

**STATUS BIOLOGI IKAN HASIL TANGKAPAN DAN LAJU PANCING
 RAWAI DASAR YANG BEROPERASI DI TELUK KAO HALMAHERA
 PROVINSI MALUKU UTARA**

***BIOLOGICAL STATUS OF CATCHES FISH AND BOTTOM LONG LINE
 HOOK RATES OPERATED IN KAO BAY, HALMAHERA
 NORTH MALUKU PROVINCE***

Imran Taeran* dan Amirul Karman

¹Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK, Universitas Khairun Ternate

*E-mail: imran_teraan@ymail.com

ABSTRACT

*Kao Bay on Halmahera Island has been intensively operated bottom longlines by small scale fisheries. The target of catch not only demersal fish which have economic value, but also caught various types of fish that is not of economic value. Fishing activities at one location continuously can affect the sustainability of these fish resources. The purpose of this study was to analyze: composition of fish species, level of gonadal maturity from the dominant target species, and compare the bottom longline hook rate based on the number of fishing lines. Survey method was used to collecting data. Data analysis includes: species composition, distribution of level gonadal maturity, and fishing rate. The results shows that the target fish catch consist of 18 species categorized into 4 groups. Fish composition: *Nemipterus hexodon* (53%), *Lutjanus* spp (22.2%), *Luthrinus* spp (11.1%), other catches (13.7%). While, side catches consist of 7 species, which are dominated by types of sharks with varying compositions. The proportion of gonad maturity is based on long class sizes: 54% *Nemipterus hexodon* (22-23 cm), 50% *Lutjanus* spp (18-23 cm), *Luthrinus* spp 100% (20-27 cm). Hook rate number of fishing line 400 by 4.40 was higher compare to the number of fishing lines 300, 500, 600 and 700.*

Keywords: demersal fish, bottom longline, Kao Bay

ABSTRAK

Teluk Kao di Pulau Halmahera telah dioperasikan rawai dasar secara intensif oleh nelayan skala kecil. Target tangkapan adalah jenis ikan demersal yang bernilai ekonomis penting. Penangkapan ikan pada suatu lokasi yang dilakukan secara terus menerus dikhawatirkan dapat berpengaruh terhadap keberlanjutan sumberdaya ikan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis komposisi jenis ikan, TKG jenis ikan target dominan, dan membandingkan laju pancing rawai dasar berdasarkan jumlah mata pancing. Pengumpulan data menggunakan metode survei. Analisis data meliputi: komposisi jenis, distribusi TKG, laju pancing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan target terdiri atas 18 spesies dikategorikan ke dalam 4 kelompok. Komposisi jenis ikan: kurisi (53%), kakap (22,2%), lencam (11,1%), tangkapan lain (13,7%). Tangkapan sampingan terdiri atas 7 spesies, yang didominasi jenis hiu dengan komposisi yang bervariasi. Proporsi matang gonad berdasarkan ukuran kelas panjang: kurisi 54% (22-23 cm), kakap 50% (18-23 cm), lencam 100% (20-27 cm). Laju pancing pada jumlah mata pancing 400 buah sebesar 4,40 lebih tinggi jika dibandingkan dengan jumlah mata pancing 300, 500, 600, dan 700 buah.

Kata kunci: ikan demersal, rawai dasar, Teluk Kao

I. PENDAHULUAN

Teluk Kao di Pulau Halmahera telah beroperasi rawai dasar yang dilakukan oleh

nelayan skala kecil. Rawai dasar dioperasikan secara intensif setiap malam, sebagian nelayan beroperasi pada siang hari. Target tangkapan adalah jenis ikan demersal yang

bernilai ekonomis penting, namun tertangkap juga berbagai jenis ikan yang tidak bernilai ekonomis. Ukuran ikan hasil tangkapan sangat beragam, dan nelayan rawai dasar cenderung menambah jumlah mata pancing, dan memperkecil ukuran mata pancing.

Penangkapan ikan pada suatu lokasi yang dilakukan secara terus menerus dapat mengancam keberlanjutan sumberdaya ikan yang ada (Sparre and Venema, 1998; Murawski, 2000; Myers and Worm, 2003). Sondita (2010) menyatakan bahwa tujuan pengelolaan perikanan yaitu melestarikan sumberdaya ikan dan kelanjutan usaha perikanan, memberikan manfaat sebesar-besarnya kepada para pelaku (khususnya masyarakat nelayan) dan menjamin pemenuhan kebutuhan pangan. Selanjutnya dikatakan bahwa manajemen sumberdaya ikan memerlukan keterpaduan faktor biologi, teknologi, sosial, dan ekonomi.

Informasi komposisi jenis dan ukuran ikan hasil tangkapan akan bermanfaat untuk mengetahui status urutan jenis dan ukuran ikan yang tertangkap di perairan tersebut. Informasi ini juga sangat penting untuk menentukan jenis ikan target dan non target di suatu kawasan. Tingkat kematangan gonad pada setiap spesies ikan sebagai informasi penting untuk menentukan panjang ikan ketika pertama kali mencapai dewasa (Pinheiro and Lins-Oliveira, 2006). Informasi ini sangat penting untuk menentukan ukuran ikan yang layak tangkap dan tidak layak tangkap sehingga kelestariannya tetap terjaga (Zhu *et al.*, 2008). Laju pancing, menjadi indikator untuk penentuan produktivitas alat tangkap dalam menentukan strategi efisiensi dan efektifitas penangkapan ikan (Dewanti *et al.*, 2018).

Penelitian terdahulu tentang pengaruh ukuran mata pancing rawai dasar terhadap hasil tangkapan telah dilakukan oleh Wudianto *et al.* (1995). Prisantoso *et al.* (2006) meneliti beberapa jenis hasil tangkap sampingan (*by-catch*) kapal rawai tuna di Samudera Hindia yang berbasis di Cilacap. Amirulloh *et al.* (2014) meneliti perbedaan

ukuran mata pancing alat tangkap rawai terhadap hasil tangkapan yang ditangkap di Perairan Srau Kabupaten Pacitan. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk memperoleh data yang terkait dengan kondisi biologi ikan (faktor biologi), dan kinerja alat tangkap rawai dasar (faktor teknis) sehingga dapat dijadikan sebagai bagian dari data base dalam rangka penyusunan konsep pengelolaan perikanan rawai dasar berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis ikan, TKG jenis ikan target dominan, dan membandingkan laju pancing rawai dasar berdasarkan jumlah mata pancing.

II. METODE PENELITIAN

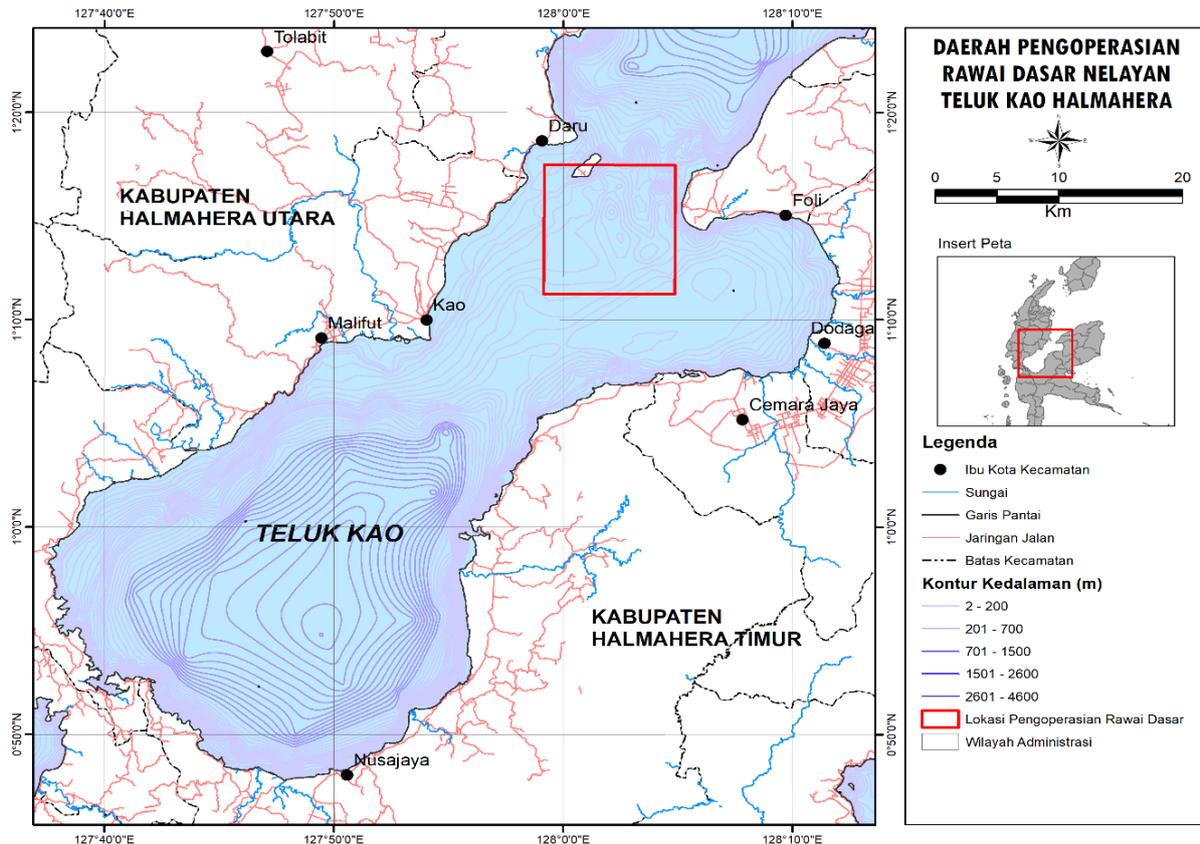
2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di desa Subaim, Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara, pada bulan Oktober 2018. Pengumpulan data dilakukan terhadap nelayan yang mengoperasikan alat tangkap rawai dasar di Teluk Kao, Pulau Halmahera (Gambar 1).

2.2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan metode survei dengan teknik wawancara, observasi, dan pengukuran secara langsung. Kegiatan wawancara dilakukan untuk memastikan nelayan yang akan dijadikan responden. Data yang diambil saat wawancara meliputi: bahan tali yang digunakan pada rawai dasar, ukuran mata pancing, jumlah mata pancing, daerah penangkapan, jumlah hauling setiap trip. Penentuan nelayan responden berdasarkan pada nelayan rawai dasar yang memiliki jumlah mata pancing yang berbeda. Hasil tangkapan nelayan responden, dibeli dan dijadikan sebagai sampel dalam penelitian ini.

Pengumpulan sampel ikan hasil tangkapan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: ikan hasil tangkapan rawai dasar dari nelayan responden disampling secara acak. Asumsi yang digunakan adalah spesimen



Gambar 1. Lokasi pengoperasian rawai dasar di Teluk Kao Halmahera Provinsi Maluku Utara.

yang diambil dapat mewakili ikan hasil tangkapan rawai dasar yang ada di perairan tersebut. Sampel di isi ke dalam karung nilon yang telah diberi label sesuai dengan kode responden, selanjutnya diletakkan ke dalam *coll box* dan diberi es. Sampel dibawa ke lokasi yang telah ditentukan sebelumnya.

Kegiatan yang dilakukan setelah sampel berada di lokasi yang ditentukan adalah sebagai berikut: ikan disortir berdasarkan jenis ikan target, jenis ikan tangkapan sampingan (*by-catch*), dan jenis ikan tangkapan yang dibuang (*discard-catch*). Identifikasi ikan dilakukan dengan cara mencocokkan ikan sampel dengan gambar ikan yang ada di buku identifikasi bergambar. Jika terdapat kecocokan maka sampel ikan dapat dituliskan nama latin, nama Indonesia, dan nama lokal. Identifikasi ikan hasil tangkapan menggunakan buku bergambar (Allen, 2000; Lieske and Myers,

2001; Peristiwady, 2006). Pengukuran panjang total ikan (mm) menggunakan alat ukur (mistar 100 cm) diukur dari bagian ujung ekor hingga bagian ujung mulut terdepan. Setiap ikan dibedah, yaitu dari bagian anus ke arah perut bagian atas, kemudian dikeluarkan gonad ikan sehingga diamati tingkat kematangan gonad (TKG).

2.3. Analisis Data

2.3.1. Analisis Karakteristik Ikan Hasil Tangkapan

Analisis komposisi jenis hasil tangkapan target dan tangkapan sampingan dihitung dalam bentuk persentase (Dewanti *et al.*, 2018). Penentuan tingkat kematangan gonad dilakukan secara visual dari warna, bentuk dan ukuran gonad. TKG I dan II termasuk dalam kategori belum matang (*immature*), sedangkan TKG III dan IV termasuk kategori sudah matang gonad

(*matured*) (Sutjipto *et al.*, 2013). Perbandingan kategori belum matang gonad dan matang gonad berdasarkan ukuran kelas panjang ikan dihitung dalam bentuk persentase.

2.3.2. Analisis Laju Pancing

Menentukan laju pancing alat tangkap rawai dasar dilakukan dengan menggunakan analisis laju pancing mengikuti persamaan yang dikemukakan oleh (Prisantoso *et al.*, 2010) yang didasarkan atas mata pancing berisi ikan dalam setiap jumlah mata pancing terpasang.

$$HR = \frac{nb}{N} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan: HR = laju pancing (%), nb = jumlah ikan (ekor), N = jumlah mata pancing terpasang (buah), 100 = konstanta.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1. Hasil Tangkapan Target

Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil tangkapan jenis ikan bernilai ekonomis terdiri atas 18 spesies, yang dikelompokkan ke dalam 4 kategori yaitu kelompok ikan: kakap, lencam, kurisi, dan tangkapan lain. Berdasarkan identifikasi ikan hasil tangkapan nelayan ditemukan bahwa ikan kakap terdiri atas 7 spesies, lencam 5 spesies, kurisi 1 spesies, dan tangkapan lain sebanyak 5 spesies. Jenis ikan tersebut memiliki nilai jual di pasaran dan sangat diminati oleh pembeli. Berdasarkan komposisi jenis diketahui bahwa jenis kurisi mendominasi mencapai 53%, kakap (22,2%), lencam (11,1%), dan tangkapan lain (13,7%).

Table 1. Komposisi hasil tangkapan ikan yang bernilai ekonomis.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah (Ekor)	Komposisi (%)
1	Kakap	<i>Lutjanus bengalensis</i>	2	1,7
2	Kakap	<i>Lutjanus biguttatus</i>	15	12,8
3	Kakap	<i>Lutjanus erythropterus</i>	2	1,7
4	Kakap	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	2	1,7
5	Kakap	<i>Lutjanus malabaricus</i>	1	0,9
6	Kakap	<i>Lutjanus rufolineatus</i>	1	0,9
7	Kakap	<i>Lutjanus sebae</i>	3	2,6
		Jumlah	26	22,2
8	Lencam	<i>Lethrinus genivifistatus</i>	6	5,1
9	Lencam	<i>Lethrinus lentjan</i>	2	1,7
10	Lencam	<i>Lethrinus reticulatus</i>	2	1,7
11	Lencam	<i>Luthrinus amboinensis</i>	2	1,7
12	Lencam	<i>Lethrinus miniatus</i>	1	0,9
		Jumlah	13	11,1
13	Kurisi	<i>Nemipterus hexodon</i>	62	53
		Jumlah	62	53
14	Kerapu	<i>Epinephelus quoyanus</i>	6	5,1
15	Kue	<i>Carangoides aquula</i>	2	1,7
16	Roi	<i>Pomadasys kaakan</i>	2	1,7
17	Gerot*	<i>Plectorhinchus</i>	1	0,9

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah (Ekor)	Komposisi (%)
		<i>chaetodontoides</i>		
18	Goci cina*	<i>Sauride undosquamis</i>	5	4,3
		Jumlah tangkapan lain	16	13,7
		Total	117	

Keterangan: *jenis ikan yang tidak diminati oleh para pembeli di pasaran.

3.1.2. Hasil Tangkapan Sampingan

Hasi tangkapan sampingan merupakan jenis ikan yang tidak diinginkan oleh nelayan, karena tidak memiliki nilai jual di pasaran. Jenis ikan ini juga tidak dimanfaatkan oleh nelayan setempat. Tabel 2, menunjukkan bahwa hasil tangkapan sampingan terdiri atas 7 spesies, yang berjumlah 20 ekor. Berdasarkan informasi dari nelayan jenis pari banyak tertangkap di daerah yang berdekatan dengan terumbu karang, sedangkan jenis hiu banyak tertangkap di daerah penangkapan yang berdekatan dengan muara sungai. Jenis ikan tersebut jika tertangkap oleh nelayan langsung dibuang setelah dimatikan dengan cara memotong pada bagian tubuh tertentu dengan pisau atau parang.

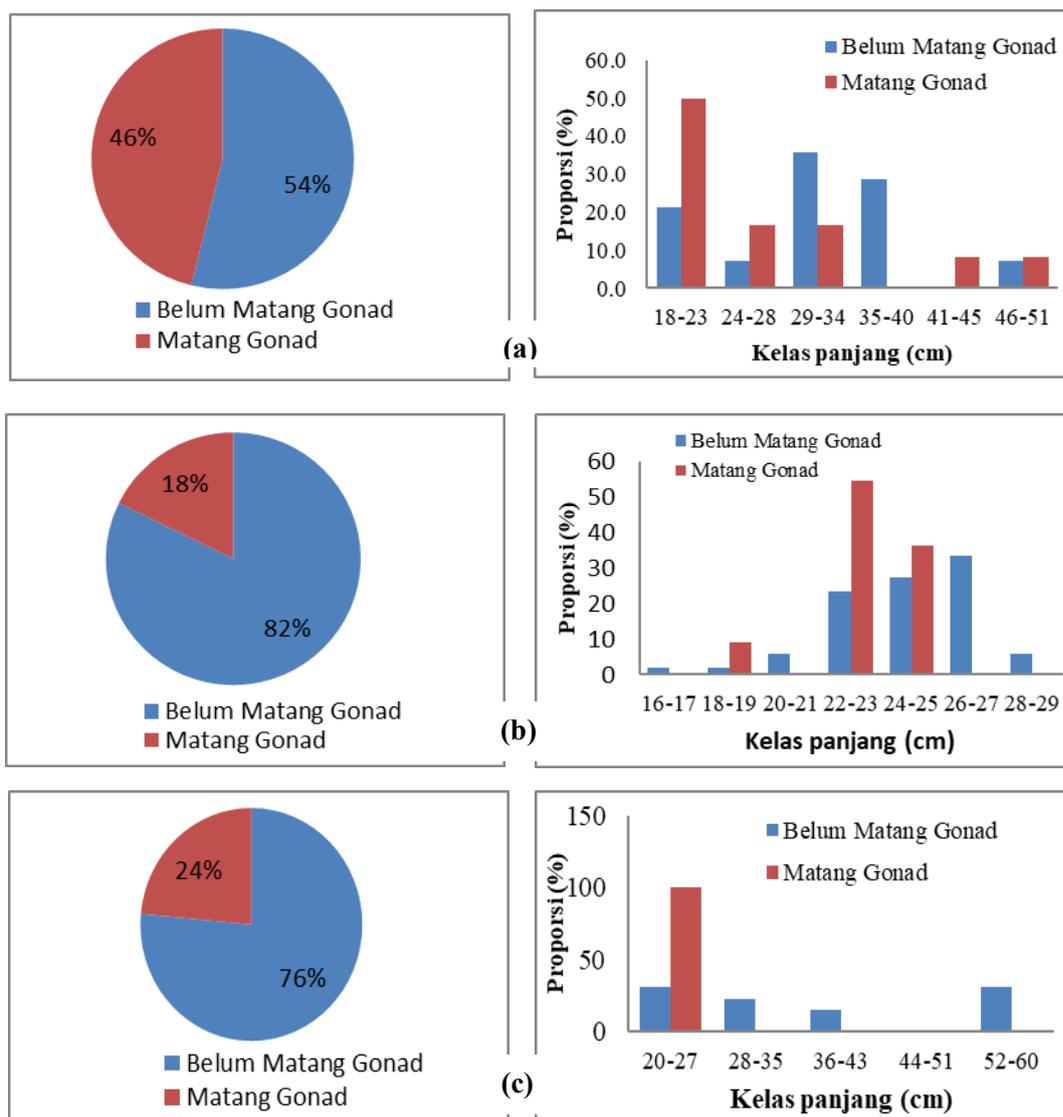
3.1.3. Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad ikan kakap terdistribusi hampir merata pada TKG I, II,

III, dan IV. Gambar 2a menunjukkan perbandingan antara ikan matang gonad dan belum matang gonad memiliki proporsi yang hampir sama. Ukuran panjang ikan kakap yang tertangkap bervariasi pada panjang 18-50 cm. Distribusi TKG berdasarkan kelas panjang menunjukkan bahwa ikan matang gonad sebagian besar tertangkap pada ukuran kelas panjang 18-23 cm dengan proporsi mencapai 50%. Tingkat kematangan gonad ikan kurisi terdistribusi paling tinggi pada TKG I, dan tidak ditemukan ikan pada TKG IV. Proporsi ikan belum matang gonad sangat dominan yakni mencapai 82%. Ukuran panjang ikan kurisi yang tertangkap bervariasi pada panjang 16-29 cm. Distribusi TKG berdasarkan kelas panjang menunjukkan bahwa ikan matang gonad sebagian besar tertangkap pada ukuran kelas panjang 22-23 cm dengan proporsi mencapai 54,5% (Gambar 2b). TKG ikan lencam terdistribusi paling tertinggi pada TKG I, II, dan III, dengan proporsi matang gonad hingga mencapai 76%.

Table 2. Jumlah dan komposisi hasil tangkapan sampingan.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah (Ekor)	Komposisi (%)
1	Pari	<i>Dasyatis kuhlii</i>	2	10
2	Pari	<i>Pastinachus sephen</i>	4	20
3	Belut laut	<i>Gymnothorax pseudothrysoideus</i>	1	5
4	Hiu	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	1	5
5	Hiu lele	<i>Triaenodon obesus</i>	3	15
6	Hiu totol	<i>Nebreus ferrugineus</i>	3	15
7	Hiu martel	<i>Sphyrna zygaena</i>	6	30
		Jumlah	20	-



Gambar 1. Distribusi TKG dan proporsi matang gonad dan belum matang gonad ikan tangkapan target utama rawai dasar yang beroperasi di Teluk kao (a = kakap, b = kurisi, c = lencam).

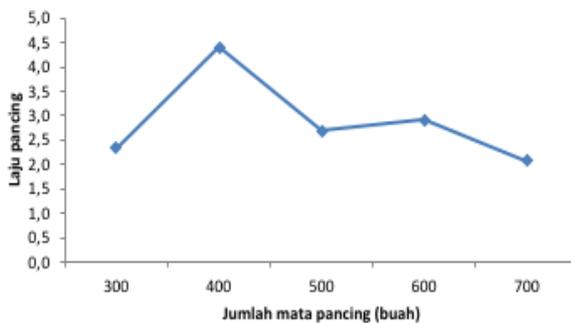
3.1.1. Laju Pancing

Laju Pancing dimaksudkan dalam penelitian ini adalah suatu estimasi berdasarkan pada data hasil tangkapan setiap unit rawai milik nelayan yang telah didaratkan. Pengisian daftar pertanyaan dilakukan saat nelayan mendaratkan ikan hasil tangkapan di pelabuhan. Nelayan yang disampling berjumlah 5 responden dengan jumlah mata pancing mulai dari jumlah yang terendah sampai yang tertinggi (300; 400; 500; 600; 700) buah. Operasi penangkapan

ikan dilakukan sebanyak 10 trip, dengan rata-rata setiap trip dilakukan 2 kali *setting*. Hasil tangkapan dirata-ratakan menurut nelayan responden yang memiliki jumlah mata pancing yang berbeda.

Gambar 2, menunjukkan bahwa laju pancing berdasarkan jumlah mata pancing. Jumlah mata pancing 400 buah memiliki laju pancing tertinggi yakni mencapai 4,40. Laju pancing cenderung menurun jika penambahan jumlah mata pancing, bahkan paling rendah pada jumlah mata pancing terbanyak

yakni 700 buah dengan nilai laju pancing 2,07.



Gambar 2. Laju pancing berdasarkan jumlah mata pancing rawai dasar yang beroperasi di Teluk Kao Halmahera, Maluku Utara.

3.2. Pembahasan

Hasil tangkapan nelayan rawai dasar terdiri dari jenis ikan yang bernilai ekonomis dan jenis yang tidak bernilai ekonomis. Jenis hasil tangkapan ikan yang bernilai ekonomis saat didaratkan langsung dijual ke pembeli. Jenis ikan yang bernilai ekonomis yang sangat dominan tertangkap yakni kurisi, kakap dan lencam. Tertangkap juga beberapa jenis ikan dalam kategori tangkapan lain dalam jumlah yang bervariasi.

Banyaknya spesies ikan *bycatch* seperti jenis hiu, pari, dan belut laut perlu mendapat perhatian. Spesies tersebut merupakan predator teratas di dalam ekosistem laut dan jika populasinya terus menurun dikarenakan penangkapan berlebihan akan berdampak secara luas pada biodiversitas di lautan (Ward and Myers, 2005). Dengan arti pentingnya jenis *bycatch* bagi kesehatan ekosistem laut, perlu adanya upaya untuk mengurangi resiko kematian *bycatch* pada rawai dasar. Menurut Beerkircher *et al.* (2002), alat tangkap rawai tergolong salah satu alat tangkap yang memiliki tingkat kematian yang rendah pada beberapa jenis *bycatch*. Lebih dari 70% hiu yang tertangkap bertahan ketika tertangkap dan diangkat diatas kapal (Diaz and Serafy, 2005), dan dapat bertahan hingga dilepaskan

kembali sebesar 80-90% (Campana *et al.*, 2006). Oleh karena itu sangat memungkinkan adanya upaya penanganan *bycatch* yang tertangkap tanpa sengaja, seperti mengarahkan nelayan untuk bersedia menangani dan melepaskannya saat tertangkap. Selain itu perlu memodifikasi bagian alat tangkap untuk meningkatkan daya ketahanan hidup dan melakukan pencegahan *bycatch* pada alat tangkap rawai dasar.

Sampai saat ini nelayan rawai dasar di teluk Kao menggunakan jenis mata pancing biasa (*J-hook*). Penggunaan jenis mata pancing ini perlu dipertahankan dan perlu diawasi sehingga nelayan tidak menggunakan mata pancing jenis *circle hook*, yang lebih berdampak terhadap proses tertangkapnya ikan, dimana pancing tertelan hingga perut dibandingkan pada *J-hook* (Watson *et al.*, 2005). Modifikasi lainnya yaitu perlu menghindari adanya penggunaan kawat pada tali cabang (*branch line*) rawai dasar. Tanpa penggunaan kawat di tali cabang rawai, tangkapan jenis *bycatch* kemungkinan besar dapat menggigit senar nylon dan bisa lolos dari pancing. Walaupun jenis *bycatch* tetap tertangkap pada rawai dasar namun dalam kondisi yang baik dan diperkirakan kemungkinan hidupnya tinggi (Ward *et al.*, 2009).

Ketiga kelompok jenis ikan target dominan (kurisi, kakap, dan lencam) terdistirusi pada TKG I, II, III, dan IV dengan distribusi yang relatif tidak merata. Proporsi matang gonad ikan kakap paling dominan pada ukuran kelas panjang 18-23 cm, merupakan ukuran minimum ikan tertangkap. Ikan kurisi matang gonad sebagian besar tertangkap pada ukuran kelas panjang 22-23 cm, sedangkan panjang ikan kurisi yang tertangkap bervariasi pada panjang 16-29 cm. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya proporsi belum matang gonad dan banyaknya ikan yang tertangkap masih berada pada TKG I. Informasi ini mengindikasikan bahwa kurisi yang tertangkap di perairan teluk Kao sebagian berada pada ukuran yang belum layak

ditangkap. Perbandingan ukuran panjang ikan lele yang tertangkap dengan bervariasi pada panjang 20-56 cm. Distribusi TKG berdasarkan kelas panjang menunjukkan bahwa ikan matang gonad sebagian besar tertangkap pada ukuran kelas panjang 20-27 cm dengan proporsi mencapai 100%. Berdasarkan perbandingan nilai proporsi matang gonad, dapat diinterpretasikan bahwa ikan kakap dan lele relatif lebih aman dalam pemanfaatannya jika dibandingkan dengan ikan lele, namun tidak dapat dipisahkan pada proses penangkapan dengan rawai dasar. Perlunya perhatian penuh dalam pengelolaan, jika tidak akan mengancam kelestariannya (Damora dan Ernawati, 2011).

Laju pancing dimaksudkan dalam penelitian ini adalah perbandingan jumlah ikan hasil tangkapan yang didaratkan dengan jumlah mata pancing yang terpasang pada rawai dasar milik nelayan. Sebagaimana Prisantoso *et al.* (2010) menyatakan bahwa hasil tangkapan per satuan upaya ini disebut juga dengan laju pancing (*hook rate*). Nelayan rawai dasar di Teluk Kao menggunakan mata pancing yang berukuran sama yaitu nomor 13. Sedangkan jumlah mata pancing bervariasi antara 300-700 buah. Nelayan responden yang dipilih memiliki jumlah mata pancing bervariasi mulai dari jumlah terendah hingga tertinggi berturut-turut 300, 400, 500, 600, dan 700 buah. Laju pancing rawai dasar yang menggunakan jumlah mata pancing 400 buah sebagai laju pancing tertinggi yaitu sebesar 4,40, dan paling rendah pada jumlah mata pancing 700 buah yaitu sebesar 2,07. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin menambah jumlah mata pancing, maka semakin besar peluang untuk memperoleh hasil tangkapan, tetapi pada batas jumlah tertentu justru hasil tangkapan yang diperoleh tidak proporsional. Banyaknya jumlah mata pancing secara teknis operasional dapat menambah waktu saat dilakukan *setting* dan *hauling*. Secara ekonomis banyaknya jumlah mata pancing

dapat berpengaruh juga terhadap penggunaan umpan.

IV. KESIMPULAN

Komposisi jenis ikan yang bernilai ekonomis penting adalah lele (53%), kakap (22,2%), lele (11,1%), dan tangkapan lain (13,7%). Tangkapan sampingan terdiri atas 7 spesies, yang didominasi jenis hiu dengan komposisi yang bervariasi. Proporsi matang gonad berdasarkan ukuran kelas panjang yakni kakap 50% (18-23 cm), lele 54% (22-23 cm), dan lele 100% (20-27 cm). Laju pancing tertinggi pada jumlah mata pancing 400 buah sebesar 4,40, sedangkan laju pancing paling rendah pada jumlah mata pancing terbanyak yaitu 700 buah sebesar 2,07.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. 2000. Marine fishes of South-East Asia. Berkeley Books Pte Ltd 130 Joo Seng Road. #06-01/03. Singapore.292 p.
- Amirulloh, R.P., Pramonowibowo, dan A.N. Bambang. 2014. Perbedaan ukuran mata pancing alat tangkap rawai terhadap hasil tangkapan yang ditangkap di Perairan Srau Kabupaten Pacitan. *J. of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*,3(2):29-36. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jfrumt/article/view/4931/4757>.
- Beerkircher, L.R., E. Cortes, and M. S. Shivji. 2002. Characteristics of shark bycatch observed on pelagic longlines off the Southeastern United States, 1992-2000. *Marine Fisheries Review*, 4:40-49. https://nsuworks.nova.edu/occ_facarticles/386/.
- Campana, S.E., W. Joyce, M. Fowler, and M. Showell. 2006. Discards, hooking, and post-release mortality of porbeagle (*Lamna nasus*), shortfin

- mako (*Isurus oxyrinchus*), and blue shark (*Prionace glauca*) in the Canadian pelagic longline fishery. *ICES J. of Marine Science*. 73(2): 520-528. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv234>.
- Damora, A. dan T. Ernawati. 2011. Beberapa aspek biologi ikan beloso (*Saurida micropectoralis*) di Perairan Utara Jawa Tengah. *Bawal*, 3 (6): 363-367. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.3.6.2011>.
- Dewanti, L.P., I. M. Apriliani, I. Faizal, H. Herawati, dan I. Zidni. 2018. Perbandingan hasil dan laju tangkapan alat penangkap ikan di TPI Pangandaran. *J. Akuatika Indonesia*. 3(1):54-59. <http://jurnal.unpad.ac.id/akuatikaindonesia/article/view/17998/8370>.
- Diaz, G.A., and J.E. Serafy. 2005. Longline-caught blue shark (*Prionace glauca*): factors affecting the numbers available for live release. *Fish. Bull.* 103:720-724. <http://aquaticcommons.org/9599/1/diaz.pdf>
- Lieske, E. and R. Myers. 2001. Reef fishes of the World. Distributed in Asia by Berkeley Books Ptd., 5 Little Road, #08-01, Singapur. 399 p.
- Murawski, S.A. 2000. Definitions of overfishing from an ecosystem perspective. *ICES J. of Marine Science*, 57:649-658. doi:10.1006/jmsc.2000.0738.
- Myers, R.A. and B. Worm. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature*, 423(6937): 280-283. doi: 10.1038/nature01610.
- Peristiwady, T. 2006. Ikan-ikan laut ekonomis penting di Indonesia, Petunjuk Identifikasi. LIPI Press. Jakarta. 269 p.
- Pinheiro, A.P. and J.E. Lins-Oliveira. 2006. Reproductive biology of *Panulirus echinatus* (Crustacea: Palinuridae) from São Pedro and São Paulo Archipelago, Brazil. *Nauplius*. 14(2):89-97. <http://www.crustacea.org.br/wpcontent/uploads/2014/02/nauplius-v14n2a06.PinheiroLins-Oliveira.pdf>.
- Prisantoso, B.I., Widodo, A.A., Mahiswara, dan L. Sadiyah. 2010. Beberapa jenis hasil tangkap sampingan (*by-catch*) kapal rawai tuna di Samudera Hindia yang berbasis di Cilacap. *J. Lit. Perikan. Ind.*, 16(3): 185-194. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.16.3.2010>.
- Sondita, M.F.A. 2010. Manajemen sumber daya perikanan. Penerbit Universitas Terbuka. Jakarta. 430 p.
- Sparre, P. and S.C. Venema. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO. 392p. <http://www.fao.org/docrep/w5449e/w5449e00.htm>.
- Sutjipto, D.O., Muhammad, S. Soemarno, dan Marsoedi. 2013. Dinamika populasi ikan Kurisi (*Nemipterus hexodon*) dari Selat Madura. *J. Ilmu Kelautan*, 18(3):165-171. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.18.3.165-171>.
- Ward, P. and R.A. Myers. 2005. Shifts in open-ocean fish communities coinciding with the commencement of commercial Fishing. *J. Ecology*. 85(4):835-847. <https://doi.org/10.1890/03-0746>.
- Ward, A.K., H.L. Classen, and F.C. Buchanan. 2009. Fishy-egg tainting is recessively inherited when brown-shelled layers are fed canola meal. *Poult. Sci.*, 88 (4): 714-721. <https://doi.org/10.3382/ps.2008-00430>.
- Watson, J.W., S.P. Epperly, A.K. Shah, and D.G. Foster. 2005. Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62: 965-981. doi: 10.1139/F05-004.
- Wudianto, Mahiswara, dan M. Linting. 1995. Pengaruh ukuran mata pancing rawai dasar terhadap hasil tangkapan. *J.*

- Penelitian Perikanan Laut* (1): 58-67.
<http://dx.doi.org/10.1578/jppi.1.1.1995.58-67>.
- Zhu, G., L. Xu, Y. Zhou, and X. Dai. 2008. Length frequency compositions and weight-length relations for bigeye tuna, yellowfin tuna, and albacore (Perciformes: Scombrinae) in the Atlantic, Indian, and Eastern Pacific oceans. *Acta Ichthyol. Piscat.*, 38 (2): 157-161. doi:10.3750/AIP2008.38.2.12.
- Received* : 02 January 2019
Reviewed : 19 March 2019
Accepted : 04 July 2019