PUBLIKASI PENELITIAN TERAPAN DAN KEBIJAKAN

e-ISSN: 2621-8119

AKTIVITAS PERIKANAN TANGKAP DI DANAU TONDANO KABUPATEN MINAHASA SULAWESI UTARA

CAPTURE FISHERY ACTIVITIES IN TONDANO LAKE, MINAHASA REGENCY, NORTH SULAWESI

Safran Makmur^{1,3*}, Subagdja¹, Dina Muthmainnah^{1,3}, Nego Elvis Bataragoa²

¹Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan

²Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Sam Ratulangi Manado

³Inland Fishery Resources Development and Management Department, SEAFDEC

* Korespondensi Penulis, email: makmur_frans@yahoo.com

Diterima : 02 Desember 2020

Direvisi : 16 Mei 2021

Diterbitkan : 30 Juni 2021

ABSTRACT

Capture fisheries are one of activity in inland waters, including in the lake. Lake fishing activities are limited to family consumption or for marketing around the region. Tondano Lake is the largest volcanic lake in North Sulawesi with aquaculture and capture fishery activities. The study was conducted Tondano Lake of North Sulawesi in 2015 and 2016. Data was collected through a field surveys and interviewed with the fishers. The results showed that the fishing activities in Tondano Lake were using the simple way both gears and methods. There was eleven type of fishing gears applied in Tondano Lake, categorized as passive fishing gear (trap, light bagant, gillnet) and active fishing gear (scoop net, hand line, palo palo renga', sspear, spear, scoop net, cast-net, and harpoon). To maintain the fish biodiversity and its population in Tondano Lake, it needs regulation to manage the mesh size.

Keywords: Inland Fishery, Capture Fisheries, Tondano Lake

ABSTRAK

Perikanan tangkap merupakan kegiatan perikanan yang banyak dilakukan di perairan darat termasuk di perairan danau. Aktivitas penangkapan di perairan danau umumnya masih terbatas pada pemenuhan untuk konsumsi sendiri atau dijual di sekitar tempat tinggal. Danau Tondano merupakan danau vulkanik terluas di Sulawesi Utara. Aktivitas perikanan di Danau Tondano terdiri atas budidaya dan penangkapan. Penelitian dilakukan di Danau Tondano pada tahun 2016 dengan mewakili musim hujan dan kemarau. Pengumpulan data dilakukan melalui survey inventarisasi dan wawancara dengan nelayan. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas penangkapan di Danau Tondano masih menggunakan alat dan cara yang sederhana. Ada 11 jenis alat tangkap yang digunakan di Danau Tondano yang termasuk alat tangkap pasif (igii/trap, bagan nike, jaring insang/gillnet) dan alat tangkap aktif (sibu sibu/scoop net, pancing/hand line, palo palo renga', sosoroka/spear, turah/spear, serok/scoop net, jala/cast net, dan jubi/harpoon). Alat tangkap jaring insang merupakan alat tangkap yang paling sering digunakan di Danau Tondano, selektif terhadap ukuran ikan, sehingga ramah lingkungan dan populasi ikan tetap terjaga.

Kata kunci: Perikanan Darat, Penangkapan, Danau Tondano

PENDAHULUAN

Danau Tondano mempunyai luas sekitar 4.638 hektar dan berada pada ketinggian 600 meter di atas permukaan laut (Tamanampo, J.F.W.S. 2017). Pada musim kemarau, luas danau berkisar 44 km² sedangkan pada musim hujan luas danau dapat bertambah hingga 48 km², dan keliling danau berkisar 35,5 km. Secara geografis DAS danau ini memanjang dari Selatan ke Utara, terletak di antara 10°6'06" - 01°20'25" LU (Lintang Utara) dan antara 124°45'04" - 124°58'20" BT (Bujur Timur) (Makmur, S., Subagdja, Makri, N.E. Bataragoa 2016).

Menurut (Kumurur 2002), Danau Tondano berasal dari kurang lebih 35 sungai sebagai inlet namun hanya Sungai Tondano sebagai outlet. Permasalahan dari banyaknya inlet ini adalah banyak unsur hara, bahan organik serta residu pestisida yang masuk ke dalam danau, yang tentunya memberi pengaruh pada kesehatan lingkungan perairan danau. Danau Tondano memiliki fungsi yang strategis yaitu sebagai pembangkit tenaga listrik (PLTA), sumber air untuk rumah tangga, kegiatan perikanan tangkap dan budidaya, pengendali banjir, pengairan pertanian, dan objek wisata. Dari fungsi ini, dapat dikatakan bahwa Danau Tondano merupakan salah satu roda penggerak perekonomian (Sittadewi 2008).

Aktivitas perikanan di Danau Tondano terdiri atas penangkapan dan budidaya. Untuk kegiatan budidaya dilakukan di karamba dan jaring apung. Dari hasil penelitian (Urbasa, P.A., Suzanne L. Undap 2015), diketahui bahwa kualitas air danau ini masih dalam standar baku mutu air, yaitu pada kondisi alami, perairan ini layak untuk usaha budi daya ikan. Jenis ikan di Danau Tondano saat ini

umumnya merupakan jenis ikan introduksi seperti ikan payangka, mujaer, nila dan betutu. Penebaran ikan di danau ini sering dan intensif dilakukan, baik oleh pemerintah atau perseorangan (Makmur, S., Subagdja., Makri., A. Sudrajat. 2015). Berdasarkan (Idowu, R.T. 2008), restocking dan introduksi spesies baru ke danau harus dipertimbangkan.

Pada umumnya kegiatan penangkapan ikan di danau sama seperti di perairan lainnya, hanya saja jenis alat tangkap yang digunakan di danau lebih sedikit dibandingkan yang digunakan di sungai. Kegiatan penangkapan ikan di danau dapat dilakukan sepanjang tahun, dengan melibatkan nelayan skala kecil. Para nelayan menggunakan alat tangkap yang masih bersifat sederhana, dibuat sendiri, dan dikategorikan sebagai alat tangkap bersifat pasif (Umar, C. 1998), (Makmur, S., Subagdja, Makri, N.E. Bataragoa 2016).

Tulisan ini untuk memberi gambaran jenis-jenis alat tangkap dan cara pengoperasiannya di perairan Danau Tondano, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara, serta saran pengaturan alat tangkap jaring insang yang paling banyak digunakan.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini telah dilakukan pada Februari, Mei, Agustus dan Oktober 2016 sebagai perwakilan musim hujan dan musim kemarau di perairan Danau Tondano, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara (Gambar 1). Penelitian bersifat inventarisasi, yaitu mengumpulkan data alat tangkap yang digunakan nelayan setempat dan mendeskripsikan cara operasionalnya. Penamaan alat tangkap berdasarkan (FAO 1990).

Gambar 1. Peta Lokasi dan Peta Batimetri Danau Tondano

Wawancara terbuka dilakukan terhadap 25 nelayan tangkap di sekitar perairan untuk mengetahui pekerjaan dan jenis alat tangkap yang dioperasikan. Dilakukan pengumpulan data primer hasil tangkapan nelayan dari alat tangkap yang paling banyak digunakan selama 1 bulan setiap waktu pengamatan. Pencatatan data hasil tangkapan dilakukan oleh seorang nelayan yang ditunjuk sebagai enumerator (pengumpul data) kegiatan ini. Data ditampilkan dalam bentuk tabulasi dengan pengelompokan alat tangkap aktif dan pasif. Setiap alat tangkap dideskripsikan bentuk, cara operasinya, dan target ikan tangkapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil wawancara diketahui bahwa seluruh responden mempunyai pekerjaan selain sebagai nelayan yaitu sebagai pembudidaya ikan, petani atau pekerjaan lainnya. Penangkapan ikan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi sehari-hari dan dijual di sekitar tempat tinggal atau pasar tradisional sekitar danau. Walaupun hasil tangkapan dijual, namun bukan merupakan mata pencaharian utama.

Menangkap ikan adalah kegiatan masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar perairan darat, dilakukan secara turun temurun, terutama untuk kebutuhan ekonomi dan sumber protein keluarga yang murah (Beard, T.D.Jr., Robert Arlinghaus, Steven J. Cooke, Peter B. McIntyre, Sena De Silva, Devin Bartley 2011), (Muthmainnah, D., Safran Makmur, Aroef Hukmanan Rais, Sevi Sawestri, Freddy Supriyadi 2019). Lebih lanjut (Muthmainnah, D., Safran Makmur, Aroef Hukmanan Rais, Sevi Sawestri, Freddy Supriyadi 2019), (Muthmainnah, D., Safran Makmur, Aroef Hukmanan Rais, Sevi Sawestri, Freddy Supriyadi 2019), menyatakan bahwa alat tangkap yang digunakan dalam perikanan darat secara tradisional

dikembangkan dari kegiatan penangkapan ikan skala kecil.

Danau Tondano merupakan pemasok ikan perairan umum terbesar di daerah Kabupaten Minahasa dengan alat tangkap yang sederhana dan bersifat pasif yaitu pancing, seser, bubu, anco, rawai, tombak dan jaring insang (Umar, C. 1998), (Makmur, S., Subagdja., Makri., A. Sudrajat. 2015).

Pengoperasian alat tangkap dapat dikategorikan menjadi dua jenis yaitu alat tangkap pasif dan alat tangkap aktif (Eyo 1995), (Wilson, A.D.M., Jacob W. Brownscombe, Brittany Sullivan, Sofia Jain-Schlaepfer 2015). Alat tangkap pasif digunakan dengan hanya memasang di perairan dalam waktu tertentu dan secara efektif akan menjebak ikan untuk masuk ke dalam alat tangkap. Ikan yang tertangkap adalah ikan yang bergerak aktif (Arlinghaus et al. 2016), (Makmur, S. 2019) dan umumnya ikan yang tertangkap adalah dari jenis yang sama (Arlinghaus et al. 2016). Sementara alat tangkap aktif memerlukan tenaga untuk menggerakkan atau menarik alat tangkap untuk keluar dari perairan, bahkan kadang memerlukan perahu untuk operasionalnya (Eyo 1995).

Kegiatan menangkap ikan di Danau Tondano umumnya dilakukan oleh nelayan selama 5-6 hari dalam 1 minggu, hanya 1-2 hari digunakan untuk istirahat atau melaksanakan ibadah (Makmur, S., Subagdja, Makri, N.E. Bataragoa 2016).

Dari hasil inventarisasi, ada 11 jenis alat tangkap yang dioperasikan di Danau Tondano. Komposisi hasil tangkapan ikan di perairan Danau Tondano bergantung pada jenis alat tangkap yang digunakan oleh nelayan, atau tergantung tujuan untuk menangkap jenis ikan apa. Berikut adalah alat tangkap dengan deskripsi cara pengoperasiannya serta ikan target tangkapan (Gambar 2, Tabel 1).

Gambar 2. Alat tangkap 1) Sibus-sibu; 2) Serok; 3) Sosoroka; 4) Palo-palo Renga'; 5) Igii; 6) Jaring insang; 7) Bagan Nike dan 8) Tura

Tabel 1. Alat tangkap yang dioperasikan di Danau Tondano

<u>Alat Tangkap</u> <u>Bentuk dan Cara Operasional</u>	<u>Ikan Target</u>
A. Alat Tangkap Ikan Kategori Aktif	
<u>Sibu-sibu (<i>scoop net</i>)</u> Merupakan alat tangkap aktif, yang terdiri dari jaring dan dua tiang untuk menjaga jaring tetap terbuka. Untuk yang berukuran kecil, dioperasikan dengan tangan oleh seorang nelayan. Sedangkan yang berukuran besar didorong oleh perahu yang digerakkan oleh mesin. Berbentuk segitiga, memiliki panjang antara 3-4 m lebar 1,20-1,30 m (bagian atas). Jaring terbuat dari bahan monofilament dengan panjang jaring $\pm$ 3 m, ukuran mata jaring rapat (1 mm) dan pada bagian bawah untuk tempat terkumpulnya ikan nikel, mata jaring lebih rapat lagi. Kerangka alat terbuat dari bambu atau rotan di kedua sisinya. Alat yang bentuknya seperti sendok ini dioperasikan di bagian litoral atau pinggir danau terutama dibagian yang banyak tanaman air. Ketika ikan target masuk ke dalam sibu-sibu, alat tangkap diangkat.	Ikan Nike
<u>Serok (<i>scoop net</i>)</u> Berbentuk seperti kantong dengan permukaan bulat. Dilengkapi dengan gagang dari kayu, rotan atau besi sepanjang lebih kurang 0,5 m. Jaring terbuat dari bahan nilon dengan ukuran mata jaring 0,5-1 inchi atau lebih besar lagi tergantung kebutuhan dan ukuran ikan target yang akan ditangkap. Lebar kantung net minimal 30 cm dengan panjang 50 cm atau lebih, bagian bawah tertutup sementara bagian atas terbuka dengan bentuk bulat diikat pada kawat atau rotan yang berhubungan dengan gagang kayu, besi atau rotan sebagai alat untuk pegangan. Alat ini dioperasikan di bagian litoral atau pinggir danau terutama dibagian yang banyak tanaman air. Ketika ikan target masuk ke dalam sibu-sibu, alat tangkap diangkat.	Ikan Payangka, Ikan Mujaer, Anakan ikan.
<u>Sosoroka (<i>spear</i>)</u> Terdiri atas bagian tangkai dan bagian mata tombak. Bagian mata tombak atau bagian bawah terdapat 7 mata 6 mata dipinggir dan 1 mata ditengah bagian ini terbuat dari baja atau besi yang ujungnya dibuat tajam dengan panjang besi mencapai 30 cm. Bagian tangkai terbuat dari bambu bulat yang lurus dengan panjang antara 2-4 m. Alat digunakan di pinggir danau atau bagian danau yang banyak tanaman air atau kayu pohon yang tenggelam. Pengoperasian lebih banyak di malam hari dengan bantuan penerangan seperti senter untuk menemukan ikan didalam air sehingga ikan akan tertarik dengan cahaya tersebut dan dapat di tombak dengan sosoroka. Ikan yang ditangkap berukuran besar untuk konsumsi.	Ikan Gabus, Ikan Nila, Ikan Betutu
<u>Tura (<i>spear</i>)</u> Merupakan alat tangkap yang sangat ramah lingkungan karena tidak menyebabkan polusi air dan hanya ikan ukuran besar yang ditangkap. Nelayan menyelam ke dalam perairan danau terutama pada perairan yang banyak tanaman airnya, dengan kedalaman hingga 10 m. Ketika melihat lobster sebagai target, nelayan menancapkan tura dan membawa ke pinggir danau. Jenis alat tangkap ini mirip dengan sosoroka namun berukuran lebih kecil atau lebih pendek.	Lobster air tawar.
<u>Jubi (<i>Harpoon</i>)</u> Alat tangkap jubi digunakan dengan cara menyelam di bagian litoral atau bagian danau yang banyak tanaman airnya. Kegiatan menangkap ikan dengan menggunakan alat tangkap jubi di disebut bajubi. Pengoperasian lebih banyak di malam hari dengan bantuan penerangan seperti senter untuk menemukan ikan didalam air sehingga ikan akan tertarik dengan cahaya tersebut dan dapat di tombak. Ikan yang ditangkap berukuran besar untuk konsumsi.	Ikan Mujaer berukuran besar
<u>Pancing (<i>hand line</i>)</u> Alat tangkap ini menggunakan pancing dengan 3 mata pancing. Teknik memancing dengan memegang satu pancing dipegang di tangan. Satu atau lebih umpan dipasang ke tali pancing. Tali pancing digerakkan naik turun dalam serangkaian gerakan pendek, di dekat dasar badan air atau permukaan. Ketika ikan tertarik dan memakan umpan, tali pancing langsung ditarik ke atas. Operasional alat di bagian pinggir danau atau dari atas perahu.	Ikan Nila, Ikan Betutu, Ikan Payangka.

Lanjutan Tabel 1. Alat tangkap yang dioperasikan di Danau Tondano

Alat Tangkap Bentuk dan Cara Operasional	Ikan Target
A. Alat Tangkap Ikan Kategori Aktif	
<u>Palo Palo Renga'</u> Alat tangkap yang digunakan untuk mengumpulkan renga' sejenis keong dari dasar danau. Alat dilengkapi dengan lempeng besi atau baja (sebagai pemberat), jaring dan tali. Panjang besi 2 m, ukuran jaring 2x1 m dengan mata jaring 1 inchi dan panjang tali 15-20 m tergantung kebutuhan. Pengoperasian alat menggunakan perahu, alat dilempar hingga tenggelam ke dasar danau (biasanya renga' di operasionalkan di bagian danau yang dangkal (< 10 m) dan ditarik dengan perahu (sejauh antara 10-20 m) sampai jaring atau alat terasa berat kemudian diangkat dan dipisahkan renga' dengan sampah. Pengoperasian dilakukan beberapa kali sampai hasil yang diinginkan, pengoperasian biasanya dilakukan pagi hari mulai jam 5 pagi hingga 9 pagi.	Keong
<u>Jala (cast net)</u> Alat tangkap yang bersifat aktif ini disebut juga jaring lempar, merupakan jaring yang digunakan untuk memancing. Jaring dipasang melingkar dengan pemberat kecil di bagian tepinya. Jaring dilemparkan dengan tangan sehingga melebar saat di udara sebelum tenggelam ke dalam air. Ikan ditangkap kemudian jaring ditarik kembali. ini berbentuk kerucut dengan jaring berbahan nilon dilengkapi cincin pemberat dan tali untuk pegangan. Panjang jaring 8 m dengan mata jaring 2,5 inchi atau tergantung ukuran ikan yang diinginkan. Panjang tali antara 10-16,5 m. Pengoperasian alat dilakukan diatas perahu di bagian pinggir atau tengah danau dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pada malam hari jam 19.00 – 02.00 malam dan antara jam 02.00 pagi hingga 07.00 pagi.	Ikan Nila Ikan Mujaer
B. Alat Tangkap Ikan Kategori Pasif	
<u>Igii (trap)</u> Alat tangkap perangkap ini dipasang di pinggir danau untuk menjebak ikan, sehingga ikan masuk ke dalam alat tangkap, dan tidak bisa keluar lagi karena terhalang oleh katup. Perangkap ini untuk menjebak ikan dari semua ukuran dan umur. Sejenis bubu yang dimodifikasi untuk menangkap lobster air tawar (<i>Cherax</i> sp). Panjang Igii 60 cm dengan diameter 70 cm diameter injab (pintu) 8 cm, umpan lobster kelapa, jaring igii berbahan nilon dengan mata jaring 1 inchi. Igii dipasang di dasar danau dibagian litoral dan diberi pemberat batu dan botol plastik sebagai pelampung dan penanda.	Lobster air tawar.
<u>Bagan Nike</u> Alat dipasang di bagian pinggir hingga 10-200 m ke arah tengah danau. Alat tangkap ini terdiri atas bagan, yang terdiri atas bambu yang dirangkai dibuat seperti bagan yang terapung dan menggunakan bagian bambu yang ditancapkan pada dasar danau. Alat dilengkapi dengan lampu listrik led sebagai penerang agar nike mendekati cahaya dan berkumpul. Penangkapan menggunakan metoda <i>light trap</i> karena ikan nike akan mendekati sumber cahaya, sehingga mudah ditangkap dengan sibu sibu (scoop net). Pengoperasian alat dibantu dengan 2 buah perahu, satu perahu membawa mesin generator untuk penerangan sekitar 15-30 bagan, perahu yang lain digunakan untuk mengumpulkan nike dengan menggunakan sibu sibu. Alat tangkap bagan menurut nelayan baru dibuat dan digunakan sekitar bulan Juni 2015.	Ikan Nike
<u>Jaring Insang (gillnet)</u> Jaring insang dapat dikarakterisasi berdasarkan ukuran mata jaring, serta warna dan jenis filamennya. Jaring insang berbentuk persegi panjang dengan bahan jaring terbuat dari nilon monofilament. Jaring dilengkapi dengan pemberat dan pelampung (penanda) seperti botol plastik kosong. Alat tangkap pasif ini dioperasikan di bagian tengah atau bagian danau yang agak dalam dan tidak banyak tanaman airnya. Dipasang secara vertikal yang digantung dengan pelampung yang diberi jarak teratur yang menahan tali di permukaan air. Cara memasangnya dengan menghadang ruaya ikan, sehingga ikan akan terjat di bagian insangnya. Ukuran mata jaring tergantung keperluan dan tujuan target ukuran ikan, biasanya ukuran antara 1 inchi hingga lebih dari 5 inchi.	Ikan Nila, Ikan Betutu, Ikan Payangka

Nelayan menginformasikan bahwa alat tangkap yang paling banyak dipakai adalah jaring insang dengan mata jaring berukuran 1,75 inci. Berdasarkan hasil penelitian (Umar, C. 1998), jaring insang yang banyak digunakan nelayan di Danau Tondano adalah dengan mata jaring berukuran antara 1 hingga 2 inci. Untuk itu dilakukan pengumpulan data hasil tangkapan menggunakan alat tangkap tersebut setiap bulan pengamatan oleh satu nelayan.

Jenis ikan yang paling banyak tertangkap hanya terdiri atas ikan payangka, betutu dan nila. Ikan payangka merupakan jenis ikan paling banyak jumlah individunya yang tertangkap, yaitu 86,16%, kemudian ikan betutu (13,41%) dan ikan nila hanya tertangkap sebanyak 3 ekor (0,43%). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Kartamihardja, E.S., Hencra Satria 1999) bahwa ikan payangka merupakan jenis ikan yang mendominasi hasil tangkapan menggunakan jaring insang, karena memiliki distribusi yang luas di perairan danau. Ikan payangka selalu tertangkap karena ikan ini memijah sepanjang tahun (Tamanampo, J.F.W.S. 2017), (Muthmainnah, D., Safran Makmur, Aroef Hukmanan Rais, Sevi Sawestri, Freddy Supriyadi 2019).

Penggunaan jaring insang lebih efektif untuk menangkap ikan payangka dan betutu. Berdasarkan hasil wawancara nelayan, untuk menangkap ikan nila atau mujaer biasanya nelayan lebih banyak menggunakan jala (*castnet*) atau jaring insang dengan ukuran mata jaring lebih besar seperti ukuran 4 atau 5 inci.

Ikan payangka (*Ophieleotris aporus* Bleeker) dengan nama lokal Warukus merupakan ikan konsumsi. Ikan ini merupakan ikan introduksi, sangat adaptif dan sangat berhasil reproduksinya. Sekitar tahun 1980, ikan payangka menduduki urutan pertama dari hasil tangkapan di Danau Tondano (Tamanampo, J.F.W.S. 2017). Berdasarkan total berat masing-masing ikan, ikan payangka paling besar proporsi tangkapannya yaitu sebesar 72,74% dari berat total hasil tangkapan, kemudian ikan betutu sebesar 25,79% dan ikan nila hanya 1,47% (Gambar 3).

Jaring insang sangat populer dalam perikanan skala kecil di Danau Tondano dengan beberapa ukuran mata jaring, merupakan alat tangkap dominan yang dipasang di perairan, lebih dari 50% alat tangkap digunakan oleh

nelayan. Karena kesederhanaan dalam desain, konstruksi, pengoperasian dan biaya investasi yang rendah menjadikan alat tangkap ini disukai oleh nelayan skala kecil. Sebagai alat pasif, tangkapan jaring insang dalam kondisi tertentu dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan kelimpahan ikan (D.C. 2010).

Gambar 3. Jenis ikan dan berat totalnya di Danau Tondano.

Penggunaan jaring insang perlu diperhatikan terutama penggunaan ukuran mata jaring. Populasi ikan yang dieksploitasi dengan peralatan pasif akan memiliki konsekuensi terhadap keberlanjutan perikanan (Arlinghaus et al. 2016).

Mata jaring yang terlalu rapat dapat menyebabkan ikan yang belum memijah tertangkap. Menurut (Vazquez, J.A.R., Francisco Arreguin-Sanchez 2001), (Faife, J. R. 2003), (Walker 2011), penggunaan jaring insang perlu diperhatikan terutama penggunaan ukuran mata jaring karena jaring insang memiliki selektivitas yang tinggi, jaring insang akan mempertahankan ikan dengan panjang tidak lebih dari 20% dari panjang optimal ikan.

Alat tangkap jaring insang selektif terhadap ukuran ikan, namun tidak terhadap spesies ikan. Ukuran mata jaring insang berkorelasi negatif dengan jumlah ikan yang ditangkap, semakin kecil ukuran mata jaring maka kemungkinan besar semakin banyak jumlah ikan yang ditangkap. Implikasi ekologis dari hasil ini adalah bahwa penggunaan jaring insang yang lebih kecil diindikasikan sebagai alat tangkap yang tidak selektif (Idowu, R.T.

2008), (Muthmainnah, D., Makri Subagdja, Dwi Atminarso, Sevi Sawestri 2014).

Untuk ikan payangka yang merupakan ikan lokal yang banyak digemari, penggunaan mata jaring sebaiknya di atas 1,5 inci agar ikan diberikan kesempatan untuk memijah. Secara umum penggunaan jaring insang yang lebih besar (> 1.5 inci) sebagai alat tangkap standar untuk menjaga kelestarian pemanfaatan sumberdaya ikan, khususnya di Danau Tondano.

KESIMPULAN

Ada 11 jenis alat tangkap yang digunakan di Danau Tondano yang termasuk alat tangkap pasif (igii/trap, bagan nike, jaring insang/gillnet) dan alat tangkap aktif (sibu sibu/scoop net, pancing/hand line, palo palo renga', sosoroka/spear, turah/spear, serok/scoop net, jala/cast net, dan jubi/harpoon).

SARAN

Alat tangkap yang paling banyak digunakan di Danau Tondano adalah jaring insang. Alat tangkap ini selektif terhadap ukuran ikan, sehingga ramah lingkungan dan populasi ikan tetap terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini didanai APBN melalui Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan (BRPPUPP). Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan selama di lapangan kepada anggota tim riset Danau Tondano dari BRPPUPP dan FPIK Universitas Sam Ratulangi.

DAFTAR PUSTAKA

Arlinghaus, R., Josep Alos, Thomas Klefoth, Kate Laskowski, and Arne Schroder Christopher T. Monk, Shinnosuke Nakayama. 2016. "Consumptive Tourism Causes Timidity, Rather than Boldness, Syndromes: A Response to Geffroy et Al." *Trends in Ecology & Evolution* 31 (2): 92–94.

Beard, T.D.Jr., Robert Arlinghaus, Steven J. Cooke, Peter B. McIntyre, Sena De Silva, Devin Bartley, and Ian G. Cowx. 2011. "Ecosystem Approach to Inland Fisheries: Research Needs and Implementation Strategies." *Biology Letter* 7 (4): 481–483.

D.C., Bobori and Ioanna Salvarina. 2010. "Seasonal Variation of Fish Abundance and Biomass in Gillnet Catches of an East Mediteranean Lake: Lake Doirani." *Journal of Environmental Biology* 31 (6): 995–1000.

Eyo, J. & C.I. Akpati. 1995. "Fishing Gears and Methods. In: Ezenwaji, H.M.G., Inyang, N.M. and Orji, E.C. (Eds)." In *UNDP-Sponsored Training Workshop on Artisanal Fisheries Development*, 143–59. University of Nigeria, Nsukka.

Faife, J. R., H. Einarsson. 2003. "No Effect of Mesh Size and Twine Type on Gillnet Selectivity of Cod (*Gadus Morhua*) in Icelandic Coastal Waters." Reykjavik, Iceland.

FAO. 1990. "Definition and Classification of Fishing Gear Categories." Rome.

Idowu, R.T., and Joseph Eyo. 2008. "Fisheries Status and Fishing Gears of a West African Arid Zone Lake." *Animal Research International* 2 (2): 353–57.

Kartamihardja, E.S., Hencra Satria, and Achmad S. Sarnita. 1999. "Karakteristik Populasi Ikan Di Danau Tondano, Sulawesi Utara." *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 5 (1): 7–19.

Kumurur, V. 2002. "Aspek Strategis Pengelolaan Danau Tondano Secara Terpadu." *Ekoton* 2 (1): 73–80.

Makmur, S., Subagdja, Makri, N.E. Bataragoa, J.K. Rangan & N.L. Ogi. 2016. "Jumlah Alat Tangkap Dan Komposisi Hasil Tangkapan Di Danau Tondano Sulawesi Utara." In *Seminar Nasional Tahunan XIV Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan. Jilid II: Manajemen Sumberdaya Perikanan*, 635–42. Yogyakarta.

- Makmur, S., Subagdja., Makri., A. Sudrajat., B. Irawan & N.E. Bataragoa. 2015. "Karakteristik Lingkungan, Keaneka-Ragaman Jenis Ikan Dan Aktivitas Penangkapan Sumberdaya Ikan Danau Tondano Sulawesi Utara."
- Makmur, S., D. Muthmainnah & Subagdja. 2019. "Biological Characters of Snakehead Gudgeon (*Giuris Margaritacea Valenciennes*, 1837) in Tondano Lake, Minahasa, North Sulawesi, Indonesia." *Biovalentia* 5 (2): 1–9.
- Muthmainnah, D., Makri Subagdja, Dwi Atminarso, Sevi Sawestri, and Safran Makmur. 2014. "Journal of Biodiversity and Environment Sciences (JBES)." *Journal of Biodiversity and Environment Sciences (JBES)* 5 (5): 82–89.
- Muthmainnah, D., Safran Makmur, Aroef Hukmanan Rais, Sevi Sawestri, Freddy Supriyadi, and Khoirul Fatah. 2019. *The Features of Inland Fisheries in Southeast Asia*. Edited by V.T. Sulit & A. Wibowo N.N. Wiadnyana, L. Adrianto. 1st ed. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Sittadewi, E.H. 2008. "Fungsi Strategis Danau Tondano, Perubahan Ekosistem Dan Masalah Yang Terjadi." *Jurnal Teknologi Lingkungan* 9 (1): 59–66.
- Tamanampo, J.F.W.S., and Nego E. Bataragoa. 2017. "Potensi Dan Pengelolaan Dari Juvenil Ikan Payangka (*Ophieleotris Aporos*) Di Danau Tondano." *Jurnal Ilmiah Platax* 5 (2): 264–72.
- Umar, C., and Krismono. 1998. "Beberapa Aspek Limno-Biologi Dan Perikanan Di Danau Tondano, Sulawesi Utara." *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 4 (4): 1–10.
- Urbasa, P.A., Suzanne L. Undap, and Robert J. Rompas. 2015. "Dampak Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Dengan Jaring Tancap Di Desa Toulimembet Danau Tondano." *Jurnal Budidaya Perairan* 3 (1): 59–67.
- Vazquez, J.A.R., Francisco Arreguin-Sanchez, and Enrique Godinez Dominguez. 2001. "Fishing Power, Efficiency and Selection of Gillnets for the Shortfin Grunt (*Microlepidotus Brevipinnis Steidachner*, 1869) in the Southern Coast of Jalisco, Mexico." *Revista de Biologia Marina Y Oceanografia* 36 (1): 9–14.
- Walker, R. & A. Donkers. 2011. "An Examination of The Selectivity of Fishing Equipment in Relation to Controlling the Common Carp (*Cyprinus Carpio*) in Lakes Cresnant and Sorell." Australia.
- Wilson, A.D.M., Jacob W. Brownscombe, Brittany Sullivan, Sofia Jain-Schlaepfer, and Steven J. Sooke. 2015. "Does Angling Technique Selectively Target Fishes Based on Their Behavioural Type?" *PLoS ONE* 10: 1–14.