

Pengaruh kualitas fisika kimia perairan terhadap usaha budidaya ikan di
Danau Bulilin Kabupaten Minahasa Tenggara

(The effect of physicochemical quality of waters on aquaculture in Bulilin Lake,
Southeast Minahasa Regency)

Agmilda A. Kabalmay¹, Novie P.L Pangemanan², Suzanne L. Undap²

¹) Mahasiwa Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado

²) Staf pengajar pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado

Email : agmildaalfakabalmay@gmail.com

Abstract

The research was conducted to determine the condition of physicochemical quality of waters and its effect on the sustainability of aquaculture in Bulilin Lake. The study was conducted at Lake Bulilin, Southeast Minahasa Regency in September 2016 (dry season) until January 2017 (rainy season). Measurement of physicochemical quality of waters was conducted *in situ* at 9 stations: station 1, 2, 3 (not aquaculture area); station 4, 5, 6 (aquaculture area) and station 7, 8, 9 (floating restaurant area). Laboratory analysis of water samples from three stations, namely station A (not aquaculture area), station B (aquaculture area) and C (floating restaurant area), was done at the Board of Research and Industrial Standardization Manado. Primary data were collected by interview to aquaculturist and field observation on aquaculture effort in Bulilin Lake. The results of the study showed that water temperature range from 27 - 32°C, total dissolved solid 0.239 – 0.305 g/l, brightness 40 – 72.5 cm, pH 6.44 - 9, dissolved oxygen 3 – 5.18 mg/l, Nitrate 1.93 - 5.67 mg/l, nitrite 0 mg/l, ammonia 0 - 0.22 mg/l and phosphate 0 - 0.60 mg/l. These result indicated that water quality condition is still in accordance with the quality standard for fish culture except ammonia. High ammonia level caused overgrown of *Eichhornia crassipes* (eceng gondok). The sustainability of fish culture at present is relative fluent and beneficial even though the waters have been overgrown with weed water hyacinth. However for the sustainability of the aquaculture effort in Bulilin Lake it is necessary to manage the waste to Bulilin Lake.

Keywords : Lake Bulilin, physicochemical quality of waters , fish culture, .

PENDAHULUAN

Danau Bulilin adalah salah satu danau yang ada di Kabupaten Minahasa Tenggara yang telah difungsikan untuk usaha budidaya beberapa komoditas ikan air tawar dengan menggunakan sistem keramba jaring tancap dan keramba jaring apung. Selain difungsikan sebagai tempat untuk usaha budidaya juga difungsikan sebagai tempat wisata, rumah makan terapung bahkan sebagai tempat tinggal (rumah terapung). Hal ini memicu pencemaran antropogenik akibat aktivitas tersebut maka perairan Danau Bulilin akan terdegradasi. Kondisi perairan danau mulai banyak ditumbuhi gulma eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) tetapi segera dibersihkan oleh masyarakat yang tinggal di daerah danau.

Kondisi perairan Danau Bulilin yang terindikasi degradasi mulai tahun 2014 (manado.tribunnews.com) hingga sekarang tetapi masih banyak usaha budidaya yang dilakukan oleh masyarakat setempat dengan menggunakan sistem keramba jaring tancap dan keramba jaring apung, belum ditambah dengan kondisi cuaca yang sering berubah-ubah akibat *global warming*. Berdasarkan hal ini dilakukan penelitian mengenai kualitas air untuk mengetahui kondisi perairan khususnya kualitas fisika kimia perairan apakah berpengaruh terhadap usaha budidaya ikan di Danau Bulilin.

METODE PENELITIAN

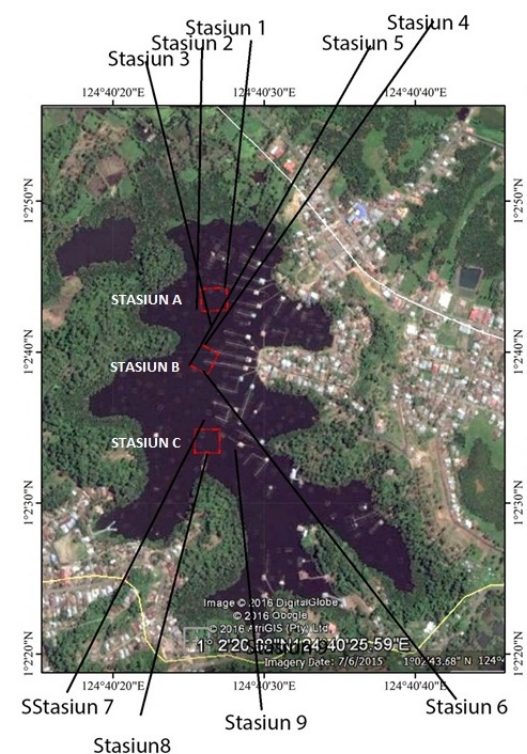
Tempat dan Waktu Penelitian

Pengumpulan data primer usaha pembudidaya dan pengukuran kualitas air secara *In-Situ* dilakukan di Danau Bulilin, Kabupaten Minahasa Tenggara dan Analisis Laboratorium di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri

(Baristand) Manado. Penelitian dilakukan pada September 2016 sampai Januari 2017.

Penentuan Stasiun

Stasiun pengambilan sampel air ditentukan dengan menggunakan metode *survey* dan dengan cara *purposive sampling* yaitu memilih dengan sengaja titik pengambilan sampel air. Pada penelitian ini ditentukan 9 Stasiun untuk pengukuran secara *In-Situ* dan 3 Stasiun untuk analisis laboratorium.



Gambar 1. Lokasi stasiun

Pengukuran *in situ* yaitu stasiun 1, 2, 3 merupakan titik pengambilan sampel yang bukan areal budidaya; Stasiun 4, 5, 6 yaitu areal budidaya dan Stasiun 7, 8, 9 adalah areal rumah makan terapung. Stasiun pengambilan sampel air untuk analisis laboratorium yaitu Stasiun A (bukan areal budidaya), Stasiun B adalah areal budidaya dan Stasiun C (areal rumah makan terapung). Areal rumah makan terapung juga terdapat beberapa usaha

budidaya dengan sistem keramba jaring tancap (Lokasi Stasiun pada Gambar 1).

Pengukuran *In Situ*

Pengukuran kualitas air yang dilakukan secara *in-Situ* adalah Suhu, Padatan Terlarut Total, Kecerahan, pH dan Oksigen Terlarut. Pengukuran tersebut menggunakan alat *Water Quality Checker* merek Horiba U-52, DO-Meter merek Winlab dan *Secchi disk*. Pengukuran dilaksanakan 2 kali yaitu pada 19 September 2016 dalam musim panas dan 15 Januari 2017 dalam musim hujan, masing-masing diukur pada pagi hari (jam 7-9 AM) dan sore hari (jam 5-6 PM).

Pengukuran dilakukan pada permukaan air dan dasar air berdasarkan Effendi (2003); SNI 6989.57 (2008), bahwa titik pengambilan sampel air danau dengan kedalaman kurang dari 10 m, sampel diambil dari 2 titik yaitu permukaan dan dasar. Dalam penelitian ini permukaan ditentukan pada 15 cm dari permukaan air dan dasar kecuali parameter Oksigen Terlarut dan Kecerahan. Oksigen Terlarut yang diukur menggunakan DO-Meter pada kedalaman 65 cm dari permukaan air. Kecerahan diukur menggunakan *secchi disk* yaitu kedalaman kepingan hitam dan putih.

Analisis Laboratorium

Parameter Amoniak, Nitrat, Nitrit dan Fosfat dilakukan analisis laboratorium. Cara pengambilan sampel menggunakan botol air mineral steril berdasarkan SNI 6989.57 (2008). Sampel air yang telah diisi ke dalam botol dalam perjalanan menuju Baristand Manado dimasukkan ke kantong plastik hitam kemudian diisi dalam box styrofoam yang telah diisi es batu. Pemilihan pengambilan sampel sudah dapat merepresentasikan kondisi kualitas air di perairan tersebut.

Pengambilan sampel dilaksanakan 2 kali pada 19 September 2016 dan 15 Januari 2017 pada kedalaman air 65 cm dari permukaan air. Kemudian sampel dibawa ke Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri (Baristand) Manado untuk dianalisis.

Metode Analisis yang digunakan yaitu : Nitrat (SNI) 01-3554-2006, Nitrit (SNI) 06-6989.9-2004, Amoniak (SNI) 19.6964.3-2003 dan Fosfat (SNI) 06-6989.31-2005.

Prosedur Pengumpulan Data

Menurut Hasan (2002), prosedur pengumpulan data adalah langkah yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam penelitian. Data akan diperoleh dengan melakukan observasi lapangan secara langsung. Data primer dalam penelitian ini yaitu hasil wawancara dan observasi lapangan.

Analisis Data

Data dari hasil pengukuran kualitas air Danau Bulilin dibandingkan dengan kriteria baku mutu kualitas air untuk budidaya yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, khususnya Kelas III dan data hasil wawancara setelah itu data dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Danau Bulilin

Keadaan umum Danau Bulilin sebagian besar didominasi oleh vegetasi pohon rumbia (*Metroxylon sagu*) dan pohon kelapa (*Cocos nucifera*). Perairan ditumbuhi gulma eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) namun segera di bersihkan oleh penduduk yang tinggal

disekitar Danau Bulilin, selain itu juga terdapat kegiatan budidaya, beberapa rumah makan terapung dan tempat tinggal penduduk. Kedalaman Danau Bulilin semua stasiun dari hasil pengukuran rata-rata 3 meter.

Kualitas Fisika Kimia Perairan

Hasil pengukuran kualitas fisika kimia perairan dan analisis laboratorium kualitas air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas fisika kimia perairan di Danau Bulilin

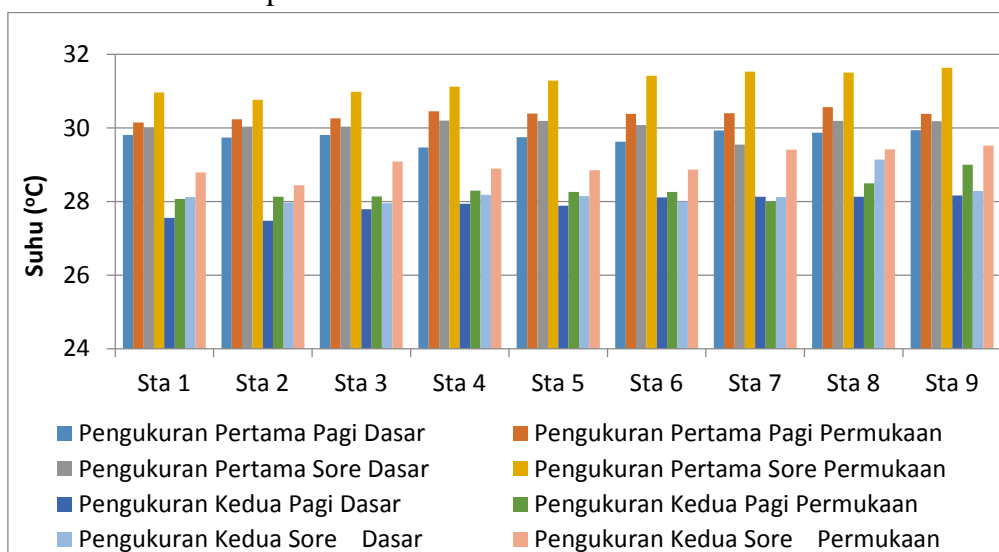
Parameter	Satuan	Kisaran	Keterangan	Baku Mutu
Suhu	°C	27,48- 31,64	<i>In-Situ</i>	Deviasi 3*
Padatan Terlarut Total	mg/l	239 – 305	<i>In-Situ</i>	1000*
Kecerahan	cm	40 - 72,5	<i>In-Situ</i>	> 30 **
Derajat Keasaman (pH)		6,44 – 9	<i>In-Situ</i>	6 – 9*
Oksigen Terlarut	mg/l	3 - 5,18	<i>In-Situ</i>	Minimal 3*
Nitrat	mg/l	1,93 - 5,67	Analisis Lab	20*
Nitrit	mg/l	0	Analisis Lab	0,06*
Amoniak	mg/l	0 - 0,22	Analisis Lab	≤ 0,02*
Fosfat	mg/l	0 - 0,60	Analisis Lab	1*

Ket : * = Baku Mutu PP No 82 Tahun 2001
 ** = Kordi dan Andi (2009)

Suhu

Kisaran suhu Danau Bulilin berkisar antara 27,48°C – 31,64°C. Suhu Danau Bulilin termasuk suhu optimum untuk

budidaya hal ini selaras dengan pernyataan Aisyah dan Subehi (2012), nilai suhu yang optimum untuk budidaya perikanan berkisar antara 27°C – 32°C



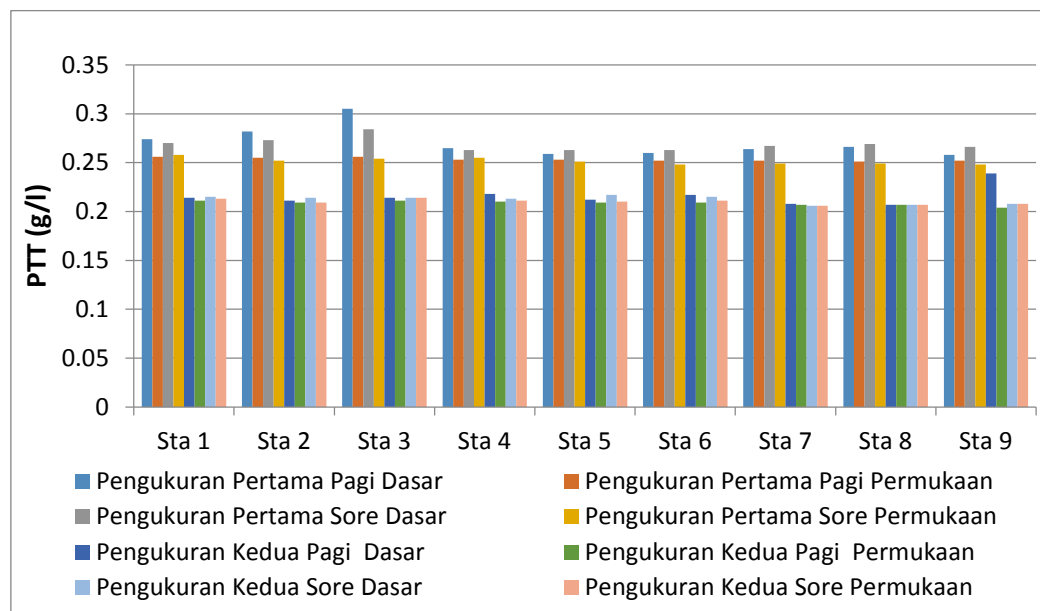
Gambar 2. Grafik hasil pengukuran suhu

Hasil pengukuran menunjukkan terdapat perbedaan suhu perairan pada bulan September 2016 dan Januari 2017 sebesar ± 2 °C. Hasil ini berbanding lurus dengan pernyataan Yunianto dan Syaripuddin (2013), menjelaskan bahwa di perairan terbuka kondisi perairan pada saat musim penghujan suhu perairan turun sebaliknya saat musim kemarau suhu perairan naik. Menurut Wetzel (2001), Perairan danau biasanya memiliki stratifikasi vertikal kualitas air yang bergantung pada kedalaman dan musim.

Suhu Danau Bulilin dibandingkan dengan baku mutu kualitas air yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air, suhu pada Danau Bulilin masih memenuhi standar baku mutu kualitas air.

Padatan Terlarut Total

Kisaran padatan terlarut total yaitu 0,239 g/l - 0,305 g/l.

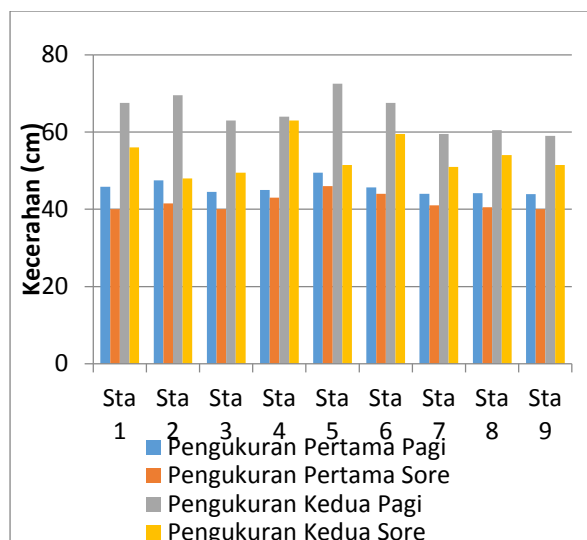


Gambar 3. Grafik hasil pengukuran padatan terlarut total

Berdasarkan hasil pengukuran padatan terlarut total dibandingkan dengan baku mutu kualitas air dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Kelas III. Padatan Terlarut Total di Danau Bulilin tidak melampaui batas baku mutu, maka memenuhi syarat kualitas air untuk budidaya.

Kecerahan

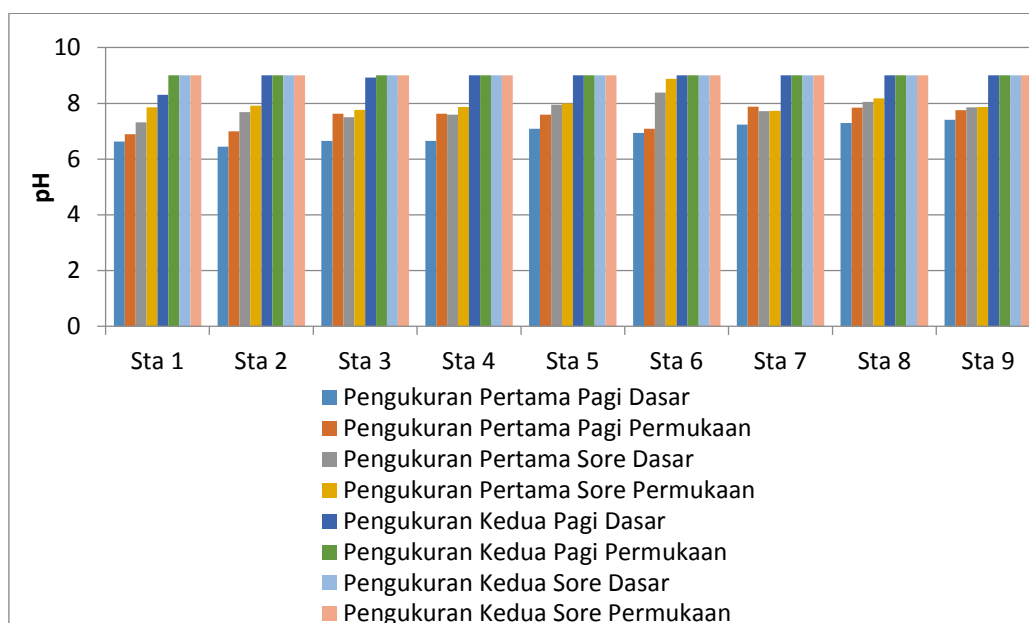
Kisaran kecerahan Danau Bulilin yaitu 40 cm – 72,5 cm. Berdasarkan hasil penelitian maka kecerahan Danau Bulilin sesuai untuk budidaya hal ini sesuai dengan Kordi dan Andi (2009), menyatakan bahwa kecerahan yang baik bagi usaha budidaya ikan berkisar 30 - 40 cm yang diukur menggunakan *secchi disk*.



Gambar 4. Grafik hasil pengukuran kecerahan

Derajat Keasaman (pH)

Dari hasil pengukuran pH pada pengukuran pertama nilai pH dari permukaan ke dasar mengalami penurunan seiring bertambahnya kedalaman perairan. Hal ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sinaga *dkk.* (2016). Sesuai dengan pernyataan Araoye (2009), bahwa menurunnya pH pada bagian dasar adalah meningkatnya aktivitas mikroba untuk mengurai bahan organik sehingga O₂ menurun dan CO₂ meningkat. Meningkatnya CO₂ membuat perairan menajadi asam (pH menurun).

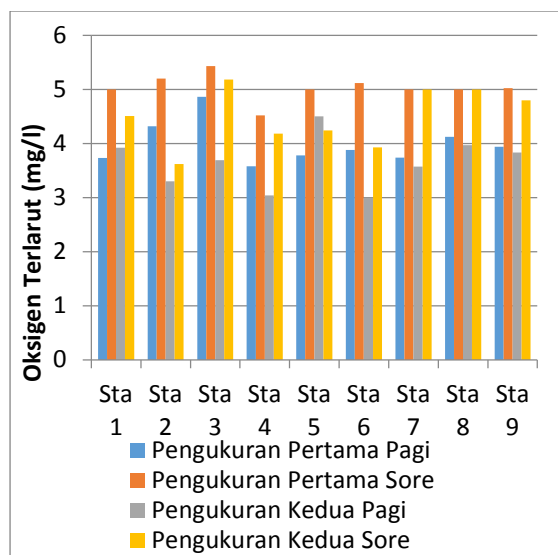


Gambar 5. Grafik hasil pengukuran pH

Jika dibandingkan dengan baku mutu kualitas air dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Kelas III. pH Danau Bulilin sesuai untuk budidaya yaitu 6 – 9.

Oksigen Terlarut

Dari hasil pengukuran Kisaran Oksigen Terlarut Danau Bulilin yaitu 3 – 5,18 mg/l. Oksigen terlarut di Danau Bulilin dibandingkan dengan baku mutu kualitas air yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air, sesuai dengan baku mutu untuk budidaya.



Gambar 6. Grafik hasil pengukuran oksigen terlarut

Nitrat, Nitrit, dan Amoniak

Berdasarkan hasil analisis Nitrat (NO_3) tertinggi terdapat pada Stasiun B diikuti Stasiun C (Gambar 7). Hal ini diduga disebabkan oleh limbah organik dari aktivitas budidaya yang ada di Stasiun B tersebut berupa buangan sisa hasil metabolisme dari ikan budidaya di keramba jaring tancap dan sisa pakan pellet yang tidak dikonsumsi ikan Danau Bulilin. Pemberian pakan dengan konsentrasi protein yang tinggi mengakibatkan sisa hasil metabolisme yang tinggi akan kadar NO_3 . Selain itu, sisa pakan yang tidak habis dimakan serta masukan bahan-bahan organik lain yang mengandung NO_3 dapat merupakan sumber NO_3 yang terukur dalam penelitian ini.

Stasiun B dan C, terlihat ditumbuhi gulma air seperti enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Keadaan ini sesuai dengan apa yang dinyatakan oleh Alaerst dan Sartika (1987), bahwa Nitrat merupakan bentuk nitrogen yang utama pada perairan alami sebagai salah satu nutrisi yang penting untuk pertumbuhan alga dan tumbuhan air lainnya, sehingga

konsentrasi nitrat yang melimpah dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan bagi organisme perairan khususnya alga (fitoplankton) bila didukung oleh ketersediaan nutrisi lainnya.

Analisis Nitrit (NO_2) 0 mg/l pada semua Stasiun baik pengukuran pertama maupun pengukuran kedua, hal ini dikarenakan menurut Effendi (2003), nitrit jumlahnya sangat sedikit, dalam siklus nitrogen nitrit merupakan peralihan antara amoniak ke nitrat pada proses nitrifikasi dan proses denitrifikasi amoniak ke gas nitrogen (N_2).

Nilai Amoniak pada pengukuran pertama di ketiga Stasiun yaitu 0 mg/l, pengukuran kedua nilai amoniak tertinggi pada Stasiun C (0,22 mg/l) diikuti Stasiun B (0,20 mg/l), dan Stasiun A (0,18 mg/l). Amoniak tertinggi pada Stasiun C yaitu areal rumah makan terapung dan juga terdapat beberapa keramba jaring tancap. Tingginya nilai amoniak menandakan banyaknya nutrisi amoniak di perairan ini ditandai dengan telah ditumbuhinya gulma enceng gondok, hal ini dikarenakan limbah rumah makan terapung dan limbah aktivitas budidaya terutama pakan pellet.

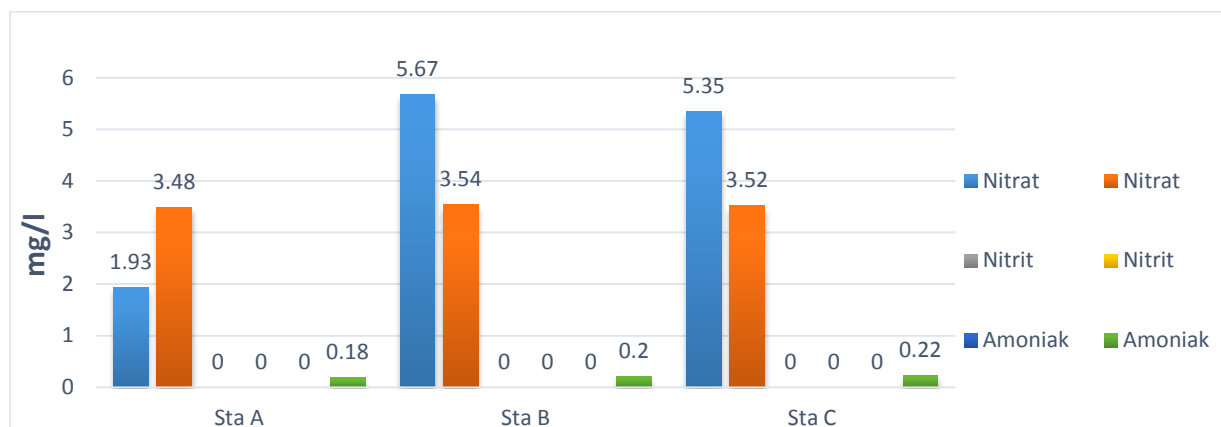
Nilai tertinggi kedua pada Stasiun B yaitu pada areal budidaya telah ditumbuhi gulma enceng gondok. Sumber amoniak dari pellet maupun hasil ekskresi ikan, diikuti pada Stasiun A 0,18 mg/l nilai amoniak pada stasiun A walaupun tidak terdapat aktivitas budidaya tetapi amoniak berasal dari buangan limbah rumah tangga yang dihasilkan oleh penduduk rumah terapung di Danau Bulilin.

Menurut Sumeru dan Anna (1992), sumber utama amoniak dalam air adalah hasil perombakan bahan organik, sedangkan sumber bahan organik terbesar dalam budidaya intensif adalah pakan. Sebagian besar pakan digunakan yang

diberikan akan dimanfaatkan dalam bentuk kotoran padat dan amoniak (NH_3) dalam air. Peranan Nitrogen secara khusus pada tanaman adalah berperan dalam: pertumbuhan vegetatif tanaman, memberikan warna pada tanaman, panjang umur tanaman, komponen utama dalam nitrogen dan lain-lain (Irmayani, 2011). Amoniak bebas yang tidak terionisasi merupakan salah satu sumber nitrogen yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tumbuhan air, tetapi bersifat toksik terhadap organisme akuatik (Wissanti, 2011).

Perbedaan nilai amoniak pada pengukuran pertama dan kedua dikarenakan perbedaan musim hujan dan panas dimana pada musim hujan pH cenderung naik dan nilai amoniak naik, hal ini selaras menurut Effendi (2003), pada pH lebih dari 7 amoniak akan bersifat toksik bagi biota akuatis dan terdapat dalam jumlah yang banyak.

Hasil analisis Nitrat, Nitrit dan Amoniak jika dibandingkan dengan baku mutu pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 kelas III (pembudidayaan ikan air tawar) tidak melebihi batas minimum baku mutu kualitas air kecuali parameter Amoniak.

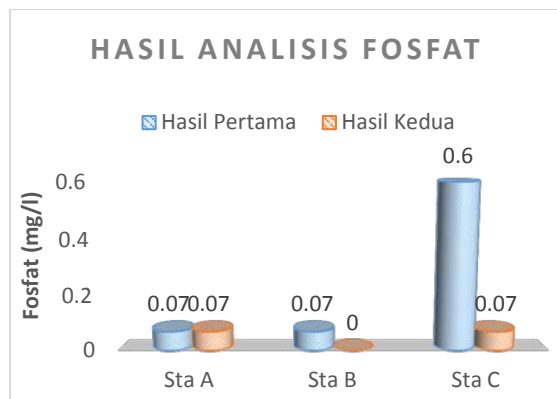


Gambar 7. Grafik hasil analisis nitrat, nitrit dan amoniak

Tinggnya kadar amoniak melebihi standar baku mutu kualitas air untuk budidaya di perairan danau yang terdapat usaha budidaya, rumah makan terapung dan limbah antropogenik lainnya juga telah terjadi di beberapa Danau di Indonesia seperti yang telah dilaporkan di Danau Tondano (Wantasen dan Luntungan, 2016), Danau Sentani di Papua (Indrayani *dkk.* 2015), Danau Toba (Haro *dkk.* 2013) dan Danau Buyan di Bali (Endarini, 2004)

Fosfat

Pada pengukuran pertama konsentrasi Fosfat tertinggi pada areal rumah makan terapung (Stasiun C), dan diikuti pada areal budidaya (Stasiun B) dan bukan pada areal budidaya (Stasiun A), pada pengukuran kedua nilai Fosfat sama pada areal rumah makan terapung dan bukan areal rumah makan terapung.



Grafik 8. Hasil analisis fosfat

Sumber fosfat di Danau Bulilin berasal dari pakan ikan budidaya yang tidak dimakan, limbah rumah makan, limbah rumah tangga dan limbah rumah makan terapung. Pada Stasiun A yang jauh dari aktivitas budidaya tetapi terdapat rumah terapung warga dan ditempati secara permanen, limbah rumah tangga seperti detergen dari buangan mesin cuci juga cuci piring. Pada Stasiun C yang paling tinggi lebih tinggi dari Stasiun lain, hal ini disebabkan oleh limbah rumah makan terapung yaitu sisa makanan pengunjung yang di buang, limbah budidaya karena terdapat keramba jaring tancap, dan limbah detergen baik dari cuci piring dan cuci pakaian. Areal budidaya yaitu Stasiun B sumber fosfat berasal dari Pakan ikan yang tidak dimakan dan sisa metabolime ikan yang dibuang ke perairan.

Hasil penelitian Endarini (2004); Soerjani (2009), salah satu sumber meningkatnya nutrien fosfat di perairan adalah pemasukan dari limbah cair domestik di Danau Buyan Bali.

Berdasarkan hasil analisis kisaran Fosfat yaitu 0 mg/l – 0,60 mg/l jika dibandingkan dengan baku mutu kualitas air yang diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan

Pengendalian Pencemaran Air, khususnya kelas III tidak melebihi batas dianjurkan maka kadar fosfat di Danau Bulilin sesuai untuk usaha budidaya.

Usaha Budidaya di Danau Bulilin

Sebagian besar usaha yang dilakukan di Danau Bulilin yaitu usaha pembesaran ikan terutama ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dan sebagian kecil ikan Mas (*Cyprinus carpio*), Sistem budidaya sebagian besar menggunakan keramba jaring tancap dari pada keramba jaring apung, penggunaan keramba jaring tancap digunakan karena menurut pembudidaya selain praktis juga efisien untuk digunakan di Danau Bulilin yang memiliki kedalaman rata-rata 3 meter.

Dari hasil wawancara dari pembudidaya kegiatan budidaya di Danau Bulilin tergolong lancar, budidaya ikan di Danau Bulilin yang dilakukan secara intensif memberi makan ikan pakan pellet dengan merek pellet yang berbeda-beda dari pembudidaya satu dengan yang lainnya baik pellet terapung dan tenggelam. Kendala usaha budidaya biasanya pada musim panas kemudian tiba-tiba hujan begitu juga sebaliknya yang menyebabkan ikan stres bahkan mati. Selain itu kendala harga jual ikan di pasar yang bersaing dengan ikan produksi Danau Tondano yang jauh lebih murah. Sehingga hasil usaha ikan di Danau Bulilin 80% di jual di rumah makan sisanya dijual ke pasar.

Usaha Budidaya ikan di Danau Bulilin dengan sistem jaring tancap dan sistem jaring apung biaya produksi terbesar yaitu untuk biaya pakan kemudian operasional, tetapi hal ini berbanding lurus dengan keuntungan (profit) yang didapatkan. Hal yang sama juga

dilaporkan oleh Hendrik (2014); Pandiangan *dkk.* (2014), usaha budidaya ikan menggunakan sistem Keramba Jaring Apung di Danau Maninjau Provinsi Sumatera Barat dan Danau Toba Provinsi Sumatera Utara memperoleh keuntungan.

Pengaruh Kualitas Fisika Kimia Perairan terhadap Usaha Budidaya

Kualitas air di Danau Bulilin masih sesuai baku mutu kualitas air untuk budidaya kecuali amoniak, tingginya amoniak di perairan merupakan sumbangan nutrien dari limbah aktivitas rumah makan, budidaya dan pemukiman di sekitar Danau Bulilin. Tingginya amoniak ini ditandai dengan tumbuhnya gulma eceng gondok. Hasil penelitian menunjukkan pada saat musim panas bulan September dan musim hujan bulan Januari dimana terdapat perbedaan kualitas air namun tidak berpengaruh terhadap usaha budidaya baik produksi dan pemasaran, menurut pembudidaya dalam aktivitas budidaya musim hujan dan panas tidak terlalu berpengaruh terhadap usaha budidaya asalkan panas maupun hujan terus menerus, terjadi mortalitas tinggi jika pada saat panas berkepanjangan tiba-tiba hujan begitu sebaliknya. Kondisi perairan seperti ini yang menyebabkan banyak ikan mati.

Secara umum kondisi kualitas air di Danau menurut pembudidaya tidak mempengaruhi aktivitas budidaya, walaupun telah ditumbuh gulma Eceng Gondok. Parameter kualitas air yang paling penting yaitu oksigen sangat berpengaruh nyata terhadap budidaya dan kekurangan oksigen terlarut dapat memperlambat pertumbuhan ikan bahkan kematian biasanya dalam wadah budidaya keramba jaring apung, untuk memenuhi kebutuhan oksigen terlarut pembudidaya

melakukan oksigenisasi dimana diketahui perairan danau adalah perairan berarus lemah sehingga difusi oksigen dari udara ke perairan secara alami berkurang maka dilakukan oksigenisasi secara artifisial dengan menambahkan alkon.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Secara umum kondisi kualitas air baik digunakan dalam aktivitas budidaya kecuali parameter amoniak. eutrofikasi dilihat dari nilai amoniak melebihi batas yang dianjurkan dan perairan danau telah ditumbuhi gulma eceng gondok.
2. Usaha budidaya di Danau Bulilin sistem keramba jaring tancap dan keramba jaring apung tidak terhambat saat penelitian dilakukan dan memperoleh keuntungan.
3. Kondisi kualitas air berpengaruh baik terhadap usaha budidaya di Danau Bulilin walaupun telah terjadi eutrofikasi.

Saran

Pemerintah, penduduk di sekitar Danau Bulilin dan stakeholder yang terkait perlu melakukan pengelolaan limbah dari aktivitas di Danau Bulilin guna keberlanjutan usaha budidaya ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerst G, Sartika S. 1987. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya.
- Aisyah S, Subehi L. 2012. Pengukuran dan Evaluasi dalam Rangka Mendukung Pengelolaan Perikanan di Danau Limboto. Prosiding Seminar Nasional Limnology VI. Bogor.

- Araoye PA. 2009. The Reasonal Variation of pH and Dissolve Oxigen (DO₂) Concentration in Asa Lake Ilorin, Nigeria. *International Jurnal of Physical Sciences* Vol.4.No.5: 271-274.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Endarini T. 2004. Dampak Kegiatan Masyarakat Pada Kualitas Air Danau Buyan, Kabupaten Buleleng, Bali. Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Jakarta.
- Haro DD, Yunafsi D, Harahap ZA. 2013. Kondisi Kualitas Air Danau Toba di Kecamatan Hranggaol Harison Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. *Jurnal Aquacoatsmarine* Vol.1.No.1.
- Hasan MI. 2002. Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Hendrik. 2014. Analisis Usaha Keramba Jaring Apung, Prospek dan Kendala Pengembangannya di Nagari Tanjung Sani Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol.19.No1: 36-44.
- Indrayani E, Nitimulyo KH, Hadisusanto S, Rustadi. 2015. Analisis Kandungan Nitrogen Fosfor dan Karbon di Danau Sentani. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* Vol.22.No.2: 217-225.
- Irmayani T. 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Timbulnya Penyakit Daun Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) pada Beberapa Varietas Di Lapangan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kordi MGH, Andi BT. 2009. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Pandiangan R, Maryunianta Y, Emalisa. 2014. Analisis Perbedaan Pendapatan Usaha Keramba Jaring Apung Ikan Nila dengan Usaha Keramba Jaring Apung Ikan Campuran di Perairan Danau Toba. *Journal on Social Economic of Agriculture and Agribusiness* Vol.3.No.7.
- Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 153, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4161). Sekretariat Negara. Jakarta.
- Sinaga ELR, Muhtadi A, Bakti D. 2016. Jurnal Profil Suhu, Oksigen Terlarut dan pH Secara Vertikal Selama 24 Jam di Danau Kelapa Gading Kabupaten Asahan Sumatera Utara. *Omni-Akuatika* Vol.12.No.2: 114-124.
- SNI 6989.57. 2008. Air dan Air Limbah Bagian 57: Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.
- Soerjani M. 2009. Dampak Kegiatan Masyarakat pada Kualitas Air Danau Buyan, Buleleng. Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Jakarta.

- Sumeru SU, Anna S. 1992. Pakan Udang Windu (*Penaeus Monodon*). Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tribunnews M. 2014. Air Danau Bulilin Mitra Kecokeatan. Di akses tanggal 14 Desember 2016 manado.tribunnews.com/2014/09/17/air-danau-bulilin-mitra-kecokelatan.
- Wantasen S, Luntungan JN. 2016. Distribusi Spasio-Temporal Nitrogen di Daerah Tangkapan Air Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. Vol.16.No.1: 16-22.
- Wetzel RG. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystem (Third Edition). Academic Press. San Diego.
- Wissanti FP. 2011. Studi Analisis Fitoremediasi Efisiensi Penurunan Konsentrasi Nitrogen Dengan Kiapu (*Pistia stratiotes*) dan Teratai (*Nymphaea spp*). Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Yunianto D, Syaripuddin. 2013. Pengaruh Musim Terhadap Kualitas Air di Balai Budidaya Laut Ambon. Jurnal Teknologi Budidaya Laut Volume 3, Balai Budidaya Laut Ambon Kementerian Kelautan dan Perikanan. Ambon