

ESTIMASI POTENSI LESTARI DAN TINGKAT PEMANFAATAN ANEMON LAUT DI SELAT MAKASSAR

*(The Estimation of Maximum Sustainable Yield and Utilization Level of Anemon in the
Makassar Strait on PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN AGROKOMPLEKS's
Journal)*

Hadiratul Kudsiah^{1*)}, Muh. Tauhid Umar¹⁾, Deliama²⁾ dan Muhammad Ahsin Rifa'i³⁾

^{1*)} Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FIKP Universitas Hasanuddin, Makassar

²⁾ Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FIKP Universitas Hasanuddin, Makassar

³⁾ Jurusan Ilmu Kelautan FPK Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

^{*)} email Penulis Korespondensi: ira.kudsiah@gmail.com

ABSTRAK

Anemon laut adalah salah satu biota laut yang kelestariannya mulai terancam. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat potensi lestari dan tingkat pemanfaatan anemon laut. Penelitian ini diharapkan sebagai bahan informasi dalam pengelolaan anemon laut di Perairan Selat Makassar. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2017. Lokasi penelitian dilakukan berdasarkan pertimbangan lokasi geografis wilayah utama penangkapan anemon laut di Selat Makassar, yaitu di Kepulauan Spermonde, Pulau tanah Keke dan Liukang Tangaya. Metode yang digunakan adalah metode survey dan observasi langsung. Data yang dikumpulkan adalah data primer dengan cara observasi dan wawancara serta data sekunder berupa data berkala hasil tangkapan dan upaya penangkapan dari tahun 2006 sampai 2016. Untuk menduga besarnya MSY sumberdaya perikanan dan upaya penangkapan optimal digunakan model Schaefer. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk mengestimasi dan membuat grafik upaya penangkapan (*effort*), serta tingkat CPUE terhadap sumberdaya anemon laut di Perairan Selat Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan model *Schaefer* dapat ditetapkan nilai MSY adalah 15596,4206 pcs, dengan upaya optimal (f.MSY) sebesar 179,9709 pcs serta tangkapan yang diperbolehkan (TAC) sebesar 12477,1365 pcs. Tingkat pemanfaatan tertinggi dari potensi lestari terjadi pada tahun 2006 sampai 2008

Kata Kunci : Potensi Lestari, *CPUE*, Upaya Penangkapan, Anemon Laut, Selat Makassar

ABSTRACT

Sea Anemone (Stichodactyla gigantea) is one of the preserved sea life threatened. This research aims to determine the level of potential sustainable and utilization rate of sea anemone. This research is expected as material information in the management of sea anemones in the Makassar Strait. The research was carried out in May – June 2017 . The location of the research carried out on the basis of consideration of the geographical location of the main area of the capture of sea anemones in the Makassar Strait, in the Spermonde Archipelago. The methods used in this research is a survey method and direct observation. The data collected is the primary data by means of observation and interviews as well as a secondary form of periodical data on catches and effort of catching up from years 2006 to 2016. To infer the magnitude of MSY fishery resources and optimal use of arrest attempts Schaefer model. The data obtained will be analyzed for estimation and make the graph retrieval effort, as well as the level of CPUE against resources sea anemone in the Makassar Strait. The results showed that based on the model of the Schaefer can be assigned the value of the MSY is 15,596 individuals, with optimal effort (f. MSY) of 180 people and allowed catches (TAC) for individual 12,477. The highest utilization rate of potential sustainable happened in 2006 until 2008.

Keywords : MSY, *CPUE*, the effort of catching, sea anemone, Makassar Strait.

I. PENDAHULUAN

Anemon laut memiliki nilai ekologis dan ekonomis yang sangat strategis bagi kawasan terumbu karang dan perekonomian masyarakat pesisir. Nilai ekologis anemon laut antara lain menjadi inang berbagai *anemonfishes* (Fautin and Allen, 1997; Astakhov 2002; Randall and Fautin, 2002) dan sumber yang kaya akan senyawa bioaktif (Lagos *et al.*, 2001). Pada sel-sel endodermis anemon laut berlimpah pula sel-sel zooxanthellae sebagai simbiosis *intracellular* (Fautin and Allen, 1997; Rifa'i *et al.*, 1998; Rifa'i dan Kudsiah, 2007; Rifa'i *et al.*, 2008a; Rifa'i *et al.*, 2008b; Rifa'i, *et al.*, 2011).

Anemon laut merupakan salah satu sumberdaya laut yang memiliki nilai ekonomis penting. Biota ini sangat populer sebagai bahan makanan laut (*sea food*), terutama di luar negeri antara lain Perancis, Jepang, Korea, dan Kepulauan Pasifik Bagian Timur. Nilai ekonomis penting dari anemon laut dapat dijadikan sebagai hewan pengisi akuarium yang sangat indah dan menarik karena memiliki bentuk tubuh yang menyerupai bunga beraneka warna (Rifa'i, 2009; Rifa'i 2016; Rifa'i dkk., 2013; Rifa'i *et al.*, 2016; Rifa'i *et al.*, 2017; Rifa'i *et al.*, 2018).

Menurut Rifa'i (2009), perkembangan jumlah penduduk yang sangat cepat serta berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan pemanfaatan anemon laut terus meningkat terutama untuk memenuhi permintaan pasar ikan hias domestik dan ekspor. Berdasarkan data Balai Besar Karantina Ikan Sulawesi Selatan, data lalu lintas domestik dan ekspor anemon laut pada tahun 2006 mencapai 670 ekor dan pada tahun 2016 telah terjadi peningkatan yang sangat signifikan hingga mencapai 1.661.417 ekor atau terjadi peningkatan 247.972,7%. Kondisi serupa diduga terjadi pula di beberapa provinsi lainnya di Indonesia seperti Kalimantan, Bali, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua, Sumatera, Jawa, dan pulau lainnya di Indonesia.

Tingginya aktifitas penangkapan terhadap anemon laut ini menyebabkan populasinya terus mengalami degradasi bahkan beberapa jenis anemon ekonomis penting saat ini sulit ditemukan di perairan Indonesia. Oleh karena itu upaya penyelamatan terhadap biota ini menjadi sangat urgen melalui serangkaian aktifitas *restocking*, pengembangan marikultur ramah lingkungan, dan regulasi penangkapan.

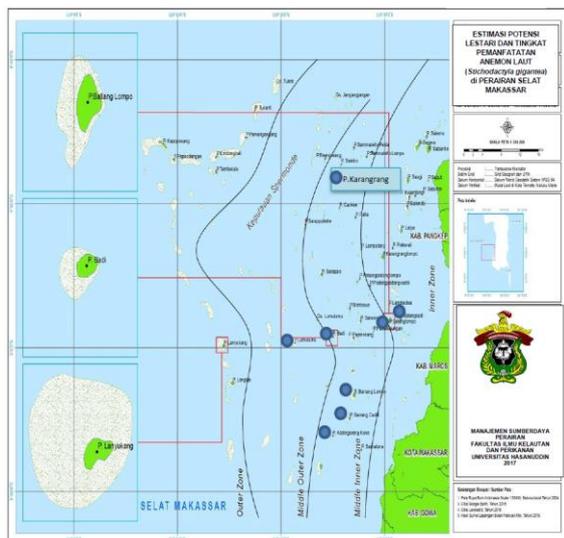
Untuk mendapatkan pemanfaatan yang berkelanjutan, kelestarian sumberdaya anemon perlu dijaga dan dipertahankan melalui suatu kebijaksanaan pengelolaan serta masih diperlukan penelitian tentang *Catch Per Unit Effort*, penentuan Tingkat Potensi Lestari, Upaya Optimum, dan tingkat pemanfaatan sumberdaya anemon laut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi CPUE dari tahun 2006 sampai tahun 2016 (10 tahun terakhir), menentukan Potensi Lestari (*Maximum Sustainable Yield*), menentukan upaya pemanfaatan optimum serta untuk mengetahui apakah anemon laut spesies *Stichodactyla gigantea* termasuk over eksploitasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengelolaan anemon laut secara berkelanjutan di perairan Selat Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2017, sedangkan penentuan lokasi dilakukan berdasarkan pertimbangan lokasi geografis wilayah utama pengambilan anemon laut di Selat Makassar, yaitu di Kepulauan Spermonde. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel anemon laut

2.2 Survey Pendahuluan

Sebelum melakukan penelitian, dilakukan survey pendahuluan untuk menentukan lokasi geografis penangkapan anemon laut, dimana pencarian data dilakukan di Balai Besar Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu (BBKIPM) dan Keamanan Hasil Perikanan Kota Makassar, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan dan UPTD PPI Paotere Kota Makassar. Data ekspor anemon diperoleh di BBKIPM dan data penangkapan diperoleh di AKIS (Asosiasi Koral dan Ikan Hias Sulawesi).

2.3 Metode Pengambilan Data

Penelitian yang digunakan adalah metode survey dan observasi langsung di lapangan. Data yang diperoleh meliputi Data Primer dan Data Sekunder yaitu:

1. Data Primer, merupakan data daerah penangkapan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan beberapa nelayan langsung di lapangan dan pegawai instansi tempat pengambilan data. Adapun kuisisioner yang dilakukan dengan beberapa nelayan adalah sebagai berikut:

- a. Jenis alat tangkap dan metode penangkapan anemon laut (*Stichodactyla gigantea*)
- b. Jenis kapal penangkap yang digunakan

- c. Pemanfaatan anemon oleh nelayan penangkap dan masyarakat di sekitar daerah tangkapan
- d. Waktu penangkapan anemon laut
- e. Komposisi hasil tangkapan anemon laut
- f. Daerah penangkapan anemon laut
- g. Jumlah ABK (Awak Buah Kapal)
- h. Waktu yang dibutuhkan untuk menangkap anemon laut
- i. Ukuran kapal yang digunakan menangkap anemon laut
- j. Jenis-jenis anemon laut yang ditangkap
- k. Musim penangkapan anemon laut

Jawaban nelayan dari hasil kuisisioner diklasifikasikan menjadi tiga yaitu a. baik, b. sedang, dan c. buruk dan dijelaskan secara deskriptif.

2. Data Sekunder, merupakan data berkala (*Time Series*) hasil tangkapan dan upaya penangkapan dari tahun 2006 sampai dengan 2016 yang diperoleh dari AKIS (Asosiasi Koral dan Ikan Hias Sulawesi). Selain itu pengumpulan data sekunder juga akan dilakukan penelusuran pustaka dan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan pada berbagai instansi pemerintah. Data sekunder yang dibutuhkan berupa data upaya penangkapan anemon laut (*effort*), data hasil tangkapan, dan lokasi fishing ground penangkapan.

2.4 Pengolahan Data

Pendugaan besarnya potensi lestari (MSY) sumberdaya anemon dan upaya penangkapan optimal, digunakan model Schaefer. Hubungan effort dan catch menghasilkan kurva yang berbentuk parabola yang simetris. Formula yang disajikan (Sparre and Venema, 1998; Kurniawan, 2001; Effendie, 2002; Widodo dan Suadi, 2006) adalah sebagai berikut:

1. CPUE (Catch per Unit Effort)

$$CPUE = y/f \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan : y = hasil tangkapan (catch)
f = upaya penangkapan

2. Hubungan antara hasil tangkapan dan upaya penangkapan

$$Catch (y) = af+bf^2 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan : a = Intersept garis
b = kemiringan (slope)

3. Effort optimum diperoleh dari turunan persamaan (2) = 0, yaitu:

$$y = af + bf^2 \dots\dots\dots(3)$$

$$y' = a + 2bf = 0$$

$$a = 2b \times f$$

$$f = - a/2b$$

4. Produksi maksimum lestari (MSY) diperoleh dengan mensubstitusikan nilai effort maksimum ke dalam persamaan (2), yaitu:

$$y = af + bf^2 \dots\dots\dots(4)$$

$$MSY = a \times a / (2b) + b \times a^2 / 4b^2$$

Maka :

$$MSY = - a^2 / 4b$$

5. Tingkat Pemanfaatan

$$TP = \frac{y}{MSY} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

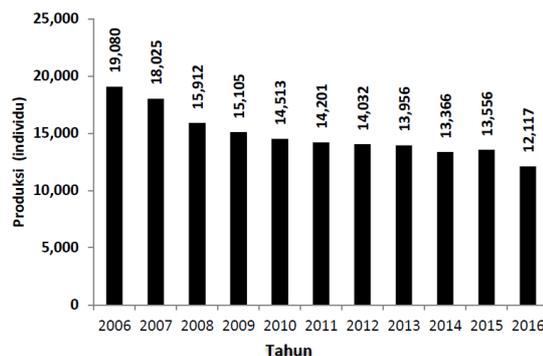
Keterangan: TP = Tingkat pemanfaatan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Produksi Anemon Laut

Daerah pengambilan anemon laut (*Stichodactyla gigantea*) di Perairan Selat Makassar berada pada daerah Kepulauan Spermonde yang kaya akan terumbu karang diantaranya Pulau Karangrang, Balang Caddi, Balang Lompo, Barrang lompo, Barrang Caddi, Lumu-lumu, Kodingareng Keke, dan Pulau Badi. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa nelayan di Pulau Karangrang, pengambilan anemon laut (*S. gigantea*) dilakukan di daerah laut dangkal karena hidup di sekitar terumbu karang dan adapula yang menempel pada karang dan di sela karang dan diambil pada pagi hari yang dilakukan setiap hari dengan jumlah ABK sebanyak 2 orang yang kemudian hasil pengambilan anemon dijual ke pengumpul anemon.

Jumlah pengambilan anemon laut (produksi) di Selat Makassar menunjukkan bahwa anemon laut selama 10 tahun terakhir (2006-2016) cenderung mengalami penurunan (Gambar 2). Analisis jumlah produksi dan nilai produksi anemon laut di Selat Makassar yakni di Kepulauan Spermonde, digunakan data dari ACIS (Asosiasi Coral dan Ikan Hias Sulawesi) dari tahun 2006 sampai 2016.



Gambar 2: Produksi anemon laut tahun 2006 - 2016 (Sumber: ACIS)

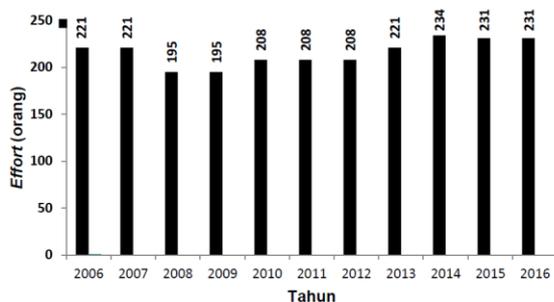
Puncak produksi dicapai pada tahun 2006 dengan nilai produksi sebesar 19.080 individu. Apabila pengambilan berlangsung secara terus menerus tanpa pengaturan dan pengendalian maka kapasitas pertumbuhan populasi suatu saat nanti akan menurun sehingga akan berbahaya terhadap kelestarian populasi anemon laut.

3.2. Upaya Pengambilan Anemon Laut

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa nelayan, teknik pengambilan anemon laut dengan cara masing-masing nelayan menyelam dan membawa linggis untuk digunakan menggali anemon karpet, biasanya banyak hidup dalam lubang karang yang sudah mati dan ada juga di dalam pasir, untuk anemon laut yang hidup di sela karang digunakan linggis agar anemonnya tidak cacat, maka pengambilannya harus secara hati-hati karena jika ceroboh maka bagian tubuhnya bisa robek sehingga harga jual anemon laut dapat menurun dan dapat menyebabkan anemon mati. Pengambilan anemon laut secara manual sama halnya pengambilan teripang, dilakukan dengan menyelam dan pengambilannya langsung dengan tangan (Sulardiono, 2016).

Salah satu faktor yang dapat berpengaruh terhadap penurunan populasi anemon laut (*S. gigantea*) adalah penambahan jumlah upaya pengambilan. Upaya pengambilan di perairan Selat Makassar dari tahun 2006 sampai tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan fluktuasi upaya pengambilan anemon laut (*S. gigantea*) di perairan Selat Makassar. Upaya



Gambar 3: Upaya pengambilan anemone laut tahun 2006 - 2016 (Sumber: ACIS)

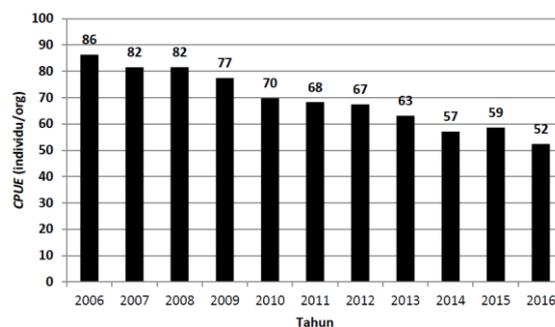
pengambilan tertinggi terjadi pada tahun 2014 dengan 234 (org). Sedangkan upaya pengambilan terendah terjadi pada tahun 2008 dan 2009 dengan 195 (org). Upaya pengambilan cenderung meningkat lalu menurun, pada tahun 2006 dan 2007 jumlah pengambilan 221 individu, kemudian menurun pada tahun 2008 dan 2009, kemudian tahun 2010 sampai 2012 meningkat dengan jumlah 208 (org), tahun 2013 dan 2014 upaya pengambilan mulai naik dan kemudian menurun di tahun 2015 dan 2016.

Penurunan upaya setiap tahun tidak selalu diikuti dengan peningkatan produksi begitu pula sebaliknya, kejadian ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah upaya pengambilan bukan satu-satunya faktor penyebab penurunan hasil tangkapan, tetapi dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti musim penangkapan dan perubahan cuaca yang dapat berpengaruh terhadap kelimpahan anemon laut (Nurhayati, 2013). Penurunan populasi bukan hanya disebabkan oleh upaya penangkapan yang berlebihan, tetapi dapat pula disebabkan oleh mortalitas alami. Menurut Suwarni dkk., (2015) penurunan populasi dapat pula disebabkan oleh mortalitas alami dan emigrasi.

3.3. Hasil Tangkapan Per Unit Upaya (CPUE)

Perubahan hasil tangkapan per unit upaya atau *Catch Per Unit Effort (CPUE)* sangat penting dalam pengawasan dan pengendalian pengambilan sumberdaya perikanan. Hasil pengambilan per unit upaya di perairan Selat Makassar dari tahun 2006

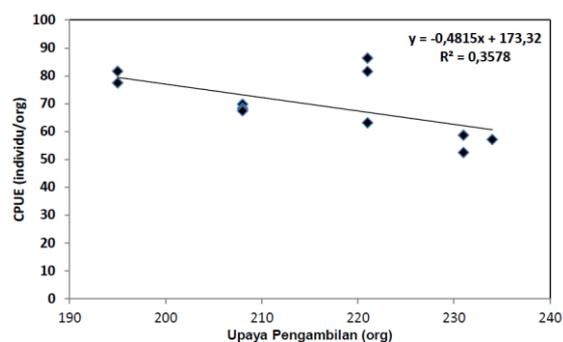
sampai 2016 dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Hasil tangkapan per unit upaya (*CPUE*) di tahun 2006 sampai 2016

Berdasarkan Gambar 4, fluktuasi hasil pengambilan per unit upaya tahun 2006 sampai 2016 *CPUE* tertinggi terjadi pada tahun 2006 dengan 86 individu/org. Sedangkan hasil pengambilan per unit upaya terendah terjadi pada tahun 2016 sebesar 52 individu/org.

Secara umum nampak bahwa terdapat beberapa pola hasil pengambilan per unit upaya (*CPUE*), pada tahun 2006 sampai 2007 terjadi penurunan, tahun 2007 sampai 2008 relative tetap, dan tahun 2008 sampai 2014 terjadi penurunan dari tahun ke tahun, tahun 2015 *CPUE* meningkat dan tahun 2016 *CPUE* menurun. Dapat dilihat bahwa *CPUE* meningkat dan menurun dipengaruhi oleh upaya pengambilan. Hubungan antara upaya pengambilan dan *CPUE* dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



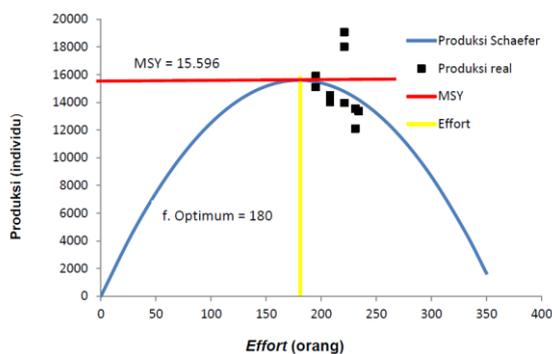
Gambar 5. Hubungan Upaya Pengambilan (Org) dan *CPUE* tahun 2006 sampai 2016

Perubahan *CPUE* setiap tahun disebabkan karena berkurangnya hasil pengambilan dan besarnya beban biaya produksi dibanding keuntungan yang diperoleh. Hasil analisis ini sesuai dengan

pernyataan Ali (2005), bahwa penambahan upaya penangkapan tidak dapat lagi meningkatkan *CPUE* atau penambahan upaya selalu diikuti dengan penurunan *CPUE*. Apabila penambahan upaya terus berlanjut, maka secara biologis berbahaya terhadap populasi dan akan menimbulkan kerugian ekonomi. Untuk itu pengaturan dan pengendalian upaya penangkapan sesuai dengan standar upaya optimum perlu dilakukan untuk menjaga keseimbangan biologis dan mencegah terjadinya kerugian usaha nelayan anemon laut.

3.4. Hasil Maksimum Lestari (*Maximum Sustainable Yield*)

Menurut Widodo dan Suadi (2006), *Maximum Sustainable Yield (MSY)* adalah hasil pengambilan terbesar yang dapat dihasilkan dari tahun ke tahun oleh suatu perikanan. Konsep *MSY* didasarkan atas suatu model yang sangat sederhana dari suatu populasi ikan yang dianggap sebagai unit tunggal. *Maximum Sustainable Yield (MSY)* merupakan parameter pengelolaan yang dihasilkan dalam pengkajian sumberdaya perikanan. Perbandingan produksi *real* dan Potensi Lestari model *Schaefer* dapat dilihat pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. Produksi *Real* dan Produksi Metode *Schaefer*

Berdasarkan Gambar 6, dapat dilihat bahwa produksi real hasil pengambilan rata-rata berada di bawah potensi lestari model *Schaefer*, TAC (Tangkapan yang diperbolehkan) sebesar 12.477 individu dan nilai *MSY* sebesar 15.596 individu/tahun. Hal ini dapat dilihat bahwa hasil pengambilan dari tahun ke tahun semakin

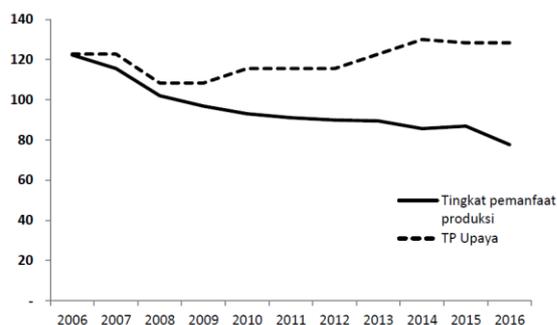
menurun dan berada di bawah nilai *MSY*, bukan berarti anemon laut (*S. gigantea*) tidak mengalami over eksploitasi. Akan tetapi stok dari anemon laut yang semakin berkurang diakibatkan oleh banyaknya upaya pengambilan yang sangat melebihi upaya pengambilan optimum yaitu sebesar 180 org.

Upaya dan produksi tahun 2006 sampai tahun 2016 didapatkan nilai konstanta (a) sebesar 173,3216 dan koefisien regresi (b) sebesar -0,4815 (Lampiran 2). Dugaan potensi lestari (*MSY*) sumberdaya anemon laut (*S. gigantea*) di perairan Selat Makassar dengan menggunakan formula model *Schaefer* maka didapatkan hasil sebesar 15.596 individu dan upaya optimum (*fMSY*) sebesar 180 orang. Hasil analisis maksimum lestari (*Maximum Sustainable Yield*) adalah salah satu standar biologis yang digunakan dalam pengelolaan dan konservasi sumberdaya perikanan berkelanjutan. Penentuan standar biologis dalam penangkapan dapat digunakan pendekatan surplus produksi dengan metode *Schaefer* (Kurniawati, 2017).

3.5. Tingkat Pemanfaatan

Tingkat pemanfaatan anemon laut dari tahun 2006 sampai 2016 dapat dilihat pada gambar 10 yang menunjukkan bahwa tahun 2006 sampai 2008 telah terjadi over eksploitasi karena tingkat upaya pemanfaatan melebihi 100% karena menurut Rosana dkk (2015) tingkat berlebih atau over eksploitasi apabila hasil tangkapan sudah melebihi potensi lestari (>100%) dan penambahan upaya dapat berbahaya terhadap kepunahan sumberdaya. Tingkat pemanfaatan dan tingkat upaya anemon laut (*S. gigantea*) dilihat pada gambar 7.

Berdasarkan Gambar 7, dapat dilihat bahwa pada tingkat pemanfaatan tahun 2006 sampai 2008 terjadi over eksploitasi karena tingkat pemanfaatannya melebihi 100% sedangkan tingkat upaya dari 2006 sampai 2016 melebihi 100%, hal ini berarti tingkat upaya pengambilan anemon laut sangat memprihatinkan karena mengalami over eksploitasi sebagaimana Murniati (2011)



Gambar 7. Tingkat Pemanfaatan dan Upaya Anemon Laut Tahun 2006 sampai 2016

yang mengatakan bahwa tingkat berlebih atau overfishing apabila hasil tangkapan sudah melebihi potensi lestari ($>100\%$) dan penambahan upaya dapat berbahaya terhadap kepunahan sumberdaya. Untuk itu, agar kelestarian anemon tetap terjaga maka upaya penangkapan harus diturunkan.

Tingkat pemanfaatan biota laut yang berlebih bukan hanya pada anemon laut (*S. gigantea*), biota laut lainnya yang juga mempunyai pergerakan lambat terjadi pada lobster (*Panulirus* spp.) dimana jenis ini juga mengalami populasi dari tahun ke tahun semakin menurun. Pemanfaatan lobster di Indonesia sebagian besar berasal dari kegiatan penangkapan. Kegiatan penangkapan lobster yang terus meningkat akan berpengaruh terhadap keseimbangan populasi dan ketersediaan stok lobster di alam. Pemanfaatan demikian akan berakibat menurunnya stok, kepunahan spesies, sehingga lobster termasuk over eksploitasi (Kadafi dkk., 2005).

IV. KESIMPULAN

Hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) tertinggi pada tahun 2006 dengan 86 individu/tahun, sedangkan hasil tangkapan per unit upaya terendah pada tahun 2016 dengan 52 individu/orang. Berdasarkan model Schaefer dapat ditetapkan standar acuan biologis maksimum lestari (MSY) sebesar 15.596,4206 individu. Tingkat pemanfaatan anemon laut selama 10 tahun (2006 sampai 2016) cenderung fluktuatif. Tingkat pemanfaatan tertinggi dari potensi lestari

(over exploitation) terjadi pada tahun 2006 sampai 2008 yang melebihi 100%. Diharapkan terwujudnya suatu keseimbangan antara potensi lestari (MSY) sumberdaya perikanan dengan pemanfaatannya sehingga kelestarian sumberdaya perikanan dapat terjamin serta terwujudnya kesadaran masyarakat agar dapat membatasi penangkapan anemon laut agar kelestarian populasi di alam dapat terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan apresiasi disampaikan kepada mahasiswa jurusan MSP yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Astakhov, D.A. 2002. Species Composition of Anemonefishes and Their Host Sea Anemones in the Khanhhoa Province. *Journal of Ichthyology* 42 : 37-50.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Bogor.
- Fautin, D.G. and Allen. 1997. *Field Guide to Anemone Fishes and Their Host Sea Anemones*. 2nd ed. Western Australian Museum. Perth Australia. 160 pp. <http://www.nhm.ku.edu>. [Diakses : 31 Oktober 2006]
- Kadafi, M., Widaningroem, R., Soeparno. 2005. Aspek Biologi dan Potensi Lestari Sumberdaya Lobster (*Panulirus* spp.) di Perairan Pantai Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci)*. Vol.VIII (I): 108-117. ISSN: 0853-6384. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 32
- Lagos, P., R. Duran, C. Cerveñansky, J.C. Freitas, and R. Silveira. 2001. Identification of Hemolytic and Neuroactive Fractions in the Venom of the Sea Anemone *Bunodosoma cangicum*. *Biological Research* (2001) 34: 895-902.

- Kurniawan, B. A. 2001. Aplikasi Metode Schaefer Terhadap Hasil Tangkapan dan Pola Musim Penangkapan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus spp.*) yang Didaratkan di PPN Pekalongan, Jawa Tengah. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murniati. 2011. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Terbang (*Exocoetidae*) di Perairan Majene, Kabupaten Majene Provinsi Sulawesi Barat. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nurhayati, A. 2013. Analisis Potensi Lestari Perikanan Tangkap di Kawasan Pangandaran. *Jurnal Akuatika*. IV (2) : 195 – 209. ISSN 0853-2523. Universitas Padjadjaran. Jawa Barat.
- Randall, J.E., Fautin, D.G., 2002. Fishes other than anemonefishes that associate with sea anemones. *Coral Reefs* 21, 188– 190.
- Rifa'i. M.A. 1998. Reproduksi Vegetatif Anemon Laut *Stichodactyla gigantea* (FORSSKAL. 1775) dan Upaya Rehabilitasi pada Berbagai Habitat Terumbu Karang Non Produktif. Tesis Pascasarjana Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.
- Rifa'i, M.A., dan H. Kudsiah. 2007. Reproduksi Aseksual Anemon Laut *Stichodactyla gigantea* (Forsskal. 1775) dengan Teknik Fragmentasi dan Habitat Penumbuhan Berbeda. *J. Sains & Teknologi*. Vol. 7. No. 2. Agustus 2007: 65 – 76.
- Rifa'i, M.A., P. Ansyari. dan H. Kudsiah. 2008a. Kajian Densitas Gamet dan Densitas *Zooxanthellae* Anemon Laut *Stichodactyla Gigantea* (Forsskal. 1775) Hasil Reproduksi Aseksual dengan Teknik Fragmentasi. *J. Ecosystem*. Vol 8. No 2. 2008: 423 - 430
- Rifa'i, M.A., A. Niartiningih. dan H. Kudsiah. 2008b. Indeks Mitotik Symbion Alga *Zooxanthellae* pada Anemon Laut *Stichodactyla Gigantea* (Forsskal. 1775) Hasil Reproduksi Aseksual. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan VI Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2009*.
- Rifa'i, M.A. 2009. Dinamika Symbion Alga *Zooxanthellae* Anemon Laut *Stichodactyla gigantea* (Forsskal 1775) Alam dan Hasil Rekayasa Reproduksi Aseksual. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar. 33
- Rifa'i, M.A., A.Tuwo, Budimawan, dan A. Niartiningih. 2013. Densitas symbion alga *zooxanthellae* pada anemon laut *Stichodactyla gigantea* (Forskall 1775) alam dan hasil reproduksi aseksual. *Jurnal Natur Indonesia*, 15(1):15-23.
- Rifa'i, M.A. 2013. Indeks mitotik symbion alga *zooxanthellae* pada anemon laut *Stichodactyla gigantea*. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 18(1):7-13.
- Rifa'i, M.A. 2016. The abundance and size of giant sea anemones at different depths in the waters of Teluk Tamiang Village, South Kalimantan, Indonesia. *AACL Bioflux*, 9(3):704-712.
- Rifa'i, M.A., Fatmawati. F. Tony dan H. Kudsiah. 2016. The survival and growth rate of three species of sea anemones from asexual reproduction in Pulau Kerumputan and Pulau Karayaan, Indonesia. *EEC*, 22(3):1523-1531.
- Rifa'i, M.A., H. Kudsiah, M. Syahdan, dan Muzdalifah. 2017. Alih teknologi produksi benih anemon laut secara aseksual. *Jurnal Panrita Abdi*, 1(1):33-39.
- Rifa'i, M.A., 2016. Dinamika Symbion Alga *Zooxanthellae* Anemon Laut Hasil Teknologi Reproduksi Aseksual. *Lambung Mangkurat University Press*. 157 halaman.
- Rifa'i, M.A., M. Syahdan, Muzdalifah, H. Kudsiah. 2018. Pengembangan Usaha Produk Intelektual Kampus: Anemon Laut Ornamen. *Jurnal Panrita Abdi*, 2(1):40-47.
- Rosana, N dan Prasita, V.D. 2015. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Sebagai Dasar Pengembangan Sektor Perikanan di Selatan Jawa Timur.

- Jurnal Kelautan. Vol.8, No.2. ISSN: 1907-9931. Universitas Hang Tuah.
- Sparre, P and Venema, S. C. 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1: Manual. Danish Institute for Fisheries Research. Denmark. Food and Agriculture Organization. United Nations.
- Sulardiono, B. 2016. Potensi Pemanfaatan Teripang (Holoturians) di Perairan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa. Buletin Oseanografi Marina. Vol (5), No.1:64-72. ISSN:2089-3507. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Suwarni., Tresnati, J., Umar, M.T., Nur, M., Hikmasari. 2015. Pendugaan Beberapa Parameter Dinamika Populasi Ikan Layang (Decapterus macrosoma, Bleeker 1841 di Perairan Teluk Bone Sulawesi Selatan).
- Widodo, J dan Suadi. 2006. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.