

Tingkat Degradasi dan Depresiasi Ikan Tuna Madidihang di Pesisir Utara Aceh

Muhammad Masrizal¹, Agus Naufal¹

¹)Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar, email: mmasrizal995@gmail.com; email: naufal.agus@abulyatama.ac.id

Abstract: *The purpose of this study is to look at the sustainable potential, and the rate of degradation and depreciation of Madidihang Tuna fish in Kutaraja Lampulo PPS Banda Aceh. The method used in this study includes: stock assessment using the Clarke Yoshimoto Pooley (CYP) model. The results of the analysis showed that the fishing of Madidihang Tuna in the Kutaraja Ocean Fisheries Port (PPS) indicated that it had exceeded its conservation potential (MSY). The actual production yield was 1,476.78 tons / year while the sustainable level of production was 1,120.42. Whereas in MEY with 1,428.22 trips / year, production reached 1,120.29 tons / year. From 2009-2010 it has experienced degradation and depreciation because the number has exceeded the tolerance value of 0.5. While from 2011-2017 it was still below the tolerance value but continued to increase from year to year with an average rate of degradation and depreciation of 0.27. And it is predicted that if the efforts made are not reduced then in the future Madidihang Tuna fish is predicted to be exhausted.*

Keywords : *bioeconomics, MSY, MEY, Thunnus albacores, Kutaraja PPS, lampulo*

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat potensi lestari, serta laju degradasi dan depresiasi ikan Tuna Madidihang di PPS kutaraja Lampulo Banda Aceh. Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi: pengkajian stok menggunakan model Clarke Yoshimoto Pooley (CYP). Hasil analisis menunjukkan penangkapan ikan Tuna Madidihang di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kutaraja yang diindikasikan sudah melewati potensi lestarinya (MSY). Hasil produksi aktual 1.476,78 ton /tahun sedangkan produksi tingkat lestari adalah 1.120,42. Sedangkan pada MEY dengan effort 1.428,22 trip/tahun mendapatkan produksi sebesar 1.120,29 ton/tahun Dari tahun 2009-2010 telah mengalami degradasi dan depresiasi karena angkanya telah melebihi nilai toleransi 0,5. Sedangkan dari tahun 2011-2017 masih di bawah nilai toleransi namun terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dengan rata-rata laju degradasi dan depresiasi 0,27. Jika upaya penangkapanyang dilakukan tidak dikurangi maka di masa yang akan datang ikan Tuna Madidihang diprediksikan akan habis.

Kata kunci : *bioekonomi, MSY, MEY, Thunnus albacares, PPS kutaraja, lampulo*

Salah satu spesies Tuna yang memiliki produksi terbesar dan menjadi buruan pasar ikan dunia adalah jenis Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*). Tuna Madidihang merupakan salah satu primadona tangkap dan primadona ekspor. Ditambah, sebaran Tuna

yang lebih menyeluruh membuat Tuna Madidihang lebih mudah tertangkap di seluruh WPPNRI. Di WPPNRI 573 sendiri, area ini menyumbang lebih dari 18 % produk Tuna Madidihang Indonesia (Bonnatere 1788). Di pesisir Utara Aceh Ikan Tuna Madidihang merupakan salah satu produksi terbesar. Kemudian ikan ini juga memiliki nilai ekonomis tinggi. Oleh sebab itu, jika penangkapan ikan tuna berlebihan maka dikhawatirkan akan terjadinya degradasi pada jenis ikan tuna Tuna Madidihang.

Perikanan Selat Malaka telah mengalami kelebihan eksploitasi dan pada wilayah samudera hindia masih kurang eksploitasi. Status pemanfaatan sumberdaya perikanan Aceh, WPP 571 Selat Malaka telah di operasikan pada posisi awal pada MSY atau kelebihan eksploitas sedangkan WPP 572 Samudera Hindia dibawah MSY atau kurang eksploitasi (Asmawati and Nasir 2017). Produksi ikan Tuna Madidihang di WPPNRI 572, 573, 714,715, 716 berstatus *fully exploited* (F) yang berarti tidak direkomendasikan lagi untuk meningkatkan jumlah upaya penangkapan. Sedangkan di WPPNRI 713 dan 717 sudah berstatus *over exploited* (O) yang artinya justru upaya penangkapan (*effort*) harus diturunkan agar kelestarian sumber daya ikan tidak terganggu (Diyan dkk 2012). Jumlah trip (*effort*) penangkapan perlu disesuaikan melihat kondisi perikanan Cakalang yang sudah *overfishing* di Pantai Utara Aceh (Naufal *et al* 2016). Tingkat pemanfaatan ikan tongkol di PPS lampulo sebesar 87% artinya penangkapan ikan tongkol sudah *over fishing* (Mabrura 2017).

Berdasarkan faktor-faktor yang diuraikan di atas karena kurangnya informasi dan penelitian tentang potensi lestari ikan tuna madidihang di pesisir Utara Aceh. maka wajar bila akhirnya dikhawatirkan potensi Tuna Madidihang di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kutaraja ini bergerak menuju status yang selama ini dikhawatirkan oleh dunia perikanan tangkap yaitu kondisi lebih tangkap, maka perlunya dilakukan analisi tentang tingkat degradasi dan Depresiasi ikan tuna madidihang di pesisir Utara Aceh.

KAJIAN PUSTAKA

Analisis Bioekonomi

Pada kondisi perikanan yang terbuka, rente ekonomi yang positif akan menimbulkan daya tarik dari armada lain untuk ikut berpartisipasi dalam perikanan diantaranya adanya penambahan *input* seperti peningkatan ukuran kapal, penambahan tenaga kerja. (Sari

2012)

Bioekonomi adalah pendekatan ekonomi dalam pengelolaan sumberdaya ikan yang berkelanjutan (Fauzi dan Anna 2005). Analisis Bioekonomi adalah suatu alat analisis untuk mengukur tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan dari aspek biologi dan aspek ekonomi. Analisis ini menggunakan data *time series* produksi dan *effort*. (Sari 2012). *Economic Overfishing* adalah Jika rasio biaya/harga terlalu besar atau jumlah input yang dibutuhkan lebih besar dari pada jumlah input yang dibutuhkan untuk berproduksi pada tingkat rente ekonomi yang maksimum (*maximized economic rent*) (Fauzi dan Anna 2002).

Sumberdaya laut merupakan sumberdaya yang unik yaitu *open acces* sehingga dalam pemanfaatannya mengalami *overfishing*. Sumberdaya laut tersebut meliputi berbagai jenis ikan, udang, kerang-kerangan, moluska, rumput laut dan sebagainya. Untuk memanfaatkan potensi sumberdaya tersebut dilakukan eksploitasi dengan penangkapan. Untuk daerah-daerah tertentu tingkat eksploitasinya telah melebihi dari sumberdaya yang tersedia (*overfishing*). Oleh karena itu diperlukan suatu usaha pengelolaan terhadap eksploitasi sumberdaya ikan (Nabunome 2007).

Pengertian Degradasi dan Depresiasi

Degradasi dapat diartikan sebagai tingkat atau laju penurunan kualitas dan kuantitas sumberdaya alam yang dapat diperbaharui (*renew-able resources*) (oktaviani 2015). Analisis depresiasi sumberdaya ditujukan untuk mengukur perubahan nilai moneter dari pemanfaatan sumberdaya alam, atau dengan kata lain depresiasi merupakan pengukuran degradasi yang dirupiahkan (Fauzi dan Anna 2002).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 17 hari mulai dari tanggal 4 januari sampai dengan 20 januari tahun 2018 yang bertempat di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kutaraja. Karena PPS Kutaraja merupakan salah satu PPS dari 7 PPS yang ada di Indonesia, PPS kutaraja salah satu pelabuhan terbesar yang ada di Aceh dan memiliki hasil tangkap yang tinggi untuk jenis ikan tuna madidihang.

Jenis data yang dikumpulkan

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer dan data skunder, data primer diperoleh dari turun langsung ke Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kutaraja, mewawancarai beberapa nelayan untuk memperoleh data *cross section* terhadap biaya operasional dan harga ikan. Data skunder diperoleh dari UPTD PPS Kutaraja dan Badan Pusat Statistik untuk memperoleh data *time series*, terhadap data produksi, effort dengan alat tangkap *Purse seine* dan pancing ulur, serta Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Jumlah penduduk, dan *Index Harga Konsumen* (IHK). Data yang diambil merupakan data 9 tahun terakhir mulai dari tahun 2009 – 2017.

METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode deskriptif komparatif, metode deskriptif adalah metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai sesuatu kejadian, sehingga metode ini berkehendak mengadakan akumulasi data dasar. (diyan dkk, 2013)

Analisis data

Dalam menghitung potensi lestari (*Maximum Sustainable Yield, MSY*) Tuna Madidihang, menggunakan pendekatan model CYP, Langkah-langkah yang di ambil adalah sebagai berikut : (1) Menyusun data produksi satuan bobot (ton) dan upaya penangkapan (*effort*) dalam satuan trip, data *time series* berdasarkan jenis alat tangkap, (2) Menghitung *CPUE*, (3) Melakukan standarisasi *effort*. Standarisasi *effort* perlu dilakukan karena di wilayah penelitian banyak Alat Penangkap Ikan (API) yang digunakan untuk menangkap jenis Tuna, sehingga perlu satuan pengukuran yang setara. (diyan, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah produksi dan upaya penangkapan yang terdapat di PPS Kutaraja

Karena perbedaan produktifitas tangkap antara alat penangkap ikan *Purse seine* dan pancing ulur, maka perlu dilakukan standarisasi produktifitas menggunakan rumus Gulland (1983). Menurut Sari (2012) Standarisasi terhadap alat tangkap bertujuan untuk menyeragamkan satuan-satuan upaya yang berbeda sehingga dapat dianggap upaya

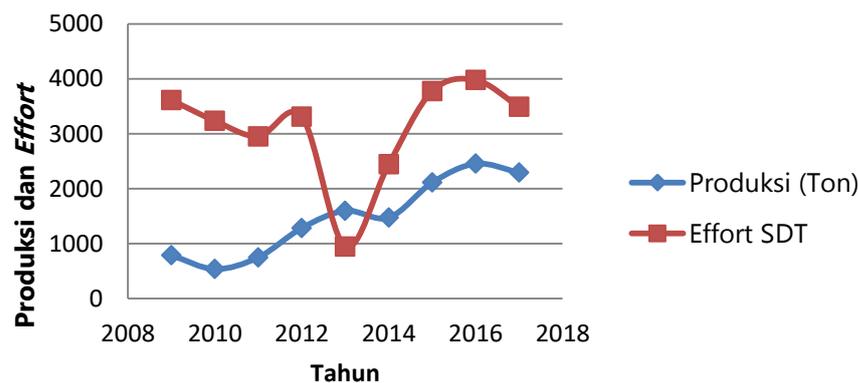
penangkapan suatu jenis alat tangkap diasumsikan menghasilkan tangkapan yang sama dengan alat tangkap standar. sampai diperoleh nilai *Fishing Power Index (FPI)* secara berurut pada Tabel .1. Peritungan (FPI) di perlukan karena sumberdaya ikan tersebut ditangkap oleh lebih dari satu alat tangkap (Naufal 2019).

Tabel.1 Data perhitungan Produksi dan Efort penangkapan Tuna Madidihang di PPS kutaraja

| Tahun | Purse seine | | | | | Pancing ulur | | | | | Effort total SDT | CPUE |
|-------|-------------|--------|----------|-----|------------|--------------|--------|----------|----------|------------|------------------|----------|
| | Produksi | Effort | CPUE | FPI | Effort SDT | Produksi | Effort | CPUE | FPI | Effort SDT | | |
| 2009 | 769,175 | 3526 | 0,218144 | 1 | 3526 | 18,48 | 118 | 0,15661 | 0,717922 | 84,7147658 | 3610,714766 | 0,218144 |
| 2010 | 510,765 | 3071 | 0,166319 | 1 | 3071 | 27,38 | 107 | 0,255888 | 1,538538 | 164,623614 | 3235,623614 | 0,166319 |
| 2011 | 648,16 | 2549 | 0,25428 | 1 | 2549 | 102,478 | 504 | 0,203329 | 0,799627 | 403,012253 | 2952,012253 | 0,25428 |
| 2012 | 991,568 | 2556 | 0,387937 | 1 | 2556 | 292,804 | 717 | 0,408374 | 1,05268 | 754,771255 | 3310,771255 | 0,387937 |
| 2013 | 1500,737 | 890 | 1,686221 | 1 | 890 | 98,065 | 219 | 0,447785 | 0,265556 | 58,156659 | 948,156659 | 1,686221 |
| 2014 | 1245,69 | 2068 | 0,602365 | 1 | 2068 | 228,159 | 428 | 0,533082 | 0,884982 | 378,772256 | 2446,772256 | 0,602365 |
| 2015 | 1709,068 | 3056 | 0,55925 | 1 | 3056 | 402,509 | 388 | 1,037394 | 1,854974 | 719,729996 | 3775,729996 | 0,55925 |
| 2016 | 2108,761 | 3418 | 0,616958 | 1 | 3418 | 344,478 | 1030 | 0,334445 | 0,542087 | 558,349573 | 3976,349573 | 0,616958 |
| 2017 | 1997,144 | 3038 | 0,657388 | 1 | 3038 | 295,643 | 1124 | 0,263028 | 0,40011 | 449,723923 | 3487,723923 | 0,657388 |

Sumber : UPTD Lampung (2017)

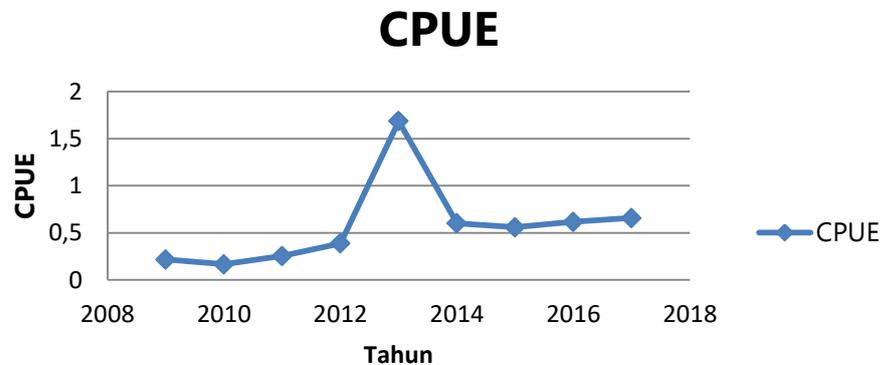
Purse *seine* dijadikan sebagai alat tangkap standar, dikarenakan produktifitasnya (*CPUE*) lebih besar dibandingkan alat tangkap Pancing ulur. *Catch Per Unit Effort (CPUE)* adalah jumlah produksi per usaha penangkapan dengan satuan ton/trip. Untuk perhitungan CPUE harus dilakukan standarisasi alat tangkap (Hendrik *et al* 2014) proses standarisasi mengalikan nilai FPI Pancing ulur pada nilai upaya alat tangkap purse seine.



Gambar 1. Grafik produksi tiap upaya penangkapan ikan pertahun di PPS Kutaraja

Dari grafik di atas dapat diambil kesimpulan bahwa pada tahun 2016 merupakan produksi ikan dan upaya penangkapan yang tertinggi, setiap trip penangkapan ikan

memperoleh hasil tangkapan ikan Tuna Madidihang sebanyak 0,62 ton/trip atau dalam 3976,3496 trip diperoleh tangkapan Tuna Madidihang sebanyak 2453,239 ton Tuna Madidihang.



Gambar 2. Grafik CPUE tiap tahun di PPS Kutaraja

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa CPUE tertinggi terdapat pada tahun 2013 ini disebabkan karena tingginya upaya penangkapan dibandingkan dengan produksi. Maka jelas bahwa penambahan jumlah upaya penangkapan dapat mengurangi jumlah produksi ikan Tuna Madidihang di pesisir Utara Aceh. Kemudian adanya peningkatan CPUE dari tahun 2016 yang memiliki nilai 0,62 Ton/trip hingga tahun 2017 dengan nilai 0,66 Ton/trip.

Analisis bioekonomi menggunakan model CYP

Untuk melihat tingkat potensi lestari terhadap ikan tuna madidihang yang terdapat di pesisir Utara Aceh, maka dapat di analisis dengan menggunakan model CYP, seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Data perhitungan potensi lestari model CYP

| Pemanfaatan | Pemanfaatan | | | |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|----------|
| | Aktual | MEY | MSY | Oay |
| Produksi (h)(Ton) | 1.476,78 | 1.120,29 | 1.120,42 | 47,56 |
| Effort(E)(trip) | 3.082,65 | 1.428,22 | 1.443,71 | 2.856,44 |
| π (Juta Rp) | 46.313,74 | 35.626,01 | 35.621,83 | 0,00 |

Hasil analisis dengan menggunakan CYP menunjukkan bahwa upaya penangkapan (*effort*) sebenarnya sudah melebihi MSY dalam 9 tahun terakhir (2009-2017) dimana effort

aktual adalah sebesar 3082,65 trip/tahun sedangkan pada angka effort MSY sebesar 1443,71 sedangkan pada *effort* MEY dan OAY masing-masing adalah 1428,22 dan 2856,44 trip/tahun. Ini menunjukkan bahwa *effort* yang sebenarnya telah melewati dari effort maksimum potensi lestari, nelayan di PPS Kutaraja telah mengalami kerugian dalam sembilan tahun terakhir dan harus dilakukan penurunan terhadap upaya penangkapan. Dapat dilihat dari hasil produksi juga telah melebihi angka MSY dimana produksi aktual sebesar 1576,78 ton dengan keuntungan 46313,74 juta/ton sedangkan pada nilai produksi lestari adalah 1120,42 ton/tahun dengan keuntungan yang di hasilkan adalah 35621,83 juta/ton. Maka diasumsikan bahwa ikan tuna madidihang di pesisir Utara Aceh telah mengalami *Overfishing*.

Sedangkan pada rezim MEY dengan upaya 1428,22 trip/tahun menghasilkan produksi 1120,29 ton/tahun dengan keuntungan yang didapatkan sebesar 35626,01. Sedangkan pemanfaatan OAY dimana dengan upaya 2856,44 trip/tahun akan menghasilkan produksi 47,56 ton per/tahun maka keuntungan yang didapatkan adalah sebesar 0 rupiah/ton dimana pendapatan yang dihasilkan samdengan biaya yang dikeluarkan. Dari hasil analisis diatas bila dibandingkan antara pemanfaatan aktual dengan pemanfaatan lestari maka dapat disimpulkan bahwa penangkapan ikan madidihan di PPS kutaraja telah mengalami *overfishing*. Hal ini menunjukkan ikan yang ditangkap melebihi kemampuan maksimum stok ikan untuk tumbuh secara alami dan berkelanjutan. Jika kegiatan penangkapan tetap bertambah, ternyata tidak menghasilkan produksi yang lebih besar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tingkat eksploitasi seperti ini tidak efisien secara ekonomis, karena tingkat eksploitasi yang sama dilakukan dengan upaya yang lebih besar. (Khaerunnisa 2015)

Apabila upaya penangkapan tidak diturunkan maka para nelayan dalam beberapa tahun kedepan akan terus mengalami kerugian karena produksi hasil tangkapan ikan Tuna Madidihang telah melebihi produksi potensi lestarnya. Menurut Naufal *et al* (2016) Penangkapan ikan secara berlebih dapat menyebabkan habisnya sumberdaya di masa yang akan datang, oleh karena itu sumberdaya perikanan harus dikelola dengan baik. pengelolaan perikanan yang baik adalah pengelolaan yang mempertimbangkan banyak aspek (Naufal et al. 2016).

Menghitung estimasi degradasi dan depresiasi Ikan Tuna Madidihang

Degradasi dapat diartikan sebagai tingkat atau laju penurunan kualitas dan kuantitas sum-berdaya alam yang dapat diperbaharui (renew-able resources). Sedangkan depresiasi sumberdaya ditujukan untuk mengukur perubahan nilai moneter dari pemanfaatan sumberdaya alam. Untuk estimasi degradasi dan depresiasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan degradasi dan depresiasi

| Tahun | Produksi | | Keuntungan | | Standart | laju | |
|-------|----------|-------------|------------|------------|----------|-----------|------------|
| | aktual | Lestari | Aktual | lestari | | Degradasi | Depresiasi |
| 2009 | 787,655 | -1403,90084 | 22080,87 | -44448,896 | 0,5 | 0,855991 | 0,882156 |
| 2010 | 538,145 | -18128515,8 | 15633,56 | -585422623 | 0,5 | 1 | 1 |
| 2011 | 750,638 | 4580,97276 | 24140,7 | 155982,6 | 0,5 | 0,002232 | 0,00156 |
| 2012 | 1284,372 | 5134,91191 | 42474,28 | 175539,24 | 0,5 | 0,018022 | 0,015784 |
| 2013 | 1598,802 | 1471,0513 | 57966,6 | 53288,5138 | 0,5 | 0,284938 | 0,285101 |
| 2014 | 1473,849 | 3794,04792 | 40513,11 | 106108,953 | 0,5 | 0,070814 | 0,067918 |
| 2015 | 2111,577 | 5856,14864 | 61441,58 | 173752,439 | 0,5 | 0,058781 | 0,055833 |
| 2016 | 2453,239 | 6169,67881 | 76527,97 | 195685,959 | 0,5 | 0,074819 | 0,071954 |
| 2017 | 2292,787 | 5169,26916 | 73739,53 | 168662,582 | 0,5 | 0,094955 | 0,092182 |
| Rata | | | | | | 0,273395 | 0,274721 |

Hasil estimasi laju degradasi dan depresiasi sumberdaya ikan tuna madidihang di Perairan pps Kutaraja, seperti terlihat pada Tabel di atas, menunjukkan bahwa degradasi terjadi pada tahun 2009 hingga 2010. Hal yang sama terlihat dengan laju koefisien depresiasi terhadap sumberdaya ikan layang telah terjadi dari tahun 2009 hingga periode tahun 2010. Nilai laju depresiasi dan degradasi telah melebihi koefisien nilai toleransi yakni sebesar 0,5. Sedangkan pada tahun 2011-2017 masih dibawah nilai toleransi. Namun laju degradasi dan laju depresiasi terus meningkat sampai dengan tahun 2017 dengan rata-rata 0,27. Apabila upaya penangkapan madidihang tidak diturunkan akan di prediksikan laju degradasi dan depresiasi akan di atas nilai toleransi. Sehingga para nelayan di PPS kutaraja akan mengalami penurunan hasil tangkapan maupun pendapatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penangkapan ikan Tuna Madidihang di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kutaraja yang diindikasikan hasil tangkapan aktual sudah melewati potensi lestarnya (MSY). Dimana hasil produksi aktual 1.476,78 ton /tahun sedangkan produksi tingkat lestari adalah 1.120,42. Meski keuntungan besar didapatkan pada saat ini namun diprediksikan dimasa yang akan datang nelayan akan mengalami kerugian karena hasil analisis menunjukkan bahwa penangkapan ikan tuna di PPS Kutaraja telah mengalami *Overfishing*.

Dari hasil analisis laju degradasi dan depresiasi menunjukkan bahwa dari tahun 2009-2010 mengalami degradasi dan depresiasi dimana angka degradasi dan depresiasi telah melebihi nilai toleransinya sedangkan dari tahun 2011-2017 masih di bawah nilai toleransi namun terus meningkat dari tahun ke tahun. Dan diprediksikan jika *effort* yang dilakukan tidak diturunkan maka dimasa yang akan datang terjadinya degradasi dan depresiasi tinggi bagi nelayan penangkap ikan tuna madidihang

Saran

Penulis mengharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat meneliti tentang peran pemerintah dalam menjaga kelestarian sumberdaya ikan di pesisir Utara Aceh. Dengan tujuan untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan Tuna Madidihang di pesisir Utara Aceh.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawati and Muhammad Nasir. 2017. "Analisis Status Eksploitasi Sumberdaya Perikanan Provinsi Aceh." *Jurnal Humaniora* 1(2):109–18.
- Badan Pusat Statistik. 2005. *Banda Aceh Dalam Angka*. BadanPusatStatistik Aceh. Banda aceh
- Diyana, Ret al. 2012. Analisis Bio Ekonomi Tuna Madidihang (*Thunnus Albacares*) Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (Wppnri) 573. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan Universitas diponogoro. 6
- Fauzi dan Anna. 2005. Penilaian despresiasi sumberdaya perikanan sebagai bahan pertimbangan penentuan kebijakan pembangunan perikanan. *Jurnal Pesisir dan Lautan*. Vol. 4:2(14).

- Hendrik et al. 2014. Studi Bioekonomi Ikan Kembung (*Rastrelliger Spp*) di Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan Gabion Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau
- Khaerunnisa N. 2015. Analisis Bioekonomi Sebagai Dasar Pengelolaan Sumberdaya Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus Albacares Bonnaterre, 1788*) di PPN Pelabuhan ratu, Sukabumi.[skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 33 halaman
- Mabrura H. 2017. Analisis Bioekonomi Sumberdaya Ikan Tongkol (*Ethynnus sp*) di Pelabuhan Samudera Lampulo Banda Aceh. ETD Unsyiah
- Miswar. 09 januari 2019. Biaya operasional alat tangkap pancing ulur
- Nabunome W. 2007. Model Analisis Bioekonomi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal (Studi Empiris di Kota Tegal), Jawa Tengah. [Tesis]. 150 halaman
- Naufal, Agus, Achmad Fahrudin, and Tridoyo Kusumastanato. 2019. "The Best Bio Economic Estimation of the Optimal Katsuwonus Pelamis Fisheries on the North Coast of Aceh." IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 241(1):012029.
- Naufal, Agus, Tridoyo Kusumastanto, and Achmad Fahrudin. 2016. "Kajian Ekonomi Model Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Cakalangdi Pantai Utara Aceh." Jurnal Aplikasi Manajemen (JAM) 14(66):209–16.
- Sari F. 2012. Analisis Bioekonomi Untuk Pemanfaatan Sumberdaya Rajungan (*Portunus Pelagicus*) di Teluk Banten, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. [Skripsi]. 82 halaman
- Syafri dan Amir. 09 januari 2019 Biaya operasional alat tangkap purse seine Unit Pelaksanaan Tingkat Daerah. 2007 . Data produksi tahunan. UPTD Lampulo. Kota Banda Aceh