

STUDI HASIL TANGKAPAN SAMPINGAN (*BYCATCH*) DAN BUANGAN (*DISCARDS*) PADA BAGAN PERAHU DI PERAIRAN MATAHA KABUPATEN BERAU

“Study On Bycatch And Discards At Boat Lift Net In Mataha Waters, Berau District”

A.L. Dwi Rizky Setiabudi¹⁾, M. Syahrir R.²⁾, Dewi Embong Bulan²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur, Kampus Gn. Kelua Samarinda
e-mail:anggibp196@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the bycatch and discard catch at boat lift nets in the Mataha waters, Berau Regency, as well as one of the benchmarks for determining the selectivity of these fishing gears known by analyzing existing data. The research was conducted from February to March 2018. Analysis of the data was the measurement of the length and weight of the catch, percentage of catch, relative abundance, frequency of relative emergence and assessment of the environment of the boat lift nets fishing environment. The results showed the types of catches obtained during the study were 108 species which were divided into groups of pisces, crustaceans and molluscs. A total weight of 23.5 tons obtained consisting of the main catch, by-catch and discard catch. Based on the assessment of environmental friendliness shows a score of 6, meaning that the boat lift nets in these waters is less environmental friendly.

Keywords: boat lift nets, bycatch, discard catch.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Kecamatan Biduk-biduk merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur. Wilayahnya merupakan salah satu kawasan konservasi. Wilayah perairan ini memiliki beberapa potensi penting seperti ekosistem terumbu karang, padang lamun, dan mangrove serta keanekaragaman hayatinya. Kecamatan Biduk-biduk juga memiliki sumberdaya yang cukup potensial terutama pada perikanan tangkapnya (Budiayu, 2013). Alat tangkap yang dioperasikan di perairan Biduk-biduk meliputi bagan tancap, bagan perahu, pukot cincin, *longline* dan *handline* serta jaring insang (*gill net*). Alat tangkap yang mendominasi di Biduk-biduk meliputi pukot cincin dan bagan perahu. Pukot cincin biasanya dioperasikan di sekitar perairan Biduk-biduk, sedangkan untuk bagan perahu lebih banyak dioperasikan di perairan Mataha.

Daerah penangkapan di sekitar Pulau Mataha ini biasanya didominasi oleh alat tangkap bagan perahu yang dioperasikan oleh nelayan setempat. Perairan Balikukup juga merupakan salah satu daerah penangkapan untuk bagan perahu. Namun sumberdaya yang masih cukup potensial di Berau menjadikan kegiatan penangkapan ikan dengan cara merusak menjadikan wilayah tersebut sebagai sasaran penangkapan. Akibatnya beberapa nelayan bagan perahu di perairan Balikukup harus memindahkan bagannya ke perairan Mataha karena semakin berkurangnya hasil tangkapan di perairan tersebut. Hal ini lah yang menyebabkan alat tangkap bagan perahu semakin banyak beroperasi di perairan Mataha tersebut.

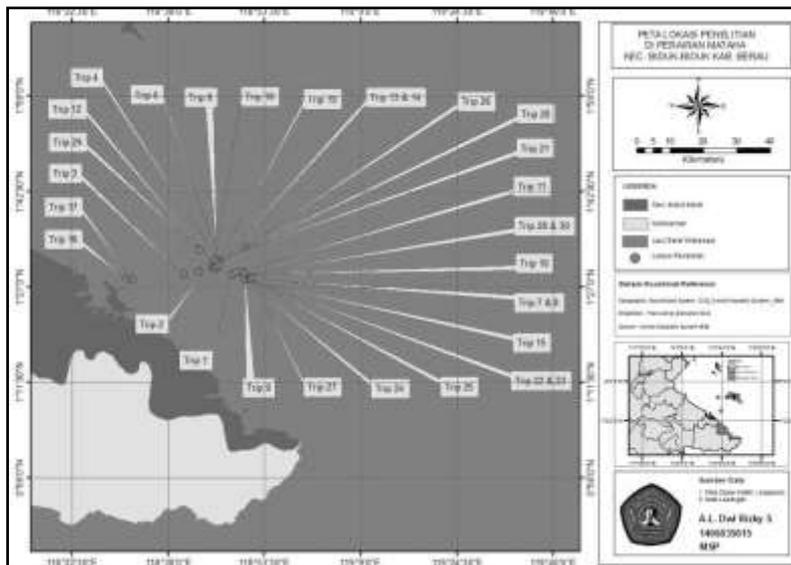
Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil tangkapan sampingan dan buangan pada alat tangkap bagan perahu di perairan Mataha Kecamatan Biduk-biduk Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur, serta sebagai salah satu tolak ukur untuk menentukan tingkat keramahan lingkungan bagan perahu yang diketahui dengan menganalisis data yang ada.

METODOLOGI

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari sampai dengan Maret 2018 di perairan Mataha Kecamatan Biduk-biduk Kabupaten Berau Kalimantan Timur. Penelitian dilaksanakan selama 15 hari pada masa bulan gelap.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian yaitu meliputi bagan perahu, kapal motor, keranjang ikan, plastik klip, kamera, penggaris, timbangan, kalkulator, *Global Positioning System* (GPS), dan alat tulis. Bahan yang digunakan selama penelitian adalah hasil tangkapan dari bagan perahu yang terdiri dari hasil tangkapan sampingan dan buangan, dan formalin 70 % untuk mengawetkan sampel yang akan diidentifikasi.

Metode Penelitian

Penentuan lokasi sampling ini menggunakan metode *purposive sampling*. Kusuma (2014) menjelaskan bahwa *purposive sampling* merupakan metode pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan oleh peneliti secara objektif. Kriteria tersebut sekaligus dapat memberi alasan mengapa suatu penelitian menggunakan jumlah sampel tertentu.

Pengumpulan data

Sampel ikan yang akan diteliti merupakan ikan hasil tangkapan bagan perahu per trip selama 30 hari. Sampel diambil sebanyak satu basket secara acak untuk setiap tripnya yang diharapkan dapat mewakili populasi hasil tangkapan tersebut. Sampel ini kemudian akan dipisahkan antara *main catch*, *bycatch* dan *discards*. Penentuan jenis *main catch*, *bycatch* dan *discards* adalah berdasarkan informasi dari nelayan. Sampel yang akan dianalisa lebih lanjut hanyalah sampel tangkapan sampingan dan buangan saja, sedangkan untuk sampel hasil tangkapan utama hanya akan dihitung beratnya saja sebagai data penunjang dalam penilaian tingkat keramahan lingkungan. Jenis hasil tangkapan tersebut kemudian didokumentasikan untuk keperluan identifikasi.

Analisis Data

1. **Pengukuran panjang**, sampel ikan akan diukur panjang setiap jenisnya dan dikelompokkan dalam beberapa selang kelas panjang dengan menggunakan rumus distribusi frekuensi menurut Walpole (Nugroho *et al*, 2015) sebagai berikut :

$$K = 1 + 3.3 \log n$$
$$\text{Lebar Kelas } (i) = \frac{\text{Nilai Terbesar} - \text{Nilai Terkecil}}{K}$$

Keterangan :

K : Jumlah Kelas

n : Banyak Data

Selang kelas rata-rata kemudian akan dibandingkan dengan ukuran ikan dewasa yang layak tangkap (*length at first maturity*) atau ukuran panjang ikan tersebut telah matang gonad yang tertera dalam www.fishbase.org untuk melihat kelayakan ukuran tangkap setiap jenis ikan tersebut.

2. Kelimpahan Relatif Per Spesies, untuk mengetahui komposisi jenis dan frekuensi kemunculan hasil tangkapan Bagan perahu selama 1 (satu) bulan penangkapan menggunakan rumus sebagai berikut (Hadinata *et al*, 2015):

$$pi = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

pi : Kelimpahan Relatif Hasil Tangkapan (%)

ni : Jumlah Hasil Tangkapan Spesies (Kg)

N : Jumlah Total Hasil Tangkapan (Kg)

3. Frekuensi Kemunculan Relatif Per Spesies, frekuensi kemunculan relative setiap species *bycatch* dan *discards* akan dianalisa dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Kasmawati, 2015). Hal ini untuk mengetahui jenis ikan yang dominan sering muncul dilokasi penangkapan.

$$Fr = \frac{Jk}{T} \times 100\%$$

Keterangan :

Fr = Frekuensi relatif

Jk = Jumlah kemunculan untuk setiap jenis tangkapan

T = Total trip

4. Persentase main catch, bycatch dan discards, persentase *main catch*, *bycatch* dan *discards* diukur beratnya per berat keseluruhan hasil tangkapan dengan rumus Akiyama (Saputra, 2016) sebagai berikut:

$$Main\ Catch(\%) = \frac{\sum Main\ Catch}{\sum Total\ hasil\ tangkapan} \times 100\%$$

$$Bycatch(\%) = \frac{\sum By - catch}{\sum Total\ hasil\ tangkapan} \times 100\%$$

$$Discards(\%) = \frac{\sum Discards}{\sum Total\ hasil\ tangkapan} \times 100\%$$

5. Analisa Keramahan Lingkungan Alat Tangkap, alat tangkap yang dikatakan ramah lingkungan yaitu apabila hasil tangkapan sampingannya minimum dan memprioritaskan hasil tangkap utama. Faktor keramahan yang digunakan sebagai penilaian untuk melihat tingkat keramahan lingkungan pada suatu unit penangkapan (Bintang *et al*, 2015).

Tabel 1. Penilaian Tingkat Keramahan Lingkungan

Pengamatan	Nilai	Kriteria	Skor
Hasil Tangkapan Utama (%)	81-100	Sangat Ramah Lingkungan	4
	61-80	Ramah Lingkungan	3
	41-60	Kurang Ramah Lingkungan	2
	1-40	Tidak Ramah Lingkungan	1
Panjang Ikan Utama (<i>Length at first maturity</i>) (%)	81-100	Sangat Ramah Lingkungan	4
	61-80	Ramah Lingkungan	3
	41-60	Kurang Ramah Lingkungan	2
	1-40	Tidak Ramah Lingkungan	1
Hasil Tangkapan Sampingan (%)	81-100	Sangat Ramah Lingkungan	4
	61-80	Ramah Lingkungan	3
	41-60	Kurang Ramah Lingkungan	2
	1-40	Tidak Ramah Lingkungan	1

Jumlah Hasil Skor

Sumber : Mallawa(Yuda *et al*, 2012)

Penarikan kesimpulan :

- Jika total skor antara 3 dan 5 : tidak ramah lingkungan
- Jika total skor antara 6 dan 8 : kurang ramah lingkungan
- Jika total skor antara 9 dan 11 : ramah lingkungan
- Jika total skor 12 : sangat tidak ramah lingkungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Perairan Mataha merupakan salah satu perairan yang masuk dalam kawasan perairan Kabupaten Berau Kalimantan Timur. Perairan ini merupakan salah satu daerah penangkapan di Kecamatan Biduk-biduk dan beberapa nelayan yang berasal dari luar Biduk-biduk seperti Kecamatan Batu Putih. Namun, secara geografis perairan ini masuk dalam kawasan perairan Kecamatan Batu Putih Kabupaten Berau. Nelayan di Kecamatan Biduk-biduk dalam menangkap ikan menggunakan bermacam-macam alat tangkap, namun alat tangkap yang dominan di operasikan di perairan ini adalah bagan perahu dan pukat cincin. Kedua alat tangkap ini juga merupakan alat tangkap utama yang dioperasikan di Kecamatan Biduk-Biduk. Hasil tangkapan nelayan tersebut berupa ikan, cumi-cumi, udang dan lain-lain. Meski begitu, informasi mengenai produksi serta penggunaan alat tangkap bagan perahu di Biduk-biduk masih sangat minim.

Bagan perahu terletak di perairan Mataha dimana dermaga yang digunakan adalah salah satu dermaga di Desa Labuan Kelambu Kecamatan Biduk-biduk. Jarak tempuh dari Desa Labuan Kelambu menuju daerah penangkapan memakan waktu kurang lebih 2 (dua) jam perjalanan menggunakan perahu motor. Adapun titik lokasi pengambilan sampel ditentukan oleh nelayan berdasarkan arus pada perairan serta kedalaman perairan. Pengambilan titik lokasi dilakukan dengan menggunakan GPS (*Global Position System*) yang berfungsi untuk menentukan lokasi penelitian pada peta.

B. Hasil Tangkapan

Jenis hasil tangkapan sampingan dan buangan yang diperoleh menggunakan alat tangkap bagan perahu selama penelitian sebanyak 108 jenis yang terbagi dalam beberapa kelompok, yaitu kelompok *Pisces*, *Crustacea*, *Mollusca*. Kelompok *Crustacea* sebanyak 3 jenis yang terdiri dari Udang (*Caridea sp.*), Udang Mantis (*Odontodactylus latirostris*) dan Kepiting. Sedangkan kelompok *Mollusca* yang tertangkap sebanyak 1 jenis yang terdiri dari Gurita (*Octopus vulgaris*).

Kelompok *Pisces* sebanyak 104 jenis yang terdiri dari Kuniran (*Lutjanus lutjanus*), Barakuda (*Sphyraena obtusata*), Baronang (*Siganus sp.*), Belut Laut (*Moray sp.*), Beronggo (*Synodus indicus*), Bete-bete (*Equulites elongatus*), Buntal (*Tetraodon sp.*), Cepa (*Caranx spp.*), Kardinal (*Ostorhinchus aureus*), Remora (*Remora osteochir*), Ayam-ayam (*Lactoria cornuta*), Kelam Pute (*Leiognathus sp.*), Kerung-kerung (*Terapon theraps*), Kepe-kepe (*Chaetodon sp.*), Lamutu (*Parupeneus sp.*), Sunglir (*Elagatis bipinnulatus*), Tenggiri (*Scomberomorus spp.*), Pogot (*Balistes sp.*), Lemuru/Sarden (*Sardinella sp.*), Sarisi (*Megalaspis cordyla*), Selar (*Selaroides leptolepis*), Julung-julung (*Hyporhamphus affinis*), Teri (*Stolephorus indicus*), Sersan Mayor (*Abudefduf vaigiensis*), Tibuk (*Chromis opercularis*), Murjan (*Myripristis murdjan*), Tongkol (*Auxis sp.*).

C. Ukuran Dan Komposisi Hasil Tangkapan

Pengelompokan panjang dan berat hasil tangkapan sampingan dan buangan akan digunakan untuk analisis *length at first maturity* yang tercantum dalam www.fishbase.org. Komposisi ukuran hasil tangkapan yang dianalisis adalah hasil tangkapan sampingan dimana hasil tangkapan tersebut lebih banyak tertangkap, baik dari jumlah maupun pemanfaatannya.

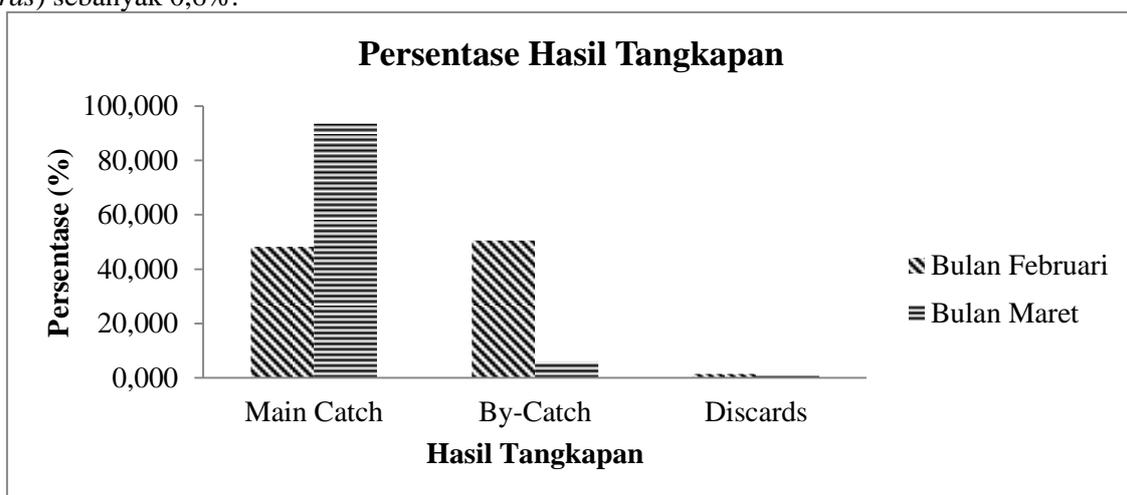
Adapun hasil tangkapan sampingan tersebut yaitu Kuniran (*Lutjanus lutjanus*), Barakuda (*Sphyraena obtusata*), Sunglir (*Elagatis bipinnulatus*), Sarden (*Sardinella Lemuru*), Sarden Bintik (*Amblygaster sirm*), Tembang Jawa (*Sardinella aurita*), Tembang Garis (*Sardinella gibbosa*), Tembang (*Amblygaster leiogaster*), Teri (*Stolephorus indicus*), Tongkol (*Euthynnus affinis*), Tongkol Kristal (*Auxis brachydorax*), dan Tongkol Bulat (*Auxis thazard*).

Tabel 2. Kesesuaian Hasil Tangkapan Dengan *Length At First Maturity*

Jenis Hasil Tangkapan Sampingan	Layak Tangkap (Ekor)	Tidak Layak Tangkap (Ekor)
Kuniran (<i>Lutjanus lutjanus</i>)	0	10
Barakuda (<i>Sphyraena obtusata</i>)	0	52
Sunglir (<i>Elagatis bipinnulatus</i>)	0	32
Lemuru (<i>Sardinella Lemuru</i>)	52.685	53
Sarden (<i>Amblygaster sirm</i>)	10	0
Tembang Jawa (<i>Sardinella aurita</i>)	0	1
Tembang Sisik (<i>Sardinella gibbosa</i>)	1318	512
Tembang Tanpa Sisik (<i>Amblygaster leiogaster</i>)	0	207
Teri (<i>Stolephorus indicus</i>)	297.148	440.278
Tongkol Bintik (<i>Euthynnus affinis</i>)	0	274
Tongkol Kristal (<i>Auxis brachydorax</i>)	0	10
Tongkol Polos (<i>Auxis thazard</i>)	646	353

D. Persentase Komposisi Jenis Ikan Yang Tertangkap

Berdasarkan hasil analisis persentase hasil tangkapan bagan perahu selama penelitian didapatkan komposisi persentase dari total keseluruhan tangkapan yaitu pada bulan Februari hasil tangkapan utama (*main catch*) sebanyak 48,1%, hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) sebanyak 50,5%, dan hasil tangkapan buangan (*discards*) sebanyak 1,3%. Sedangkan pada bulan Maret didapatkan hasil tangkapan utama (*main catch*) sebanyak 93,5%, hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) sebanyak 5,7% dan hasil tangkapan buangan (*discards*) sebanyak 0,6%.



Gambar 2. Persentase Hasil Tangkapan Bagan Perahu

E. Kelimpahan Relatif Hasil Tangkapan

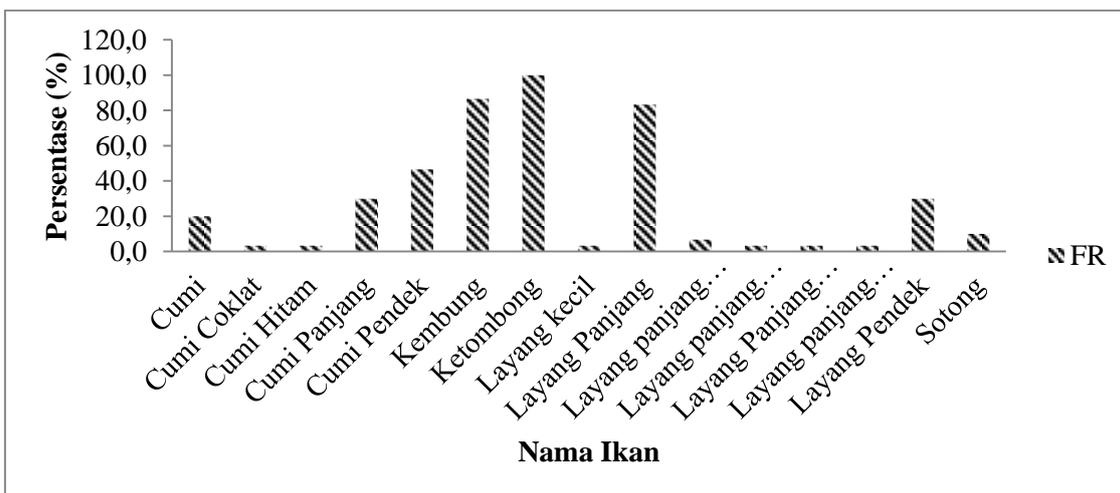
Kelimpahan relatif digunakan untuk mengetahui jenis ikan yang melimpah pada lokasi penangkapan dengan perhitungan berat masing-masing jenis ikan. Total hasil tangkapan bagan perahu selama penelitian didapatkan bobot total 23,5 ton dengan jenis ikan yang tertangkap sebanyak 123 jenis yaitu kelompok *pisces*, *mollusca*, dan *crustacea*.

Nilai rata-rata kelimpahan relatif jenis ikan tertinggi pada hasil tangkapan utama berturut-turut adalah layang panjang 56,1%, ketombong 8,2% dan layang panjang kecil 6,6%. Nilai rata-rata kelimpahan relatif jenis ikan tertinggi pada hasil tangkapan sampingan berturut-turut adalah sarden 12,1%, teri 5,4% dan tongkol bulat 1,4%. Nilai rata-rata kelimpahan relatif jenis ikan tertinggi pada hasil tangkapan buangan berturut-turut adalah rambe putih 0,32%, rambe merah dan rambe batu dengan nilai KR yang sama yaitu 0,22%.

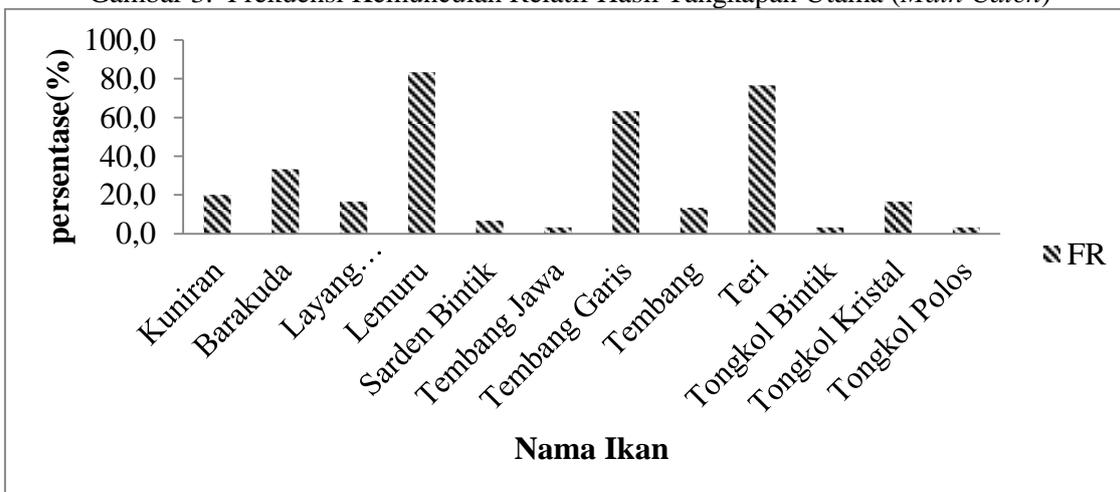
Hasil tangkapan utama yaitu ikan layang panjang memiliki nilai kelimpahan relatif tertinggi yaitu 56,1% dari 100% total keseluruhan tangkapan berdasarkan bobot ikan per jenis dan kelimpahannya sudah melebihi setengah dari populasi ikan yang tertangkap. Ikan yang mendominasi kedua adalah sarden dengan nilai 12,1%, meski tidak begitu tinggi dibandingkan dengan layang namun ikan sarden selama penelitian termasuk melimpah, hal ini karena hampir di setiap trip sarden selalu tertangkap oleh jaring bagan. Kelimpahan jenis yang ketiga adalah ketombong sebanyak 8,2%. Namun ada pula jenis ikan lain yang tidak mempunyai kelimpahan selama penelitian seperti ikan-ikan karang juga *crustacea* dan *mollusca*.

F. Frekuensi Kemuculan Relatif Per Spesies

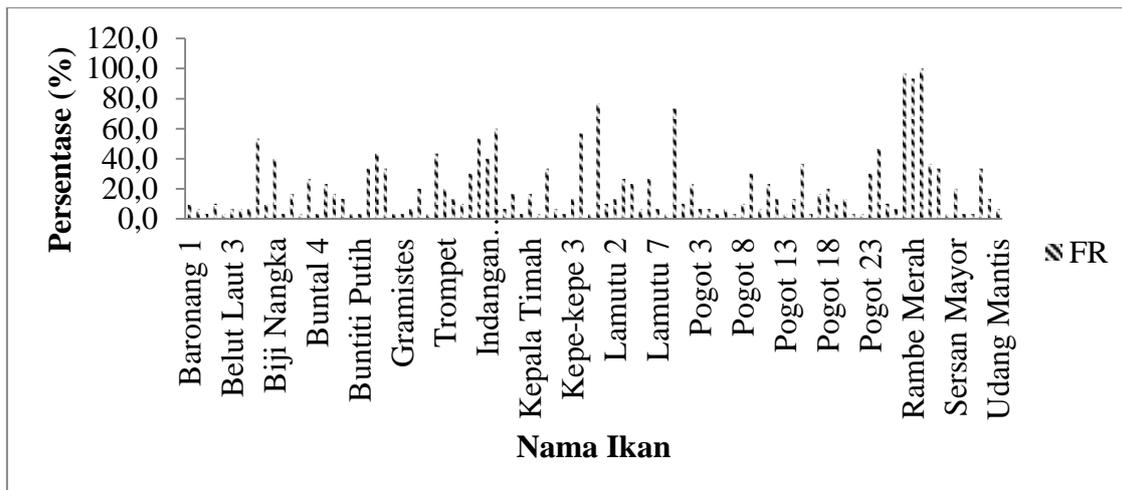
Kemunculan relatif digunakan untuk mengetahui jenis ikan yang dominan sering muncul dilokasi penangkapan. Didalam ekologi, frekuensi digunakan untuk menyatakan proporsi atau jumlah sampel yang berisi suatu spesies tertentu terhadap jumlah total sampel, keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi, karena didalam komunitas tersebut terjadi interaksi spesies yang tinggi pula (Kasmawati, 2015). Berdasarkan tabel perhitungan diatas diketahui bahwa jenis yang mendominasi adalah ikan ketombong dan rambe putih dengan persentase 100%. Jenis yang mendominasi kedua adalah rambe batu dengan persentasi 96,7% dan rambe merah sebanyak 93,3% dimana jenis ini merupakan hasil tangkapan buangan. Beberapa ikan karang yang tertangkap rata-rata dibawah 10%, seperti ikan murjan, pogot dan kepe-kepe. Dari kelompok *mollusca* dan *crustacea* juga hanya tertangkap sekitar 1 (satu) sampai 2 (dua) kali pada bagan perahu. Kemunculan ikan-ikan karang pada bagan diduga karena lokasi penangkapan yang merupakan daerah yang banyak memiliki karang didasarnya, dan juga tersedianya makanan diareal penangkapan. Jenis ikan yang mendominasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Frekuensi Kemunculan Relatif Hasil Tangkapan Utama (Main Catch)



Gambar 4. Frekuensi Kemunculan Relatif Hasil Tangkapan Sampingan (Bycatch)



Gambar 5. Perhitungan Frekuensi Kemunculan Relatif Hasil Tangkapan Buangan (*Discards*)

G. Analisa Keramah Lingkungan Bagan Perahu

Faktor keramahan yang digunakan sebagai penilaian untuk melihat tingkat keramahan lingkungan suatu unit penangkapan ikan menurut Mellawa dan Syamsuddin (Yuda *et al*, 2012) dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan pada Tabel 2. Adapun hasil analisisnya kemudian dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Penilaian Tingkat Keramahan Lingkungan Bagan Perahu

Pengamatan	Nilai	Kriteria	Skor
Hasil Tangkapan Utama (%)	79,4%	Ramah Lingkungan	3
Panjang Ikan Utama (Length at first maturity) (%)	44,3%	Kurang Ramah Lingkungan	2
Hasil Tangkapan Sampingan (%)	19,7%	Tidak Ramah Lingkungan	1
Jumlah Hasil Skor			6

Berdasarkan penilaian tingkat keramahan lingkungan berdasarkan skor, pada bagan perahu tergolong kurang ramah lingkungan dengan skor yang didapat adalah 6. Kedua bulan pada saat dilakukannya penelitian membuktikan bahwa alat tangkap bagan perahu yang digunakan oleh nelayan setempat tidaklah ramah lingkungan. Hal ini diduga disebabkan hasil total berat tangkapan sampingan dan buangan lebih tinggi dibandingkan hasil tangkapan utama. Selain dari hasil tangkapan juga ukuran ikan layak tangkap yang kurang dari 50% diduga menjadi salah satu penyebab bagan perahu tersebut kurang ramah lingkungan.

Selama penelitian, hasil tangkapan buangan berupa ikan-ikan yang masih berukuran kecil serta rata-rata hasil tangkapan sampingan dan buangan belum layak tangkap jika diperhatikan berdasarkan ukuran, berat serta tingkat pemanfaatannya di darat. Hasil pengamatan selama di lapangan menunjukkan bahwa Perairan Mataha memiliki kondisi yang cukup menunjang aktivitas seperti perikanan tangkap. Semakin meningkatnya jumlah alat tangkap bagan perahu di Perairan Mataha menjadi salah satu faktor yang menunjukkan bahwa populasi perikanan di Kecamatan Biduk-biduk masih terbilang banyak, hal ini dikarenakan jumlah hasil tangkapan utama tidak mengalami begitu banyak perubahan selama penelitian dilakukan kurang lebih 2 (dua) bulan di perairan tersebut.

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil tangkapan sampingan yang didapatkan selama penelitian terdiri dari 12 jenis ikan dengan berat total 4,6 ton, dimana pada bulan Februari didapatkan berat total 3,7 ton dan bulan Maret sebanyak 0,93 ton.

- Dari hasil tangkapan tersebut sebagian besar hanya di olah oleh masyarakat setempat dan hanya beberapa yang dijual kembali seperti tembang dan sarden.
2. Hasil tangkapan buangan yang didapatkan selama penelitian terdiri dari 92 jenis ikan dengan berat total 202,434 kg. Pada bulan Februari didapatkan berat total 98,7 kg dan bulan Maret sebanyak 103,7 kg, dimana hasil tangkapan ini merupakan ikan-ikan yang dibuang begitu saja oleh nelayan karena ukurannya yang masih kecil juga tidak memiliki nilai ekonomis.
 3. Berdasarkan analisis penilaian keramahan lingkungan bagan di perairan Mataha menunjukkan bahwa bagan tersebut masuk dalam kategori kurang ramah lingkungan. Hal ini ditunjang dengan 2 pengamatan yang menunjukkan bahwa bagan tersebut tidak ramah yaitu panjang ikan utama (*length at first maturity*) dan hasil tangkapan sampingan. Sedangkan pada pengamatan hasil tangkapan utama menunjukkan bahwa bagan termasuk kategori ramah lingkungan dengan nilai 79,4%.

REFERENSI

- Bintang, M., Patana, P dan Siregar, T. 2015. Kajian Unit Penangkapan Jaring Kembang (*Gillnet*) Di Tpi Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang. Universitas Sumatera Utara. Sumatera. 13 hal.
- Budiayu, Anisa. 2013. Identifikasi CAP Biduk-biduk. Jurnal Marine Protected Areas Governance.
- Hadinata, C., Usman dan Brown, A. 2015. Produktivitas Alat Tangkap Bagan Perahu Km Bakti Fortuna 30 Gt Di Perairan Pantai Barat Sibolga. Universitas Riau. Riau. 11 hal.
- Kasmawati, A. 2015. Analisis Keberlanjutan Perikanan Bagan Tancap Berdasarkan Aspek Biologi Dan Ekonomi. Jurnal *Octopus : Ilmu Perikanan Volume 4* (hlm. 351-357). Makassar: Universitas Muslim Indonesia.
- Kusuma, C. P. Mulya, B., Herry, dan Fitri, A. D. P. 2014. Analisis Hasil Tangkapan Ikan Teri (*Stolephorus* Sp.) Dengan Alat Tangkap Bagan Perahu Berdasarkan Perbedaan Kedalaman Di Perairan Morodemak. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology Volume 3* (hlm. 102-110). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Nugroho, H. A., Rosyid, A., dan Fitri, A. D. P. 2015. Analisis Indeks Keanekaragaman, Indeks Dominasi Dan Proporsi Hasil Tangkapan Non Target Pada Jaring Arad Modifikasi Di Perairan Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology Volume 4* (hlm. 1-11). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Saputra, N. 2016. Analisis Teknis Penangkapan dan Komposisi Hasil Tangkapan Menggunakan Pukat Hela (*trawl*) Di Pesisir Utara Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo Volume 9* (hlm. 58-70). Tarakan: Universitas Borneo Tarakan.
- Yuda, L. K., Dulmi'ad I. dan Alexander M. A. K. 2012. Tingkat Keramahan Lingkungan Alat Tangkap Bagan Di Perairan Pelabuhanratu, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Volume 3* (9-13). Bandung: Universitas Padjadjaran.