akan oksigen tidak nampak dan DO tetap stabil. DO di dalam pengelolaan kesehatan ikan sangat penting karena kondisi yang kurang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan dapat mengakibatkan ikan stress sehingga mudah terserang penyakit. Kebutuhan oksigen untuk tiap jenis biota air berbeda-beda, tergantung dari jenisnya dan kemampuan untuk beradaptasi dengan naik-turunnya kandungan oksigen.

Kandungan DO yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan nila sebesar 3 mg/l. Pada level DO di bawah 1 mg/l dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan ikan. Beberapa jenis ikan air tawar mampu bertahan hidup dengan kandungan DO kurang dari 3 mg/l tetapi nafsu makannya mulai menurun. Oksigen merupakan salah satu gas terlarut di perairan alami dengan kadar bervariasi yang dipengaruhi oleh suhu, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Selain diperlukan untuk kelangsungan hidup organisme di perairan, oksigen juga diperlukan dalam proses dekomposisi senyawa – senyawa organik menjadi senyawa anorganik. Sumber utama oksigen terutama berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer. Adanya oksigen terlarut dalam air secara mutlak terutama dalam air permukaan (Pujiastuti *dkk*, 2013). Suhu dan DO di dalam air dapat berkurang karena proses difusi, respirasi dan reaksi kimia (oksidasi dan reduksi). Penggunaan aerator atau angin yang bertiuip

dapat mempercepat proses tersebut. Pengurangan oksigen dalam air yang paling banyak adalah karena proses pernapasan biota budidaya, fitoplanton dan zooplankton termasuk lumut, bakteri dan detritus. Suhu sangat berpengaruh terhadap kandungan DO. Kandungan DO berbanding terbalik dengan suhu.

Nilai DO yang dikehendaki adalah 1 - 5 mg/l, walaupun ada beberapa ikan air tawar seperti ikan lele, mas, dan nila dapat hidup pada DO 1 mg/L namun pertumbuhan ikan akan melambat (Pillay, 1992). Jika dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 (3 mg/l), nilai DO di Danau Tutud masih dalam kondisi baik.

pH

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH perairan Danau Tutud tertinggi berada di stasiun IV waktu pagi hari yaitu 8,52 dan terendah berada di stasiun I pada pagi hari yaitu 7,84. Tingginya nilai pH di stasiun IV ini akibat penembangan pohon nipah/rumbiah di lokasi stasiun IV yang mewakili tidak ada aktivitas budidaya. Penebangan pohon nipah/rumbiah bertujuan untuk pembuatan rumah jaga dan pembuatan KJT yang baru di stasiun IV. Hal ini juga disebabkan oleh kesalahan petani ikan yang masih memakai batang pohon nipah/rumbiah untuk pakan tradisional. menyatakan pohon rumbiah memiliki zat tannin yang tinggi yang menyebabkan perairan menjadi basa. Sedangkan untuk pH yang rendah atau asam pada lokasi ini juga disebabkan oleh adanya sisa pakan yang mengendap di dasar perairan mengingat

nilai terendah pH berada pada Stasiun II yang mewakili lokasi budidaya A.

Derajat keasaman/pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, malah dapat membunuh biota budidaya. Pada pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan DO akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernapasan naik dan selera makan akan berkurang. Hal yang sebaliknya terjadi pada suasana basa (Koordi dan Tancung, 2007).

Nilai pH yang dikehendaki untuk ikan adalah 6,5 -9.0 (Boyd, 1981 dalam Pillay, 1992). Sedangkan Buttner *et al*,(1993) menyatakan ikan bertahan hidup dan tumbuh terbaik di perairan dengan pH antara 6-9. Jika dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 yang di anjurkan 6 - 9, nilai pH di Danau Tutud masih dalam kondisi baik.

Nitrat (NO₃)

Berdasarkan hasil analisis NO₃ di Laboratorium Baristan Manado, konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 3 pada pengambilan sampel ke-2 (6,31 mg/l) sedangkan konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 2 pengambilan sampel ke-2 (0,76 mg/l) (Tabel 2). Jika dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 dengan konsentrasi nitrat adalah 20 mg/l, maka konsentrasi nitrat di Danau Tutud masih pada batas yang dapat diterima. Tingginya konsentrasi NO₃ di stasiun III memperlihatkan pengaruh akumulasi dari aliran air dari inlet dan telah melewati lokasi budidaya, dan dimana waktu pengambilan sampel diambil pada

saat musim hujan. Tingginya konsentrasi NO₃ di stasiun III ini sangat mungkin yang diakibatkan oleh buangan sisa hasil metabolisme dari biota budidaya di KJT Danau Tutud. Pemberian pakan dengan konsentrasi protein yang tinggi mengakibatkan sisa hasil metabolisme yang tinggi akan kadar NO₃. Selain itu, sisa pakan yang tidak habis dimakan serta masukan bahan-bahan organik lain yang mengandung NO₃ dapat merupakan sumber NO₃ yang terukur dalam penelitian ini. Senyawa NO₃ sebagai hasil oksidasi mikroba adalah senyawa yang bersifat sangat reaktif dan sangat mudah larut dalam air, sehingga dapat langsung digunakan dalam proses biologis (Djokosetiyanto *dkk*, 2006). Nitrat merupakan bentuk nitrogen yang utama pada perairan alami sebagai salah satu nutrisi yang penting untuk pertumbuhan alga dan tumbuhan air lainnya, sehingga konsentrasi NO₃ yang melimpah dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan bagi organisme perairan khususnya alga - fitoplankton, oleh ketersediaan nutrisi. Selanjutnya, menyatakan bahwa untuk pertumbuhan yang optimal fitoplankton, memerlukan kandungan NO₃ perairan pada kisaran 0,9 - 3,5 mg/l.

Nitrit (NO₂)

Kandungan NO₂ hanya berada pada stasiun I pengambilan sampel pertama yaitu 0.002 mg/l dan stasiun III dengan 0.001 mg/l. Konsentrasi NO₂ berkaitan erat dengan bahan organik yang ada pada stasiun ini (baik yang mengandung unsur nitrogen maupun tidak) (Hendrawati *dkk*, 2007). Limbah industri dan domestik diduga turut

menjadi penyebab keberadaan NO_2 di perairan (Priyanto *dkk*, 2008). Aktifitas mikroba di tanah atau air menguraikan sampah yang mengandung nitrogen organik pertama-pertama menjadi NH_3 , kemudian dioksidasikan menjadi NO_2 dan NO_3 (Aziz *dkk*, 2013). Proses klorinasi, senyawa klor $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ dapat berikatan dengan senyawa organik, antara lain TDS, Fe, Mn, NO_2 , NO_3 dan CaCO_3 . Senyawa organik tersebut diikat oleh senyawa klor sampai pada "Break point Chlorination". Klorinasi juga dapat membunuh mikro organisme yang mengubah nitrat menjadi nitrit sehingga menurunkan kadar nitrit di dalam air.

Senyawa nitrogen di perairan biasanya ditemukan dalam bentuk gas N_2 , NO_2 , NO_3 , NH_3 , dan NH_4 serta beberapa senyawa nitrogen organik kompleks. Biasanya pada perairan yang alami, senyawa NO_2 ditemukan dalam konsentrasi yang sangat rendah, dimana kadarnya lebih rendah dari pada senyawa NO_3 . Hal ini disebabkan karena NO_2 bersifat tidak stabil, sehingga jika terdapat oksigen yang cukup akan teroksidasi menjadi senyawa NO_3 . Senyawa NO_2 merupakan bentuk peralihan antara NH_3 dan NO_3 serta antara NO_3 dan gas N_2 yang biasa dikenal dengan proses nitrifikasi dan denitrifikasi (Effendi, 2003).

Amoniak (NH_3)

Berdasarkan hasil analisa parameter NH_3 , konsentrasi NH_3 berada pada kisaran 0,00–1,92 mg/l. Hasil ini melampaui nilai baku mutu kualitas air (0.02 mg/L) Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. Konsentrasi NH_3 tertinggi berada pada Stasiun II yaitu 1,92 mg/L, merujuk pada lokasi yang ada usaha budidaya KJT. Pemberian pakan yang berlebih akan

menyebabkan sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan di KJT dan mengendap di dasar perairan, sehingga konsentrasi NH_3 meningkat. Feses ikan juga mempengaruhi nilai pH pada suatu perairan. Keberadaan NH_3 dalam air dapat menyebabkan berkurangnya daya ikat oksigen oleh butir-butir darah, hal ini akan menyebabkan nafsu makan ikan menurun. Kadar oksigen dan NH_3 di dalam perairan berbanding terbalik, apabila NH_3 meningkat maka kadar oksigen menjadi rendah, kadar NH_3 yang baik adalah kurang dari 1 ppm, sedangkan apabila kadar NH_3 lebih dari 1 ppm maka hal itu dapat membahayakan bagi ikan dan organisme budidaya lainnya.

Konsentrasi NH_3 yang tinggi pada permukaan air akan menyebabkan kematian ikan yang terdapat pada perairan tersebut. Toksisitas NH_3 dipengaruhi oleh pH yang ditunjukkan dengan kondisi pH rendah akan bersifat racun jika jumlah NH_3 tinggi, sedangkan dengan kondisi pH tinggi hanya dengan jumlah NH_3 rendah akan bersifat racun juga. Selain itu, pada saat DO tinggi, NH_3 yang ada dalam jumlah yang relatif kecil akan bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman perairan. Kadar NH_3 pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/liter. Kadar NH_3 bebas yang tidak terionisasi pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,2 mg/liter. Jika kadar NH_3 bebas lebih dari 0,2 mg/liter, perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan. Kadar NH_3 yang tinggi dapat merupakan indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri, dan limpasan pupuk pertanian. Kadar NH_3 yang tinggi juga dapat ditemukan pada dasar danau yang

mengalami kondisi tanpa oksigen atau anoxic (Effendi, 2003). Jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 nilai NH_3 pada perairan Danau Tutud sudah berada di atas batas 0.02 mg/l.

Fosfat(PO_4)

Berdasarkan hasil analisa, parameter PO_4 berada dibawah baku mutu kualitas air Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001. Nilai PO_4 tertinggi berada pada Stasiun 1 dan 2 pada pengambilan sampel ke-2 (0,21 mg/l), dimana Stasiun 1 inlet dan Stasiun 2 serta 3 adalah di antara lokasi budidaya. Nilai terendah konsentrasi PO_4 berada di stasiun 3 pengambilan sampel ke-1 (0,02 mg/l).

Nilai PO_4 tertinggi pada Stasiun 1 dan 2 yang diambil pada saat musim penghujan memperlihatkan pengaruh masuknya bahan-bahan organik yang mengandung PO_4 ke dalam perairan Danau Tutud. Sebaliknya nilai terendah yang terdapat pada Stasiun 3 yang diambil pada saat musim panas (pengambilan sampel ke-1) menunjukkan pengaruh musim dimana masukan bahan-bahan organik berkurang. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa meningkatnya konsentrasi PO_4 di Danau Tutud dapat dipengaruhi oleh masukan dari luar yang dapat berasal dari tanah-tanah pertanian di sekitar danau yang mengandung PO_4 yang bersumber dari pupuk yang digunakan oleh petani. Selain itu dapat pula berasal dari sumber-sumber lain di daratan sekitar danau. Fosfat dapat pula berasal dari sisa pakan yang tidak habis dimakan yang terlihat pada Stasiun 2, dimana di lokasi ini terdapat 12 unit jaring tancap.

Meskipun tidak bersifat racun akumulasi berlebihan PO_4 di perairan dapat

menyebabkan ledakan pertumbuhan alga (*algae blooming*) sehingga mengganggu proses fotosintesis. Alga *blooming* juga akan berdampak negatif pada kegiatan budidaya KJT apabila terjadi *up welling* yang akan memicu kematian secara masal (Priyanto dkk, 2008). Jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 nilai PO_4 pada perairan Danau Tutud masih dikategorikan lokasi yang layak untuk budidaya. Karena batas kandungan PO_4 yang diijinkan untuk budidaya ikan tidak melebihi 1 mg/l.

Kedalaman Perairan Danau Tutud

Kedalaman air di Danau Tutud yang menjadi fokus pengamatan untuk budidaya ikan berada pada kisaran 2,5 m. Sementara berdasarkan hasil pengukuran kedalaman perairan danau yang dilakukan adalah bervariasi antara 0.70 – 1.55 m. Merupakan jarak kedalaman yang tidak optimal bagi budidaya ikan. Tingkat kedalaman yang sangat rendah dapat mengakibatkan intensitas serangan parasite yang memiliki siklus hidup di dasar perairan akan semakin tinggi serta mengakibatkan terganggunya sistem pernafasan dan penglihatan bila terjadi aktivitas surut air yang ekstrim akibat sedimentasi.

Kegiatan Budidaya Ikan dan Kualitas Air Danau Tutud

Menurut hasil wawancara langsung dengan pembudidaya, ikan yang dibudidayakan adalah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dengan padat penebaran 1500 untuk ikan Nila ukuran 3, 5 dan 8 cm/jaring 500 ekor dan untuk ikan Mas ukuran 5,8 cm/jaring 500 ekor. Dalam

penebaran ukuran ikan Mas lebih besar dari ikan Nila yaitu 5 – 8 cm ukuran ikan Mas. Waktu panen biasanya 4 – 5 bulan (4 ekor/1 kg). Ukuran kurungan (4 x 4 dan 3,5 x 3,5 m). Pemberian pakan 3 x 1/hari pakan pelet ada kalanya 2 x 1/hari.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya maka aktivitas budidaya ikan dengan menggunakan KJT di Danau Tutud dapat mempengaruhi kualitas air danau. Dengan demikian keberhasilan pada kegiatan perikanan KJT dipengaruhi oleh kualitas air danau, sebaliknya kualitas perairan danau tersebut sangat dipengaruhi oleh kegiatan budidaya KJT yang berlangsung di danau tersebut. Limbah organik yang dihasilkan dari kegiatan budidaya KJT dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air danau. Oleh karena itu dalam melakukan kegiatan budidaya KJT juga harus mempertimbangkan, mencegah atau mengurangi dampak yang dapat kegiatan budidaya terhadap kualitas perairan. Jika beban limbah organik yang masuk tidak terlalu besar, maka air dengan sendirinya dapat melakukan *self purification*. Namun agar proses tersebut dapat berlangsung sebagaimana mestinya, harus didukung dengan sirkulasi air yang cukup baik (Erlania *dkk*, 2010).

Pengembangan budidaya ikan sistem KJT akan bernilai positif bagi masyarakat sekitar danau dalam meningkatkan kesejahteraan selama dalam batas kapasitas daya dukung perairan dan penetapan lokasi yang tidak berbenturan dengan kepentingan lain. Peningkatan jumlah KJT yang berlebihan akan menimbulkan dampak yang buruk pada masa yang akan datang. Untuk itu perlu diperhatikan pembatasan jumlah KJT di Danau Tutud untuk keberlangsungan usaha budidaya ikan di danau ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air di perairan Danau Tutud dan pembahasan yang dilakukan ;

1. Suhu perairan berkisar antara 28 - 29 °C, TDS 0.266 - 0.412 mg/L. dan parameter kimia untuk oksigen terlarut 2 - 5 mg/L, pH 7 - 8 dan untuk hasil laboratorium pengambilan sampel air pertama dan kedua di setiap stasiun memiliki konsentrasi Nitrat 0.7 - 6.3 mg/L, konsentrasi Nitrit 0.001 - 0.002 mg/L, konsentrasi Amoniak 0.180 - 1.920 mg/L, konsentrasi Fosfat 0.020 - 0.209 mg/L.

2. Secara umum keberadaan kualitas air parameter fisika dan kimia ; suhu, TDS, DO, pH, Nitrat, Nitrit, Fosfat masih berada pada kondisi yang relative baik kecuali konsentrasi Amoniak.

3. Konsentrasi amoniak (NH₃) di perairan Danau Tutud yang melampaui batas baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 disebabkan oleh hasil dari penumpukan limbah makanan (sisa pakan) di dasar perairan dan dari tubuh ikan yang mengeluarkan amoniak bersama kotorannya di KJT.

4. Pada dasarnya Danau Tutud masih dapat digunakan sebagai usaha budidaya ikan namun kapasitas perairan danau sudah mencukupi dengan pembudidaya KJT yang ada saat ini. Sehingga penambahan lokasi KJT tidak disarankan lagi di Danau Tutud.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto dan Bayu. 2012. Proses Penyisihan Ammonia Dengan Menggunakan Lumpur Aktif Dan Ceratopyllum Demersum Serta Mikroalga Jenis Chloropyta (<http://www.novapdf.com>) diunggah 9 Sept 2016.
- Aziz T, Pratiwi DY, Rethiana L. 2013. Pengaruh Penambahan Tawas

- Al₂(SO₄)₃ dan Kaporit Ca(OCl)₂ Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Air Sungai Lambidaro
- Buttner JK., Soderberg RW, Terlizzi DE. 1993. An Introduction To Water Chemistry In Freshwater Aquaculture.
- Djokosetiyanto A, Sunarma, Widanarni. 2006. Perubahan Ammonia (NH₃-N), Nitrit (NO₂-N) Dan Nitrat (NO₃-N) Pada Media Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*) Di Dalam Sistem Resirkulasi. Jurnal Akuakultur Indonesia 5(1): 13-20.
- Efendi H, 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perikanan. Penerbit Kansius. Yogyakarta. 258 Hal.
- Elrania, Rusmaedi, Prasetio AB, Haryadi, J. 2010. Dampak Manajemen Pakan Dari Kegiatan Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Keramba Jaring Apung Terhadap Kualitas Perairan Danau Maninjau.
- Hendrawati, Prihadi TH, Rohmah NN. 2007. Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur.
- Kordi MG, Tancung AB. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 208 Hal.
- Pillay TVR. 1992. Aquaculture and The Environment.
- Priyanto N, Dwiwitno, Ariyani F. 2008. Kandungan Logam Berat (Hg, Pb, Cd, Dan Cu) Pada Ikan, Air, dan Sedimen di Waduk Cirata, Jawa Barat.
- Pujiastuti P, Ismail B, Pranoto. 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur.
- Undap SL, Tumbol RA, Tilaar SO. 2016. Water Quality Impact On Fish Cultured In Tutud Lake In North Sulawesi Indonesia. Proceeding Word Lake Confrance 16.