

PENGELOLAAN KUALITAS AIR DANAU TUTUD UNTUK BUDI DAYA IKAN DI SULAWESI UTARA

(*Water quality management for aquaculture at Lake Tutud, North Sulawesi*)

Suzanne L. Undap¹, Reiny A. Tumbol¹

¹Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University Manado

ABSTRACT

Southeast Minahasa Regency has potential natural resources, one of them related aquaculture in Lake Tutud. Considering the conditions and opportunities for the development of aquaculture in Lake Tutud, improvement efforts and increase the potential for fish production needs to be done.

Some of the factors that caused the current problems include declining water level of Lake Tutud drastically in recent years caused by the death of most of spring water coming into the lake causing sedimentation, high content of sulfur from the irrigation run off. All of these problems can be a barrier to tilapia fish culture, so it is necessary to periodically measure the water quality in Lake Tutud in order to improve and enhance the quality of the water before it is used for culture efforts.

Referring to the current economic conditions of the community around Lake Tutud of Tombatu 3 Village include community leaders and the fish farmers are also public observers who are interested in this program, through the Program Implementation of science and technology for the Community (IbM) of PNBP UNSRAT given counseling, training and mentoring such as water quality management technology.

The methods used in the implementation of science and technology program are education, training, discussion and mentoring. Materials used were proper method of producing fish seeds, the stages of the production process, the use immunostimulatory in fish feed for fish disease management, maintain and improve water quality. With the Community Service Program through the application of science and technology, it is expected that there will be a transferred in science and technology in water quality management of Tutud lake so hopefully their business development, creation of business opportunity, income generation and welfare of the people in this Tombatu 3 village.

The results revealed that the implementation of this community service activity in the form of the application of science and technology are: lecture activities, training, discussion and question and answer, including the lake water quality measurements that have been going well with good response of the fish farmers indicated by the presence of participants as much as 80%, show that a). increased production of tilapia fish farmers through water quality management can be implemented, b). tilapia fish farming is feasible and can provide profit if done properly, so it can be an alternative in an effort to help the reduction of unemployment and poverty.

Interaction with the community on this community service activity, it is found that there were many people who still do not understand much about the overall material included engineering, water quality management and proper fish feed and feeding method. One of the barriers was the language, so it is necessary for the lectures and trainers to use the local language. It can be recommended in the future to keep on doing this kind of community service considering the inherent of the knowledge and application of water quality management is still a new thing and has a business prospective opportunities in the Tombatu 3 village.

Keywords: water quality, community, management.

Abstrak

Kabupaten Minahasa Tenggara mempunyai potensi sumber daya alam yang banyak salah satunya yang berkaitan dengan bidang Perikanan budi daya air tawar adalah Danau Tutud. Memperhatikan kondisi dan peluang pengembangan pembudidayaan ikan di Danau Tutud maka upaya perbaikan dan peningkatan potensi produksi ikan perlu dilakukan. Budi daya ikan khususnya di Danau Tutud adalah pembudidayaan pembesaran ikan nila di Keramba Jaring Tanjap (KJT).

Dalam usaha pengembangan budi daya ikan air tawar harus diimbangi dengan pengelolaan kualitas air danau dan penanganan penyakit ikan yang baik. Oleh sebab itu aspek-aspek yang menjadi faktor pembatas dalam hal peningkatan produksi perlu dicari jalan keluarnya yang baik.

Beberapa faktor yang menjadi masalah yang dihadapi saat ini antara lain adalah menyusutnya secara drastis permukaan air Danau Tutud dalam beberapa tahun belakangan ini akibat dari matinya sebagian besar mata air yang masuk ke danau sehingga mengalami sedimentasi, selain itu kandungan sulfur atau belerang cukup tinggi dari air irigasi yang berasal dari danau yang mana akan dapat menjadi hambatan usaha pemberian ikan nila, sehingga diperlukan adanya pengukuran kualitas air Danau Tutud untuk dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas air sebelum dipergunakan untuk usaha budi daya.

Mengacu pada kondisi tersebut maka untuk masyarakat sekitar Danau Tutud di Desa Tombatu 3 antara lain para tokoh masyarakat dan para pembudidaya ikan juga masyarakat pemerhati yang tertarik pada program ini, melalui Program Penerapan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) dari PNBP UNSRAT diberikan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan berupa teknologi pengelolaan kualitas air.

Metode yang digunakan dalam Program Penerapan Ipteks ini adalah penyuluhan, pelatihan, diskusi dan pendampingan. Materi kegiatan pengabdian penerapan Ipteks ini meliputi cara memproduksi benih ikan yang benar dan baik, tahapan-tahapan proses produksi pakan ikan yang diberi imunostimulan untuk penanganan penyakit ikan, tahapan tahapan untuk memelihara dan meningkatkan kualitas air. Dengan Program Pengabdian Kepada Masyarakat melalui penerapan Ipteks ini diharapkan dapat ditransfer ilmu dan teknologi pengelolaan kualitas air Danau Tutud sehingga diharapkan adanya pengembangan usaha, penciptaan peluang berusaha, peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat di Desa Tombatu 3 ini. Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk penerapan ipteks ini adalah: kegiatan ceramah, pelatihan, diskusi dan tanya jawab, termasuk dengan pengukuran kualitas air Danau Tutud telah berjalan dengan baik respon kehadiran peserta sebanyak 80%. Dari hasil pelatihan, diskusi tanya jawab dan praktek dilapangan menunjukkan bahwa a). peningkatan produksi pembudidaya ikan nila melalui pengelolaan kualitas air ini dapat dilaksanakan, b). pembudidayaan ikan nila ini layak dan dapat memberikan profit bila dilaksanakan dengan baik dan benar, sehingga dapat menjadi alternatif lapangan usaha baru untuk membantu program pengentasan pengangguran dan penanggulangan kemiskinan. Dari hasil interaksi dengan masyarakat pada kegiatan pengabdian ini diketahui bahwa banyak masyarakat yang masih belum banyak mengerti tentang keseluruhan materi termasuk pada materi teknik dan proses pengelolaan kualitas air dan pakan ikan yang baik dan benar, salah satu kendala adalah bahasa, sehingga perlu ceramah dan pelatihan yang menggunakan bahasa setempat. Untuk selanjutnya dapat direkomendasikan agar terus digalakkan dan dilakukan pembinaan yang melekat mengingat pengetahuan dan penerapan pengelolaan kualitas air ini masih merupakan hal yang baru dan merupakan peluang usaha yang prospektif di Desa Tombatu 3.

Keywords: Kualitas Perairan, Komunitas, Manajemen.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Dalam era otonomi daerah, setiap daerah diharapkan mampu untuk mengoptimalkan dan memanfaatkan potensi yang ada di daerahnya. Dalam usaha otonomi daerah ini maka pengembangan budi daya seperti pembudidayaan ikan di danau merupakan salah satu sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan.

Danau Tutud yang merupakan salah satu danau alami di Sulawesi Utara yang terletak di Kabupaten Minahasa Tenggara (Mitra), selain dimanfaatkan sebagai sumber air minum juga sebagai tempat pembudidayaan ikan oleh masyarakat Desa Tombatu 3 di Kabupaten Mitra.

Namun aktivitas budi daya ikan tradisional masih ditemukan di desa yang masih kurang tersentuh teknologi informasi dengan baik. Teknologi maju dapat diverifikasi dengan komunikasi yang baik misalnya melalui pengembangan perikanan air tawar yang sedang dikembangkan pada saat ini.

Sementara itu, dalam usaha budi daya ikan air tawar sangat diperlukan kualitas air yang baik pada usaha tersebut. Namun dalam wawancara dengan pembudidaya ikan yang ada di Desa Tombatu 3 terungkap produksi ikan mereka tidak stabil malahan cenderung menurun dari tahun ke tahun. Hal ini diakibatkan karena masalah kesehatan ikan dan masalah ikan mati, sehingga sebagian pembudidaya ikan tidak lagi melakukan usaha budi daya ikan. Padahal potensi sumberdaya manusia yang ada di desa ini adalah pembudidaya ikan yang telah berpengalaman bertahun-tahun memelihara ikan walaupun sebagian besar dari mereka belum menggunakan teknologi yang sudah ada.

Oleh karena itu upaya perbaikan kualitas air dan kesehatan ikan, sangatlah dibutuhkan dalam menunjang usaha budi daya perikanan. Salah satu faktor utama yang mendukung usaha budi daya adalah kualitas air yang baik.

Perumusan Masalah

Kasus kematian massal ikan budi daya di Danau Tutud Tombatu Sulawesi Utara pada tahun 2010 sangat merugikan pembudidaya

ikan. Kasus tersebut menunjukkan bahwa di danau ini mempunyai masalah penurunan kualitas air dan tingkat kematian ikan yang tinggi, yang berdampak pada kesehatan ikan dan penurunan kualitas hasil perikanan.

Untuk menentukan baik tidaknya kualitas air, pengukurannya berdasarkan berbagai parameter kualitas air baik biologi, fisik maupun kimia. Parameter fisik yaitu suhu dan parameter kimia yaitu oksigen terlarut serta pH merupakan faktor pembatas lingkungan hidup, apabila tidak memenuhi syarat kebutuhan ikan yang dibudidayakan akan berdampak pada kesehatan ikan tersebut. Sehingga kualitas air menjadi ukuran standar terhadap kondisi kesehatan ikan.

Pemberian antibiotik dapat dipakai untuk membunuh mikroorganisme yang merugikan, namun penggunaan yang berlebihan akan berpengaruh negatif terhadap sistem pertahanan tubuh dan keseimbangan mikroorganisme yang penting dan sering memunculkan strain patogen yang lebih ganas. Untuk mengatasi hal ini perlu diberikan perlakuan imunostimulan pada ikan. Imunostimulan adalah substansi yang merangsang sistem kekebalan tubuh pada ikan, sehingga ikan akan mampu bertahan hidup apabila terjadi serangan penyakit.

Tujuan dan manfaat pengabdian pada masyarakat

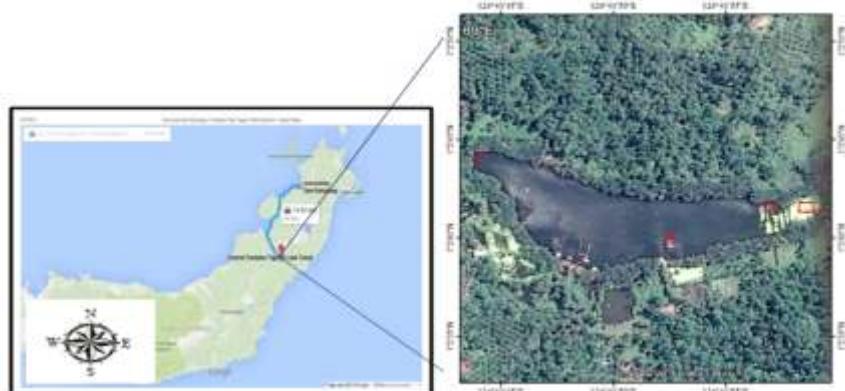
Adapun tujuan IbM yang dicapai pada akhir kegiatan ini adalah:

1. Semua anggota kelompok maupun keluarganya bisa melakukan cara pengelolaan kualitas air dan membuat imunostimulant yang disemprotkan pada pakan ikan.
2. Memberi manfaat berupa transfer produk teknologi, yaitu menghasilkan metode pengelolaan kualitas air yang baik.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian berupa pengabdian pada masyarakat di Danau Tutud, Desa Tombatu 3, Kabupaten Minahasa Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. Lokasi Danau Tutud dapat dilihat pada Gambar 01



Gambar 01. Peta lokasi Danau Tutud, Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara

Metode Pengelolaan Kualitas Air

Metode pelatihan dilakukan berdasarkan metode pembelajaran orang dewasa (otodidak) dan dilaksanakan secara klasikal dengan memberikan teori dan praktik melalui ceramah dan diskusi kelompok. Pelaksanaannya selama 10 bulan.

Penceramah adalah staf pengajar di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang mempunyai keahlian di bidang manajemen kualitas air dan kesehatan ikan. Peserta adalah anggota kelompok pembudidaya ikan yang menjadi target dengan peran sertanya sebagai objek kegiatan.

Proses pelatihan menggunakan alat audio visual, proyektor/infocus, kertas folio, spidol dll. Masing-masing peserta mendapatkan materi dalam bentuk makalah dan alat tulis menulis. Partisipasi mitra dalam kegiatan ini adalah usahanya dijadikan bahan praktik sebagai tindak lanjut dari kegiatan pelatihan. Kelompok mitra berangsur-angsur diharapkan dapat mempraktekkannya sendiri di lapangan, apalagi sudah didampingi oleh tim pelaksana serta sudah dilakukan pemantauan setiap bulannya sampai kegiatan ini selesai.

Penanganan masalah diupayakan dapat ditangani dengan menerapkan Iptek untuk memperbaiki sistem pengelolaan kualitas air sebagai upaya pemberdayaan pembudidayaan ikan dalam rangka meningkatkan kuantitas dan kualitas benih yang dihasilkan memiliki pertumbuhan yang cepat dan menyiapkan ikan yang tahan penyakit untuk mendapatkan keuntungan.

Berdasarkan uraian permasalahan yang dialami oleh pembudidayaan ikan di kelompok pembudidayaan ikan di Desa Tombatu ini dan

telah disepakati bersama, maka solusi yang ditawarkan untuk menangani masalah tersebut adalah:

1. Penanganan pengelolaan kualitas air yang baik.

Untuk menangani sedimentasi di dasar perairan yang mengakibatkan dangkalnya perairan Danau Tutud sebagai tempat budi daya ikan dan akibat mengalami dangkal akan berpengaruh terhadap produktivitas organisme dasar dan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen sehingga dilakukan pengukuran parameter-parameter kualitas air yaitu parameter fisika kualitas air dan parameter kimia kualitas air untuk mengetahui keadaan kualitas air di Danau Tutud. Membudidayakan ikan Tilapia (*Tilapia* sp) untuk mengurangi sedimen organik yang terdapat di Danau tersebut. Ikan Tilapia memiliki kemampuan mengkonsumsi bahan organik dan mengkonversinya menjadi protein daging ikan yang bernilai, mengingat hasil pemeriksaan isi lambung ikan ini umumnya mengandung bahan organik.

2. Penanganan penyakit ikan

Dalam pakan ikan diberi perlakuan imonostimulant (Gambar 3), dilakukan dengan membuat bahan alga dan dilakukan ekstrasi dengan menggunakan NaOH, NaCL dan Etanol kemudian akan membentuk polisakarida yang merupakan imonostimulant yang siap digunakan (semua perkerjaan tersebut dilakukan di Laboratorium FPIK).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian berupa pengabdian pada masyarakat ini pada dasarnya dilakukan dengan cara memberi pelatihan bagaimana melakukan pengelolaan kualitas air yang baik. Oleh karena itu kami memberikan metode untuk mengukur parameter-parameter kualitas air yang baik dengan membandingkan hasil pengukuran nilai parameter kualitas air dengan baku mutu (BK), analisis laboratorium dan banyaknya ikan yang mati. Parameter kualitas air dari hasil

pengukuran dengan menggunakan alat HORIBA di lapangan dibandingkan dengan baku mutu perairan sesuai peruntukannya yang berlaku di Indonesia yakni mengacu pada PP RI No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hasil pengukuran secara *in situ* parameter fisik dan kimia kualitas air di lokasi budidaya ikan dengan sistem jaring tancap di Danau Tutud Desa Tombatu 3 disajikan dalam Tabel 1.

Pengukuran Kualitas Air

Table 01. Hasil pengukuran parameter kualitas air secara *in-situ* dengan HORIBA di Danau Tutud Tombatu 3 Mitra.

Pengambilan data I	Parameter	BK				Station I		Station II		Station III	
		KLS				A	B	A	B	A	B
		I	II	III	IV						
	1.Suhu (°C)	D3	D3	D3	D5	29,12	29,18	29,60	29,31	30,02	30,17
	2.Konduktifitas (ms/c)					0,393	0,396	0,400	0,400	0,401	0,400
	3.TDS* (gr/L)	1000	1000	1000	1000	0,255	0,257	0,259	0,260	0,261	0,260
	4.DO **	6	4	4	0	0,02	0,02	0,15	0,19	0,01	0,01
	5.pH	6-9	6-9	6-9	5-9	7,38	7,22	7	7,46	7,49	7,48
	6.ORP ***					192	203	165	154	203	205
Pengambilan data ke II	1.Suhu	D3	D3	D3	D5	30,24	30,02	30,30	30,10	30,56	30,89
	2.Konduktifitas					0,445	0,447	0,447	0,445	0,456	0,450
	3.TDS	1000	1000	1000	1000	0,289	0,291	0,291	0,289	0,296	0,292
	4.DO	6	4	4	0	0,06	0,04	0,07	0,04	0,05	0,04
	5.pH	6-9	6-9	6-9	5-9	7,42	7,45	6,35	6,92	7,24	7,37
	6.ORP					187	179	234	213	167	165

Ket : Station I : Inlet ; Station II; Bagian tengah danau Station III : Outlet; Pengambilan sampel I : 13 Agustus; Pengambilan sampel II : 03 September; A: Di bawah permukaan air; B: Di dari dasar perairan

*Total Dissolved Solid (Total padatan terlaut); ** Dissolve Oxygen (Oksigen terlarut) ***Oxidation Reduction Potential

BK : PP No 28 Tahun 2001 Tentang Baku Mutu Kualitas Air

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air fisika dan kimia pada areal budidaya di Danau Tutud (Tabel 01) menunjukkan bahwa:

Suhu

Suhu mempunyai peranan penting dalam menentukan pertumbuhan ikan yang dibudidayakan, kisaran yang baik untuk menunjang pertumbuhan optimal adalah 28°C - 32°C (Tatangindatu dkk, 2003; Kordi dan Tancung, 2007). Suhu perairan pada semua titik sampel berkisar 29,12°C – 30,89°C maka seluruh titik sampel masih dalam kondisi suhu yang normal.

Jika di bandingkan dengan baku mutu kualitas air pada PP Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran, kualitas air di Danau Tutud masih di kategorikan dalam keadaan baik. Suhu pada air mempengaruhi kecepatan reaksi kimia, baik dalam media luar maupun air (cairan) dalam tubuh ikan. Suhu rendah akan mengurangi imunitas (kekebalan tubuh) ikan, sedangkan suhu tinggi akan mempercepat ikan terkena infeksi bakteri (Lesmana, 2002).

Total Padatan Terlarut (TDS)

Padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, nilai kekeruhan juga semakin tinggi. Akan tetapi, tingginya padatan terlarut tidak selalu diikuti dengan tingginya kekeruhan. Misalnya air laut memiliki nilai padatan terlarut tinggi, tetapi tidak berarti memiliki kekeruhan yang tinggi (Effendi, 2003).

Hasil pengukuran TDS berkisar antara 0,255 g/L – 0,296 g/L hal ini menunjukkan sedikitnya padatan tersuspensi pada lokasi tersebut dan TDS memenuhi nilai baku mutu kriteria air sungai/danau yaitu 1000 ml/L – 1 mg/L (Urbasa, 2014).

Derajat keasaman (pH)

Secara sederhana nilai keasaman (pH) merupakan indikasi atau tanda kalau air bersifat asam, basa (alkali), atau netral. Keasaman sangat menentukan kualitas air karena juga sangat

menentukan proses kimiawi dalam air. Hubungan keasaman air dengan kehidupan ikan sangat besar. Titik kematian ikan pada pH asam adalah 4 dan pada pH basa adalah 11 (Lesmana, 2002)

Hasil pengukuran pH pada semua titik sampling adalah 6,35-7,49. Hal ini menunjukkan bahwa area budidaya jaring tancap di Danau Tutud memiliki nilai pH yang baik untuk budidaya karena sesuai syarat Baku Mutu Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran, yaitu nilai pH antara 6-9 (Urbasa dkk, 2014).

Oksigen Terlarut (DO)

Hasil pengukuran (DO) pada semua titik sampling di area budidaya berkisar antara 0,01 – 0,19 mg/L. Meskipun beberapa jenis ikan mampu bertahan hidup pada perairan 3 ppm namun kosentrasi yang baik dalam budidaya perairan adalah 5-7 ppm. Hanya ikan-ikan yang memiliki alat pernapasan tambahan yang mampu hidup pada perairan yang kandungan oksigen rendah, seperti lele, gurami, sepat, betook dan gabus (Kordi dan Tancung, 2007).

Dari hasil pengukuran maka dapat dikatakan bahwa kandungan oksigen terlarut di area budidaya jaring tancap di Danau Tutud tidak normal dan tidak sesuai untuk kesehatan ikan budidaya karena Baku Mutu Kualitas Air pada PP Nomor 28 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran mensyaratkan minimum 3-5 mg/L (Urbasa dkk, 2014).

Kesehatan Ikan

Tanda klinis yang dapat di lihat pada ikan sakit meliputi: warna ikan menjadi lebih gelap, mata ikan menonjol berwarna putih, perut cekung namun kadang-kadang kembung, busuk insang. Menurut pembudidaya apabila ikan sudah menunjukkan gejala ini maka dalam jangka waktu kurang lebih tiga hari, ikan tersebut akan mati. Besarnya jumlah kematian ikan yang diakibatkan oleh penyakit tersebut juga akan tergantung pada kondisi lingkungan setempat (Supriyadi dan Gardenia, 2010).

Menurut ketua Pokdakan (John Rondonuwu) penyakit ikan yang terjadi di Danau Tutud biasanya terlihat pada insang ikan yang busuk. Penyakit di duga karena perubahan iklim pada daerah tersebut. Panca musim iklim itu berubah pada bulan Januari – Mei. Untuk mengatasi hal itu pembudidaya di Danau Tutud menghentikan budidaya dalam hal pembesaran karena beresiko ikan kecil mati terkena penyakit. Ikan yang mati pada area budidaya jaring tancap dapat di lihat dalam Gambar 02.



Gambar 02. Pengumpulan Ikan Mati Pada Area Budidaya Dan Ikan Busuk

Insang

Bacterial gill disease adalah penyakit insang yang dialami ikan karena serangan bakteri. Jenis bakteri yang dapat menyebabkan penyakit ini antara lain *Flexibacter columnaris*, *Flexibacter psychrophilus*, *Chytophagy psychrophila* dan berbagai spesies *Flavobacterium*. Semua bakteri ini berbentuk batang dan termasuk ke dalam kelompok gram negative.

Hampir semua jenis dan umur ikan dapat mengalami serangan penyakit busuk insang, tetapi yang paling sering terserang adalah larva ikan. Tanda – tanda adanya serangan, ikan menjadi anorectic dan menuju kearah aliran air masuk yang kaya akan oksigen. Produksi lender dan efitel secara berlebihan di insang menunjukkan perlunya pengamatan lebih teliti menggunakan mikroskop. Luka yang terjadi pada insang menunjukkan telah terjadi serangan yang sudah parah.

Upaya pencegahan serangan busuk insang dapat dilakukan dengan mengurangi padat penebaran ikan yang dibudidayakan, akumulasi produk metabolit, kandungan bahan organic, dan peningkatan suhu media budidaya. Kepadatan penebaran ikan akan meingkatkan peluang terjadinya kontak fisik antara ikan yang sakit dengan ikan yang sehat. Oleh karena itu, penurunan padat penebaran ikan akan memperkecil peluang kontak antara ikan sehingga penyebaran penyakit busuk insang dapat dihambat.

Akumulasi produk metabolit yang berasal dari feses ikan dan sisa pakan merupakan sumber ammonia yang dapat memicu serangan busuk insang. Akumulasi produk metabolit menciptakan kondisi yang sesuai bagi bakteri pathogen, tetapi secara bersamaan ikan menjadi stress dan menurunkan ketahanan tubuh ikan karena terbentuk senyawa ammonia yang bersifat racun bagi ikan. Penurunan akumulasi produk metabolit akan mengurangi stress pada ikan sehingga daya tahan terhadap serangan patogen penyebab busuk insang dapat terjaga

Kandungan bahan organic dalam air dapat menyebabkan insang tersumbat, sehingga insang akan menjadi tempat yang di sukai oleh pathogen penyebab busuk insang. Insang anak ikan lebih rentan terhadap keberadaan bahan organik di dalam media budidaya. Akibatnya insang anak akan lebih mudah terserang penyakit busuk insang. Pengurangan kandungan bahan organic pada media budidaya akan membantu anak ikan untuk bertahan dari serangan pathogen penyebab penyakit busuk insang

Peningkatan suhu lingkungan akan meningkatkan populasi pathogen, menurunnya kosentrasi oksigen di dalam air, dan meningkatnya kebutuhan oksigen untuk bernapas. Dalam kondisi demikian, daya tahan tubuh ikan terhadap serangan penyakit menjadi menurun (Afrianto dkk, 2015)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengelolaan kualitas air terhadap parameter kualitas air di jaring tancap Danau Tutud untuk budidaya ikan dapat disimpulkan bahwa dari parameter kualitas air yaitu suhu, TDS, kekeruhan, derajat keasaman (pH), dan ORP di Desa Tombatu 3 Danau Tutud masih memenuhi baku mutu air untuk usaha budidaya ikan.

Saran

Pelatihan dalam pengabdian pada masyarakat lanjutan berupa pengukuran kualitas air sehari-hari (pagi, siang, sore) dan analisis parameter biologi masih diperlukan untuk lebih memastikan dampak kualitas air terhadap kesehatan ikan untuk usaha budi daya di jaring tancap di perairan Danau Tutud.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2012. Minahasa dalam angka. Pemerintah Daerah Kabupaten Minahasa.
- Afrianto, E., Liviawaty, E., Jamaris, Z., Hendi.2015. Penyakit Ikan.
- Ashari, C., Tumbol, R. A., Magdalena E. F. Kolopita., M. E. F.2014. Diagnosa Penyakit Bakterial Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Di Budi Daya Pada Jaring Tancap Di Danau Tondano

Efendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perikanan. Penerbit Kansius. Yogyakarta. 258 Hal.

Insani, D. S. 2002. Inventarisasi Bakteri Pada Ikan Hias Mas Koki (*Carassius Auratus*), Maanvis (*Pterophyllum Scalare*), Black Ghost (*Aptenorotus Albifrons*) Dan Cupang (*Betta Splendens*) Di Jakarta Timur.

Kordi, M. G dan A. B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 208 Hal.

Lesmana, D. S. 2002. Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar

Maniagasi, R., Tumembouw, S. S., Mundeng, Y. 2013. Analisis Kualitas Fisika Kimia Air Di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara

Tatangindatu, F., Kalesaran, O., Rompas, R. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa

Urbasa, P. A., Undap, S. L.,R. J. 2015. Dampak Kualitas Air Pada Budi Daya Ikan Dengan Jaring Tancap Di Desa Toulimembet Danau Tondano

Supriyadi, H., Gardenia, L. 2010. Streptococcus Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Budidaya Di Danau Maninjau.

Walkman D., Undap SL., Salindeho IR., 2015. Evaluasi kondisi lingkungan akuakultur pada DAS tondano di kelurahan ternate baru Kota Manado.



Gambar 03. Pelatihan Penanganan Penyakit Ikan dengan Pembuatan Pakan Ikan Yang Diberi Imunostimulant