

**ANALISIS BIOEKONOMI HASIL TANGKAPAN KATEGORI IKAN DEMERSAL  
DAN BINATANG BERKULIT KERAS ( *Crustacea* ) DI PERAIRAN SELAT  
MADURA JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

Oleh :

**ANINDIA CITRA PRATIWI**

**NIM. 145080200111027**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**2018**

**ANALISIS BIOEKONOMI HASIL TANGKAPAN KATEGORI IKAN DEMERSAL  
DAN BINATANG BERKULIT KERAS ( *Crustacea* ) DI PERAIRAN SELAT  
MADURA JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di  
Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya**

Oleh :

**ANINDIA CITRA PRATIWI**

**NIM. 145080200111027**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**2018**

SKRIPSI

ANALISIS BIOEKONOMI HASIL TANGKAPAN KATEGORI IKAN DEMERSAL  
DAN BINATANG BERKULIT KERAS ( *Crustacea* ) DI PERAIRAN SELAT  
MADURA JAWA TIMUR

Oleh :

ANINDIA CITRA PRATIWI

NIM. 145080200111027

telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal : 23 November 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen pembimbing 1

Dosen pembimbing 2

  
Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP.  
NIP.19630608 198703 1 003

  
Eko Sukhrani Yulianto, S.Pi. M.Si  
NIP. 20160787 0706 1 001

Tanggal : 12 DEC 2018

Tanggal: 12 DEC 2018



Mengetahui :  
Ketua Jurusan PSPK

Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT  
NIP. 19780717 200501 1 004  
Tanggal :

12 DEC 2018



Judul : **ANALISIS BIOEKONOMI HASIL TANGKAPAN KATEGORI IKAN  
DEMERSAL DAN BINATANG BERKULIT KERAS (*CRUSTACEA*) DI  
PERAIRAN SELAT MADURA JAWA TIMUR**

Nama Mahasiswa : Anindia Citra Pratiwi

NIM : 145080200111027

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

**PENGUJI PEMBIMBING:**

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP.

Pembimbing 2 : Eko Sulkhani Yulianto, S.Pi, M.Si

**PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:**

Dosen Penguji 1 : Sunardi, ST, MT

Dosen Penguji 2 : Muhammad Arif rahman, S.Pi, M.AppSc

Tanggal Ujian : 23 November 2018



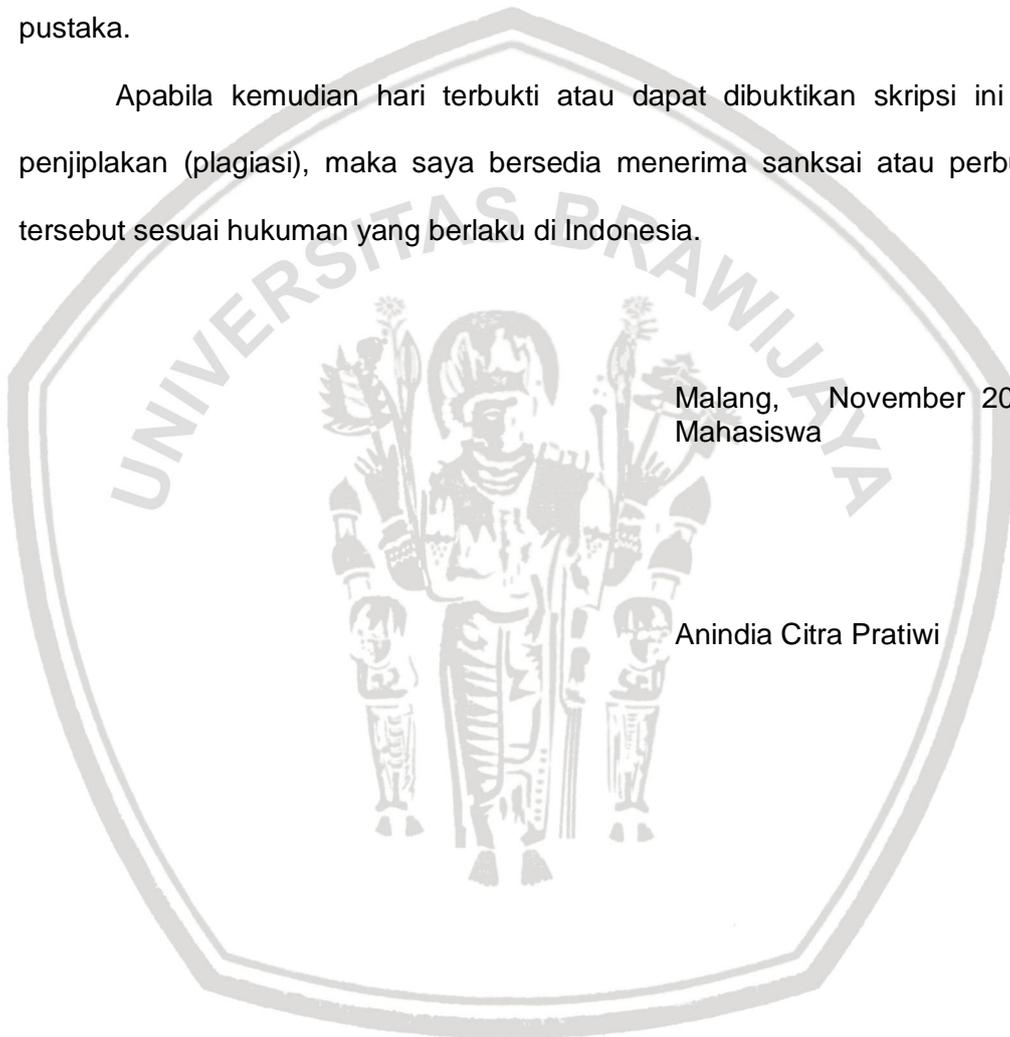
## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut sesuai hukuman yang berlaku di Indonesia.

Malang, November 2018  
Mahasiswa

Anindia Citra Pratiwi



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**Anindia Citra Pratiwi** merupakan nama penulis skripsi ini, penulis lahir dari pasangan Bapak Wahyu Hidayat dan Ibu Ribut Hartini sebagai anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis lahir di Lumajang, tanggal 03 Juni 1995. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar di SDN 1 Pronojiwo pada tahun 2008, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri Pronojiwo yang diselesaikan pada tahun 2011, selanjutnya menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di *Madrasah Aliyah Negeri (MAN)* Lumajang diselesaikan pada tahun 2014, dan akhirnya menempuh studi di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dengan Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Universitas Brawijaya.

Motivasi yang tinggi dan kesadaran akan kebodohan penulis yang tak kunjung pandai, serta do'a dan dukungan dari berbagai pihak, penulis telah menyelesaikan tugas akhir skripsi. Semoga dengan adanya penulisan tugas akhir ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan. Akhir kata penulis mengucapkan syukur atas terselesaikannya skripsi yang berjudul "Analisis Bioekonomi Hasil Tangkapan Kategori Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*) di Perairan Selat Madura, Jawa Timur".

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan Hidayah-Nya yang telah di berikan kepada saya sehingga selama penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini diberi kemudahan, kelancaran dan selalu dalam lindungan-Nya, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT selaku Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
2. Bapak Sunardi, ST, MT selaku Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
3. Bapak Dr. Ir. Daduk Setyohadi,MP selaku Dosen Pembimbing 1 yang meluangkan waktu untuk membimbing saya sehingga terselesaikan laporan ini dengan baik.
4. Bapak Eko Sulkhani Yulianto, S.Pi. M.Si selaku Dosen Pembimbing 2 yang menyediakan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan agar laporan terselesaikan dengan baik.
5. Ayah Wahyu Hidayat , ibu Ribut Hartini dan kakek Bejo , nenek Suwetri yang telah mendukung dalam bentuk materil dan non materil kepada penulis setiap harinya dengan setiap doanya , kakak Elvira Weda Febriantini juga adek Dimas Syahrul Ashari yang selalu mendukung dan mendoakan agar dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan skripsi diberi kelancaran dan kemudahan
6. Teman - teman seperjuangan selama masa kuliah (Febrina Asti K, Veny Dian K, Friska Ivon H, Lailatul Maulida ) yang selama ini selalu membantu,

- memberi semangat dan saling mendukung untuk menyelesaikan laporan skripsi ini.
7. Teman – teman yang sama mulai dari mahasiswa baru di Malang , Novalia, Alifatur, Ivan Febrian, Nisa Ailmi, Rizky dan Willy yang selalu ada ketika dibutuhkan dan selalu mendukung panulis untuk menyelesaikan skripsi.
  8. Temen seperjuangan bimbingan skripsi ( Febrina, Veny, Tyan, Ponco, Lilik, Dhana, Daniar, Nabila, Fitri, Mazi, Evi, Bayu, Farras ) yang selalu saling menyemangati agar terselesaikan skripsi ini .
  9. Bapak dan ibu Dinas Perikanan dan Kelautan dan Bapak Ibu Kepala BaKesBangPol di Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep serta staff yang turut membantu dalam penelitian ini.
  10. Teman-teman kelas P01 dan PSP angkatan 2014 yang tiada henti memberikan motivasi, semangat dan doa. Serta seluruh pihak terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas waktu, nasihat, dan motivasi yang diberikan kepada penulis.

Malang, November 2018

ANINDIA CITRA PRATIWI

145080200111027

## RINGKASAN

**ANINDIA CITRA PRATIWI.** Skripsi tentang Analisis Bioekonomi Hasil Tangkapan Kategori Ikan Demersal Dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*) Di Perairan Selat Madura Jawa Timur (dibawah bimbingan **Dr.Ir. Daduk Setyohadi,MP dan Eko Sulkhani Yulianto, S.Pi. M.Si** ).

Wilayah pengolahan Perikanan Negara Republik Indonesia yang meliputi beberapa wilayah termasuk WPPNRI 712 yaitu Laut Jawa memiliki estimasi potensi lestari, jumlah tangkapan yang diperbolehkan serta Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan, total potensi perikanan sebesar 1.341.632 ton. Perairan Selat Madura yang berada diantara Pulau Jawa dan Selat Madura memiliki potensi perikanan Ikan Demersal dan Binatang berkulit Keras (*Crustacea*) yang sangat berlimpah. Adanya potensi Sumberdaya yang berlimpah mengakibatkan semua nelayan merasa memiliki hak yang sama untuk mengeksploitasi sumberdaya sehingga dibutuhkan peraturan yang adil dalam hak akses untuk mengeksploitasi. Tiga aspek yang perlu dipertimbangkan dalam mengatur hak akses yaitu aspek historis, aspek ekonomi, dan aspek biografis jangka panjang.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa potensi sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) yang ada di perairan Selat Madura, Menganalisa aspek biologi dan ekonomi yang meliputi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), *Open Access Equilibrium* (OAE), dan Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) serta menganalisa tingkat pengusahaan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di Perairan Selat Madura. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2018 - Mei 2018.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif kuantitatif. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan dengan cara melalui wawancara, dokumentasi, dan observasi sedangkan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur dan Dinas Kelautan Perikanan dari Kabupaten yang ada di Pulau Madura. Analisis data menggunakan pendekatan surplus produksi yang terdiri dari 3 model yaitu Schaefer 1954, Fox 1970 dan Gordon Schaefer.

Potensi sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) diperairan Selat Madura berdasarkan jumlah hasil tangkapan dari mulai tahun 1992- 2016 paling rendah terjadi pada tahun 1992 sebesar 22.719,6 ton dan hasil tertinggi pada tahun 2008 sebesar 88.694,9 ton. Pendugaan Potensi Lestari sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) analisis biologi didapatkan upaya penangkapan maksimum lestari ( $f_{MSY}$ ) sebesar 91.764 trip tahun<sup>-1</sup> dan hasil tangkapan maksimum lestari ( $Y_{MSY}$ ) sebesar 62.634 ton tahun<sup>-1</sup> didapatkan hasil ( $Y_{JTB}$ ) sebesar 50.107 ton tahun<sup>-1</sup>, dengan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan ( $f_{JTB}$ ) sebesar 45.141 trip tahun<sup>-1</sup>. Hasil ( $Y_{OAE}$ ) sebesar 74.062 ton tahun<sup>-1</sup> dan ( $f_{OAE}$ ) sebesar 205.872 trip tahun<sup>-1</sup> keuntungan yang diperoleh sama dengan 0 atau  $TR=TC$ . Pendekatan ekonomi diperoleh ( $Y_{MEY}$ ) sebesar 85.019 ton tahun<sup>-1</sup> dan ( $f_{MEY}$ ) sebesar 70.117 trip tahun<sup>-1</sup>. Keuntungan perikanan pada kondisi MEY sebesar Rp 2.412.945.847.882,-, atau keuntungan pertrip Rp 34.413.192,-.Tingkat pengusahaan (TPf) dalam upaya penangkapan terhadap ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dengan menggunakan alat tangkap standar Dogol didapatkan sebesar 519% dan dinyatakan dengan status *Depleted*.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyusun laporan Skripsi ini tentang *Analisis Bioekonomi Hasil Tangkapan Kategori Ikan Demersal Dan Binatang Berkulit Keras ( Crustacea ) Di Perairan Selat Madura Jawa Timur.*

Laporan skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan untuk meraih gelar sarjana perikanan. Kemudian saya ucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Daduk Setyohadi. MP selaku dosen pembimbing satu dan Bapak Eko Sulkhani Yulianto, S.Pi. M.Si selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam penyusunan laporan Skripsi dan teman-teman yang senantiasa mendukung sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan skripsi dengan tepat waktu. Adapun kegiatan Skripsi akan dilakukan di Dinas perikanan kabupaten Bangkalan, kabupaten Sampang, kabupaten Pamekasan, kabupaten Sumenep dan Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Mayangan, Probolinggo .

Saya menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun saya harapkan untuk laporan skripsi ini. Semoga dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan informasi bagi sesama.

Malang, November 2018

ANINDIA CITRA PRATIWI

145080200111027

## DAFTAR ISI

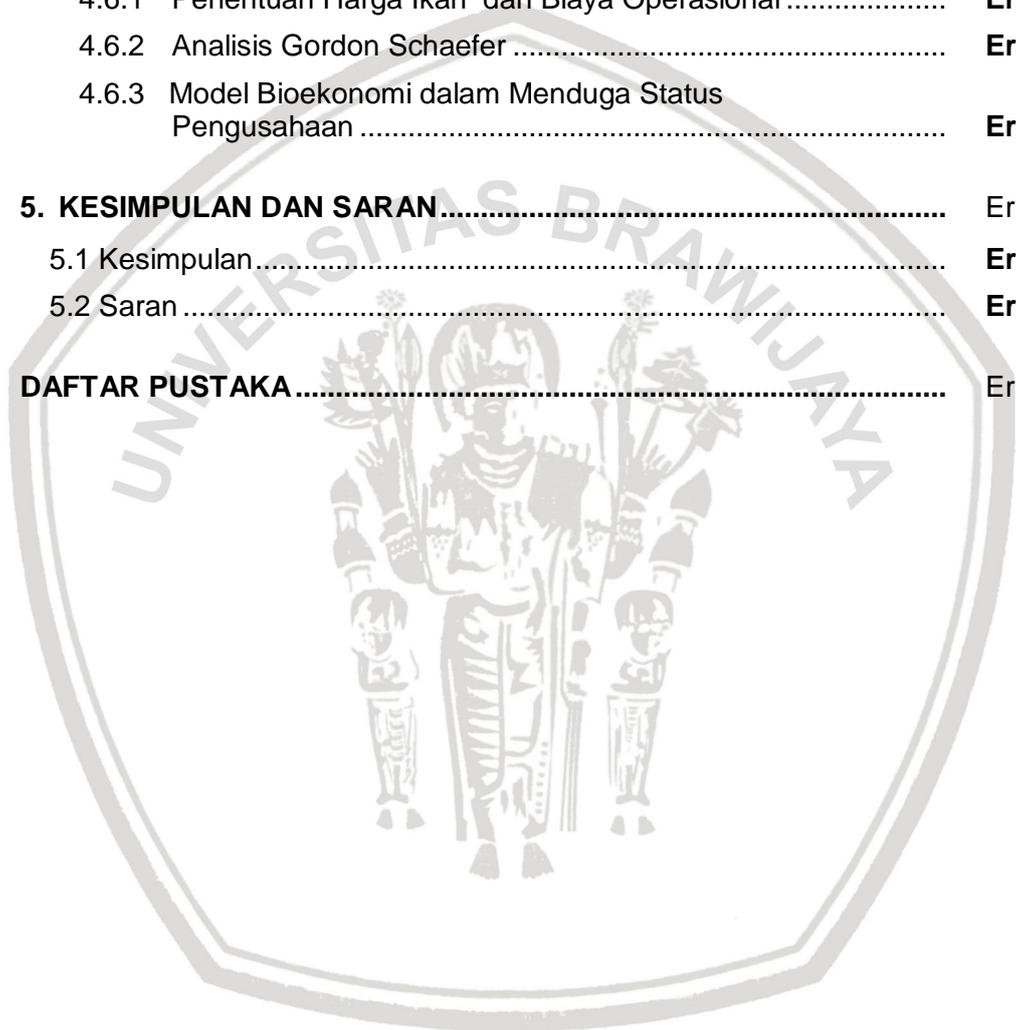
|                                                                                                     | Halaman                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>RINGKASAN.....</b>                                                                               | <b>viii</b>                 |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                                                                         | <b>ix</b>                   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                                                             | <b>x</b>                    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                                           | <b>xiii</b>                 |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                                                          | <b>xv</b>                   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                                        | <b>xvi</b>                  |
| <b>1. PENDAHULUAN.....</b>                                                                          | Error! Bookmark not defined |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                                            | Error! Bookmark not defined |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                                                                         | Error! Bookmark not defined |
| 1.3 Batasan Masalah.....                                                                            | Error! Bookmark not defined |
| 1.4 Tujuan.....                                                                                     | Error! Bookmark not defined |
| 1.5 Kegunaan Penelitian .....                                                                       | Error! Bookmark not defined |
| 1.6 Tempat dan Waktu Penelitian .....                                                               | Error! Bookmark not defined |
| 1.7 Jadwal Pelaksanaan .....                                                                        | Error! Bookmark not defined |
| <b>2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                                                     | Error! Bookmark not defined |
| 2.1 Sumberdaya Perikanan.....                                                                       | Error! Bookmark not defined |
| 2.2 Sumberdaya Ikan Demersal .....                                                                  | Error! Bookmark not defined |
| 2.3 Sumberdaya Binatang Berkulit Keras ( <i>Crustacea</i> ).....                                    | Error! Bookmark not defined |
| 2.4 Alat Tangkap yang Menangkap Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( <i>Crustacea</i> )..... | Error! Bookmark not defined |
| 2.4.1 Jaring Klitik .....                                                                           | Error! Bookmark not defined |
| 2.4.2 Bubu .....                                                                                    | Error! Bookmark not defined |
| 2.4.3 Jaring Tiga Lapis ( <i>Trammel Net</i> ) .....                                                | Error! Bookmark not defined |
| 2.4.4 Dogol .....                                                                                   | Error! Bookmark not defined |
| 2.5 Pengkajian Stok Ikan .....                                                                      | Error! Bookmark not defined |
| 2.6 Model Produksi Surplus .....                                                                    | Error! Bookmark not defined |
| 2.6.1 Model Schaefer (1954).....                                                                    | Error! Bookmark not defined |
| 2.6.2 Model Fox (1970) .....                                                                        | Error! Bookmark not defined |



|                                                                                                                     |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 2.6.3 Model Gordon – Schaefer .....                                                                                 | Error! Bookmark not defined |
| 2.7 Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan (JTB).....                                                                  | Error! Bookmark not defined |
| 2.8 Tingkat Pengusahaan Sumberdaya Perikanan .....                                                                  | Error! Bookmark not defined |
| <b>3. METODE PENELITIAN .....</b>                                                                                   | Error! Bookmark not defined |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....                                                                               | Error! Bookmark not defined |
| 3.2 Materi dan Bahan Penelitian .....                                                                               | Error! Bookmark not defined |
| 3.2.1 Materi Penelitian.....                                                                                        | Error! Bookmark not defined |
| 3.2.2 Bahan Penelitian .....                                                                                        | Error! Bookmark not defined |
| 3.3 Metode Pengambilan Data.....                                                                                    | Error! Bookmark not defined |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data.....                                                                                    | Error! Bookmark not defined |
| 3.4.1 Jenis Data Primer .....                                                                                       | Error! Bookmark not defined |
| 3.4.2 Jenis Data Sekunder .....                                                                                     | Error! Bookmark not defined |
| 3.5 Prosedur Penelitian .....                                                                                       | Error! Bookmark not defined |
| 3.6 Analisis Data.....                                                                                              | Error! Bookmark not defined |
| 3.6.1 Konversi Alat Tangkap .....                                                                                   | Error! Bookmark not defined |
| 3.6.2 Model Surplus Produksi .....                                                                                  | Error! Bookmark not defined |
| 3.6.3 Pendugaan Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTB).....                                                      | Error! Bookmark not defined |
| 3.6.4 Penentuan Harga Ikan dan Biaya Operasional .....                                                              | Error! Bookmark not defined |
| 3.6.5 Pendekatan Bioekonomi .....                                                                                   | Error! Bookmark not defined |
| 3.6.6 Tingkat Pengusahaan Sumberdaya Perikanan .....                                                                | Error! Bookmark not defined |
| <b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                                                | Error! Bookmark not defined |
| 4.1 Keadaan Umum Perairan Selat Madura.....                                                                         | Error! Bookmark not defined |
| 4.2 Sumberdaya Ikan di Perairan Selat Madura.....                                                                   | Error! Bookmark not defined |
| 4.2.1 Hasil Tangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( <i>Crustacea</i> ) di Perairan Selat Madura.....  | Error! Bookmark not defined |
| 4.2.2 Sumberdaya Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( <i>Crustacea</i> ) di Perairan Selat Madura.....       | Error! Bookmark not defined |
| 4.3 Sumberdaya Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( <i>Crustacea</i> ) di Selat Madura .....                 | Error! Bookmark not defined |
| 4.3.1 Proporsi Hasil Tangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( <i>Crustacea</i> ).....                  | Error! Bookmark not defined |
| 4.3.2 Produksi Hasil Tangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( <i>Crustacea</i> ) di Selat Madura ..... | Error! Bookmark not defined |
| 4.4 Upaya Penangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( <i>Crustacea</i> ) .....                          | Error! Bookmark not defined |
| 4.4.1 Proporsi Upaya Penangkapan .....                                                                              | Error! Bookmark not defined |
| 4.4.2 Konversi Alat Tangkap .....                                                                                   | Error! Bookmark not defined |



|                                                                                  |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 4.4.3 Hasil Tangkapan Persatuan Upaya Penangkapan (CpUE).....                    | Error! Bookmark not defined |
| 4.5 Pendugaan Potensi Tangkap Lestari dan Tingkat Pengusahaan .....              | Error! Bookmark not defined |
| 4.5.1 Pendugaan Potensi Lestari Model Schaefer 1954 .....                        | Error! Bookmark not defined |
| 4.5.2 Pendugaan Potensi Lestari Model Fox 1970 .....                             | Error! Bookmark not defined |
| 4.5.3 Pembahasan Pendugaan Potensi Tangkap Lestari dan Tingkat Pengusahaan ..... | Error! Bookmark not defined |
| 4.6 Analisis Bioekonomi .....                                                    | Error! Bookmark not defined |
| 4.6.1 Penentuan Harga Ikan dan Biaya Operasional .....                           | Error! Bookmark not defined |
| 4.6.2 Analisis Gordon Schaefer .....                                             | Error! Bookmark not defined |
| 4.6.3 Model Bioekonomi dalam Menduga Status Pengusahaan .....                    | Error! Bookmark not defined |
| <b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                                             | Error! Bookmark not defined |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                              | Error! Bookmark not defined |
| 5.2 Saran .....                                                                  | Error! Bookmark not defined |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                                                      | Error! Bookmark not defined |



## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                                                                                                                               | Halaman                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Timeline Jadwal Kegiatan Penelitian.....                                                                                                                                         | Error! Bookmark not defined |
| 2. Effort alat tangkap dan kabupaten di perairan Selat Madura Jawa Timur.....                                                                                                       | Error! Bookmark not defined |
| 3. Perhitungan standarisasi harga dengan metode IHK.....                                                                                                                            | Error! Bookmark not defined |
| 4. Rasio Perkembangan alat tangkap .....                                                                                                                                            | Error! Bookmark not defined |
| 5. Perhitungan Nilai FPI ( <i>Fishing Power Index</i> ).....                                                                                                                        | Error! Bookmark not defined |
| 6. Perhitungan CPUE alat tangkap Standart.....                                                                                                                                      | Error! Bookmark not defined |
| 7. SubWPP Perairan Selat Madura Jawa Timur.....                                                                                                                                     | Error! Bookmark not defined |
| 8. Produksi Ikan Demersal dan Binatang Berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di Perairan Selat Madura. ....                                                                           | Error! Bookmark not defined |
| 9. Proporsi produksi ikan di pesisir bagian Selatan Madura. ....                                                                                                                    | Error! Bookmark not defined |
| 10. Proporsi Upaya penangkapan di pesisir bagian selatan Madura.....                                                                                                                | Error! Bookmark not defined |
| 11. Unit Penangkapan Ikan Demersal dan Binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di perairan Selat Madura. ....                                                                  | Error! Bookmark not defined |
| 12. Jumlah ( Trip ) upaya penangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di perairan Selat Madura. ....                                                 | Error! Bookmark not defined |
| 13. Rata-rata jumlah ( Trip ) upaya penangkapan perunit alat tangkap di perairan Selat Madura.....                                                                                  | Error! Bookmark not defined |
| 14. Nilai <i>Fishing Power Index</i> ( FPI ) konversi eksternal alat tangkap kategori ikan demersal dan binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di perairan Selat Madura. .... | Error! Bookmark not defined |
| 15. Jumlah ( <i>Effort</i> ) Upaya Penangkapan Konversi eksternal di perairan Selat Madura. ....                                                                                    | Error! Bookmark not defined |
| 16. Nilai <i>Fishing Index</i> ( FPI ) konversi internal alat tangkap dogol kategori ikan demersal dan binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di perairan Selat Madura. ....  | Error! Bookmark not defined |
| 17. Hasil tangkapan ( ton ) dan upaya penangkapan ( <i>Effort</i> ) standar Dogol serta nilai CpUE di perairan Selat Madura. ....                                                   | Error! Bookmark not defined |

|                                                                                                                                                                            |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 18. Hasil analisis model Schaefer 1954 ikan demersal dan Bintang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di perairan Selat Madura Jawa Timur. ....                             | Error! Bookmark not defined |
| 19. Hasil analisis model Fox 1970 ikan demersal dan Bintang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di perairan Selat Madura Jawa Timur. ....                                  | Error! Bookmark not defined |
| 20. Hasil analisis pendugaan potensi tangkap lestari dan tingkat pengusahaan Ikan demersal dan binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di perairan Selat Madura. .... | Error! Bookmark not defined |
| 21. Perhitungan Harga Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( <i>Crustacea</i> ) di Perairan Selat Madura tahun 1992-2016. ....                                        | Error! Bookmark not defined |
| 22. Biaya Penangkapan per trip Ikan demersal dan binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) dengan Alat Tangkap Dogol.....                                               | Error! Bookmark not defined |
| 23. Hasil standarisasi produksi dan Effort ikan demersal dan binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di perairan Selat Madura.....                                    | Error! Bookmark not defined |
| 24. Hasil perhitungan Pendugaan TR dan TC model Gordon Schaefer berdasarkan kaidah biologi MSY, JTB. ....                                                                  | Error! Bookmark not defined |
| 25. Hasil Perhitungan Pendugaan TR dan TC model Gordon Schaefer berdasarkan kaidah ekonomi (MEY) dan kaidah Sosial (OA).....                                               | Error! Bookmark not defined |
| 26. Hasil analisis Gordon Schaefer untuk status tingkat pengusahaan .....                                                                                                  | Error! Bookmark not defined |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                                                                                                                                      | Halaman                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1. Skema alur penelitian .....                                                                                                                                                              | Error! Bookmark not de |
| 2. Grafik fJTB .....                                                                                                                                                                        | Error! Bookmark not de |
| 3. Grafik bioekonomi .....                                                                                                                                                                  | Error! Bookmark not de |
| 4. Peta Lokasi Perairan Selat Madura Jawa Timur .....                                                                                                                                       | Error! Bookmark not de |
| 5. Grafik hasil tangkapan ikan demersal dan Binatang berkulit keras (Crustacea) di perairan Selat Madura .....                                                                              | Error! Bookmark not de |
| 6. Grafik proporsi hasil Tangkapan (ton) ikan Demersal dan binatang berkulit keras (Crustacea) di perairan Selat Madura .....                                                               | Error! Bookmark not de |
| 7. Grafik produktivitas (kg/ trip) per alat tangkap di perairan Selat Madura .....                                                                                                          | Error! Bookmark not de |
| 8. Grafik Perkembangan upaya penangkapan ( <i>Effort</i> ) tahun 1992 - 2016 alat tangkap di perairan Selat Madura .....                                                                    | Error! Bookmark not de |
| 9. Grafik perkembangan Catch per Unit Effort ( CpUE ) alat tangkap standart dogol di perairan Selat Madura .....                                                                            | Error! Bookmark not de |
| 10. Grafik hubungan antara Catch per Unit Effort ikan demersal dan binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) dengan upaya penangkapan model Schaefer 1954 di perairan Selat Madura ..... | Error! Bookmark not de |
| 11. Kurva hubungan antara hasil tangkapan Ikan demersal dan binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) dengan upaya penangkapan model Schaefer 1954 di perairan Selat Madura .....        | Error! Bookmark not de |
| 12. Grafik bioekonomi model Gordon Schaefer ikan demersal dan binatang berkulit keras ( <i>Crustacea</i> ) di perairan Selat Madura .....                                                   | Error! Bookmark not de |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                                                                                            | Halaman                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1. Data Produksi ( ton) perjenis alat tangkap di perairan Selat Madura.....                                                         | Error! Bookmark not de |
| 2. Data upaya penangkapan perjenis alat tangkap (Trip) di perairan Selat Madura. ....                                               | Error! Bookmark not de |
| 3. Data hasil tangkapan perkategori ikan demersal dan binatang berkulitkeras (Crustacea) di perairan Madura .....                   | Error! Bookmark not de |
| 4. Data unit alat tangkap di perairan Selat Madura.....                                                                             | Error! Bookmark not de |
| 5. Data proporsi produksi (ton) kabupaten di Pulau Madura. ....                                                                     | Error! Bookmark not de |
| 6. Data proporsi unit kabupaten di Madura .....                                                                                     | Error! Bookmark not de |
| 7. Data produksi ( ton) per alat tangkap yang sudah di proporsi .....                                                               | Error! Bookmark not de |
| 8. Data produktivitas alat tangkap standar Dogol (kg/trip) di perairan Selat Madura .....                                           | Error! Bookmark not de |
| 9. Data upaya penangkapan alat tangkap standart konversi eksternal di perairan Selat Madura .....                                   | Error! Bookmark not de |
| 10. Data upaya penangkapan ( effort ) standart alat tangkap Dogol effort konversi eksternal.....                                    | Error! Bookmark not de |
| 11. Data konversi internal alat tangkap Dogol di perairan Selat Madura.....                                                         | Error! Bookmark not de |
| 12. Data effort standart alat tangkap Dogol konversi internal di perairan Selat Madura.....                                         | Error! Bookmark not de |
| 13. Data analisis Shcaefer 1954.....                                                                                                | Error! Bookmark not de |
| 14. Analisis Model Schaefer 1954 data outlayer .....                                                                                | Error! Bookmark not de |
| 15. Hasil Regresi data model Schaefer 1954.....                                                                                     | Error! Bookmark not de |
| 16. Data Upaya penangkapan ,Yest dan CpUE ikan demersal dan binatang Berkulit keras ( Crustacea) di perairan Selat Madura. ....     | Error! Bookmark not de |
| 17. Data analisis model Fox 1970 .....                                                                                              | Error! Bookmark not de |
| 18. Data upaya penangkapan dan Yest model Fox ikan demersal dan binatang berkulit keras ( Crustacea ) di perairan Selat Madura..... | Error! Bookmark not de |

|                                                                                                                                                                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 19. Hasil Regresi model Fox 1970.....                                                                                                                                  | Error! Bookmark not de |
| 20. Data Perbandingan Potensi sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras ( Crustacea) di Perairan Selat Madura dan Selatan Jawa Timur .....                  | Error! Bookmark not de |
| 21. Hasil wawancara biaya operasional alat tangkap standart Dogol Di perairan Selat Madura. ....                                                                       | Error! Bookmark not de |
| 22. Data prosentase ikan demersal dan bintang berkulit keras (Crustacea) di Selat Madura .....                                                                         | Error! Bookmark not de |
| 23. Data nilai Produksi ( Rp) Ikan demersal dan Binatang berkulit keras ( Crustacea) di perairan Selat Madura.....                                                     | Error! Bookmark not de |
| 24. Data Produksi (ton) ikan demersal dan binatang berkulit keras (Crustacea) di perairan Selat Madura.....                                                            | Error! Bookmark not de |
| 25. Data harga rill ikan Demersal dan binatang berkulit keras (Crustacea) di perairan Selat Madura.....                                                                | Error! Bookmark not de |
| 26. Perhitungan IHK harga ikan demersal dan binatang berkulit keras (Crustacea) di perairan Selat Madura.....                                                          | Error! Bookmark not de |
| 27. Data Harga ikan Perhitungan IHK harga ikan demersal dan binatang berkulit keras (Crustacea) di perairan Selat Madura setelah dikalikan dengan IHK pertahunnya..... | Error! Bookmark not de |
| 28. Data penentuan Harga Ikan Demersal dan binatang berkulit keras ( Crustacea ) di perairan Selat Madura.....                                                         | Error! Bookmark not de |
| 29. Perhitungan IHK solar.....                                                                                                                                         | Error! Bookmark not de |
| 30. Data analisis bioekonomi ikan demersal dan binatang berkulit keras ( Crustacea ) model Gordon Schaefer.....                                                        | Error! Bookmark not de |
| 31. Hasil Regresi model Gordon Schaefer.....                                                                                                                           | Error! Bookmark not de |
| 32. Data TC, TR bioekonomi model Gordon – Schaefer .....                                                                                                               | Error! Bookmark not de |
| 33. Hasil analisis ikan demersal dan binatang berkulit keras (Crustacea) di perairan Selat Madura menggunakan model Gordon Schaefer .....                              | Error! Bookmark not de |
| 34. Perbandingan potensi Sumberdaya ikan di Selat Madura.....                                                                                                          | Error! Bookmark not de |
| 35. Dokumentasi Penelitian .....                                                                                                                                       | Error! Bookmark not de |



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Wilayah pengolahan Perikanan Negara Republik Indonesia yang meliputi beberapa wilayah termasuk WPPNRI 712 yaitu Laut Jawa memiliki estimasi potensi, jumlah tangkapan yang diperbolehkan serta Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan. Total potensi perikanan sebesar 1.341.632 ton dengan masing-masing ikan Demersal 657.525 ton, ikan pelagis kecil 364.663 ton, ikan pelagis besar 72.812 ton, ikan karang 29.951 ton, Udang panaeid sebesar 57.965 ton, ikan karang 29.951 ton, lobster 989 ton, kepiting 7.664 ton, Rajungan 23.508 ton, cumi-cumi 126.554 ton. Sumberdaya perikanan memiliki jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan 80% dari potensi perikanan dimana untuk ikan demersal sebesar 526.020 ton per tahun, ikan pelagis besar 58.250 ton, Ikan pelagis kecil 291.730 ton, Udang Paneid 46.372 ton, Rajungan 18.806 ton. Tingkat pemanfaatan perairan Laut Jawa untuk ikan demersal sebesar 0,83, ikan pelagis besar 0,63, ikan Pelagis kecil 0,38, Udang penaeid 1,11 ( Kepmen-KP Nomer 50 tahun 2017).

Perairan Selat Madura yang berada di Jawa Timur terdiri dari 2 bagian daerah meliputi, paparan kepulauan Madura (Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep; terutama pesisir bagian selatan dari setiap Kabupaten) dan pesisir Jawa Timur (Kota Probolinggo, Kabupaten Probolinggo, Kota Pasuruan dan Kabupaten Pasuruan). Potensi sumberdaya perikanan tangkap yang banyak diperairan Selat Madura pada Tahun 2010 sampai dengan bulan Juni 2013, banyak menyebar di pesisir – pesisir mulai dari Pasuruan sampai dengan bagian tengah perairan Selat Madura ( Insanu *et al.*,2013).

Sumberdaya perikanan di perairan Selat Madura dimanfaatkan oleh nelayan-nelayan yang berada pada kabupaten dari Sampang, Pamekasan, Sumenep, Pasuruan, dan Probolinggo, Kota Probolinggo dan Kota Pasuruan. Nelayan cenderung berkompetesi untuk mengeksploitasi sumberdaya karena merasa memiliki hak yang sama (*common property*) sehingga dibutuhkan peraturan yang adil dalam hak akses untuk mengeksploitasi sumberdaya di perairan Selat Madura. Tiga aspek yang perlu dipertimbangkan dalam mengatur hak akses dan penggunaan stok bersama (*shared stock*) yaitu aspek historis, aspek ekonomi, dan aspek bio-oseografi dan jangka panjang (Bintoro, 2005).

Potensi sumberdaya perikanan di perairan Selat Madura sangat melimpah meliputi sumberdaya ikan pelagis, ikan demersal, dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) yang sangat berlimpah dengan ditunjukkan jumlah hasil tangkapan kategori sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) rata-rata dari tahun 2012-2016 sebesar 33.3314.8 ton atau  $\pm$  50% dari potensi Perairan selat madura. Dimana untuk nilai Produksinya rata-rata dari tahun 2012-2016 yaitu Rp 1.585.413.503,- sedangkan jumlah hasil tangkapan Ikan Pelagis rata-rata dari tahun 2012-2016 sebesar 33.9169.4 ton dan nilai produksinya sebesar Rp 1.394.544.314,-. Perairan Selat Madura memiliki produktivitas yang tinggi karena kondisi geografisnya terletak antara Pulau Jawa dan Pulau Madura. Kabupaten dan Kota yang termasuk dalam perairan Selat Madura yaitu Kabupaten Situbondo, Kabupaten Probolinggo, Kota Probolinggo, Kabupaten Pasuruan, Kota Pasuruan dan juga beberapa kabupaten di Pulau Madura seperti Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sumenep, Kabupaten Pamekasan dan Kabupaten Sampang (Dinas Kelautan Perikanan Jawa Timur, 2014).

## 1.2 Perumusan Masalah

Pemanfaatan sumberdaya ikan diharuskan bersifat berkelanjutan dengan melihat aspek biologi dan ekonomi, karena sumberdaya perikanan memiliki sifat yang dapat diperbaharui, namun apabila dimanfaatkan secara berlebihan akan melebihi batas kelestariannya akan mengakibatkan kepunahan. Untuk mendapatkan keuntungan dari pengoperasian alat tangkap pada nelayan ikan Demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura. membutuhkan informasi mengenai usaha yang harus dilakukan namun tetap menjaga kelestarian stok ikan dan status perikanannya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan masalah yang ingin dikaji oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana potensi sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura Jawa Timur ?
2. Bagaimana aspek biologi dan ekonomi sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) yang meliputi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), dan *Open Access Equilibrium* (OAE), dan Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) di perairan Selat Madura Jawa Timur ?
3. Bagaimana tingkat pengusahaan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan selat madura ?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah atau terfokus dan menghindari pembahasan yang terlalu luas maka penulis memberikan batasan masalah, adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Sumberdaya perikanan yang di analisis merupakan sumberdaya hasil tangkapan kategori Ikan Demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) yang diasumsikan alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) sama yaitu alat tangkap dasar.
2. Ikan Demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) merupakan potensi hasil tangkapan di Selat Madura Jawa Timur dan hasil tangkapan yang akan diolah merupakan hasil tangkapan multi spesies.
3. Analisis yang dilakukan yaitu aspek biologi dan ekonomi meliputi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), dan *Open Access Equilibrium* (OAE), dan Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB).Tingkat dan status pengusahaan sumberdaya hasil tangkapan Ikan demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) di Selat Madura Jawa Timur.

#### 1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa potensi sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura Jawa Timur berdasarkan jumlah hasil tangkapan.
2. Menganalisa aspek biologi dan ekonomi sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) yang meliputi *Maximum Sustainable Yield* (MSY), *Maximum Economic Yield* (MEY), dan *Open Access Equilibrium* (OAE), dan Jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) di perairan Selat Madura Jawa Timur.
3. Menganalisa tingkat pengusahaan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura Jawa Timur.

### 1.5 Kegunaan Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini , diharapkan dapat memberikan manfaat bagi :

1. Lembaga akademisi ( perguruan tinggi dan mahasiswa )

Sebagai sarana informasi dan untuk menambah pengetahuan dalam bidang bioekonomi perikanan.

2. Masyarakat

Sebagai sarana informasi kepada masyarakat dalam hal ini nelayan, agar kegiatan penangkapan terhadap sumber daya perikanan dan kelautan dapat dimanfaatkan secara bertanggung jawab dan berkelanjutan.

3. Instansi

Sebagai bahan informasi dalam pembuatan suatu kebijakan perikanan dalam usaha penangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea* ) di perairan Selat Madura.

### 1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 hingga Mei 2018 dengan menggunakan data statistik perikanan provinsi Jawa timur. Kegiatan penelitian ini meliputi pengajuan judul dan penyusunan proposal. Pelaksanaan penelitian yang terdiri dari pengumpulan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Jawa Timur, Dinas perikanan kabupaten Bangkalan, kabupaten Sampang, kabupaten Pamekasan, kabupaten Sumenep dan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Mayangan , Probolinggo, Kabupaten Probolinggo , Jawa Timur. Waktu pelaksanaan penelitian ini pada bulan April 2018 - Mei 2018.

### 1.7 Jadwal Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian skripsi ini diawali dengan survei dan penyusunan proposal sampai dengan penelitian yang dilaksanakan pada bulan November 2017- Mei 2018. Untuk pelaksanaan penelitian ini sendiri dilaksanakan pada bulan April 2018 – Mei 2018.

**Tabel 1. Timeline Jadwal Kegiatan Penelitian**

| No | Kegiatan                 | November | Desember | Januari-Maret | April | Mei |
|----|--------------------------|----------|----------|---------------|-------|-----|
| 1  | Survei tempat penelitian | ■        |          |               |       |     |
| 2  | Pengajuan judul          |          | ■        |               |       |     |
| 3  | Pengajuan proposal       |          |          | ■             |       |     |
| 4  | Pelaksanaan penelitian   |          |          |               | ■     |     |

Keterangan :

■ pelaksanaan penelitian skripsi



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sumberdaya Perikanan

Sumberdaya ikan yang banyak terdapat di wilayah Indonesia adalah jenis ikan demersal dan ikan pelagis besar yang masing masing sekitar 28,54 % dan 16,83 % dari total potensi sumberdaya perikanan laut Indonesia atau masing-masing sekitar 1.786.400 ton per tahun dan 1.053.500 ton per tahun. Sumberdaya perikanan yang memiliki sifat terbatas dalam pemanfaatan walaupun sumberdaya dapat pulih kembali. Pada wilayah yang belum dimanfaatkan secara optimal, stok ikan akan tumbuh sampai mencapai tingkat daya dukung lingkungan (*carrying capacity*) (Dahuri, 2001 dalam Andriani dan Dian, 2012).

Pemanfaatan sumberdaya perikanan yang berlebih dapat menyebabkan rusaknya potensi sumberdaya perikanan. Kondisi sumberdaya perikanan di suatu perairan dapat diduga dan diketahui seberapa jauh tingkat pemanfaatan yang telah dilakukan, sehingga dapat mengetahui apakah eksploitasi sumberdaya perikanan melebihi potensi lestarnya atau tidak. Pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat berjalan terus menerus dan digunakan pendekatan biologi dan ekonomi dalam melakukan usaha penangkapan ikan. Pengelolaan sumberdaya ini banyak didasari oleh faktor biologis semata dengan pendekatan yang disebut *Maximum Sustainable Yield (MSY)*, bertujuan untuk mengetahui potensi lestari sumberdaya ikan dan upaya penangkapan yang optimum (Purnomo, 2002).

### 2.2 Sumberdaya Ikan Demersal

Ikan demersal atau ikan dasar memiliki sifat ekologi yaitu mempunyai adaptasi dengan kedalaman perairan, aktifitasnya relatif rendah dan mempunyai daerah

kisaran ruaya yang lebih sempit jika dibandingkan dengan ikan pelagis, jumlah kawanan relatif kecil jika dibandingkan dengan ikan pelagis, habitat utamanya berada di dekat dasar laut meskipun berbagai jenis diantaranya berada di lapisan perairan yang lebih atas. Kecepatan pertumbuhan yang rendah dan potensi yang relatif kecil akan tetapi bernilai ekonomis tinggi inilah, maka ikan demersal harus dikelola dengan tetap memperhatikan stok sumberdaya perikanan agar tetap lestari (Nikijuluw, 2002 dalam Cahyani et al., 2013 ).

Potensi perikanan di perairan Indonesia sangat melimpah dan beragam, pemanfaatan sumberdaya perikanan untuk meningkatkan produksi perikanan juga meningkat. Sumberdaya ikan demersal yang terdapat di Indonesia ada beberapa jenis ikan yaitu ikan Ikan Sebelah (*Indian halibut*), Ikan Lidah (*Flat fishes* ), Ikan Nomei (*Bombay dok*), Ikan Peperek (*Pony fishes*), Ikan Manyung (*Sea catfishes*), Ikan Beloso (*Lizard fishes*), Ikan Biji Nangka (*Stripe goat fishes*), Ikan Gerot-Gerot (*Grunters*), Ikan Merah (*Red snappers*), Ikan Kerapu (*Groupers*), Ikan Lencam (*Emperors*), Ikan Kakap Putih (*Baramundi*), Ikan Kurisi (*Threadfin breams*), Ikan Swanggi (*Big eyes*), Ikan Ekor Kuning (*Yellow tail*), Ikan Gulamah (*Croackers* ), Ikan Cucut (*Shark*), Ikan Pari (*Rays*), Ikan Bawal Hitam (*Black pomfret*), Ikan Bawal Putih (*Silver pomfret*). ( Dinas Kelautan Perikanan Jawa Timur, 2014).

### 2.3 Sumberdaya Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*)

Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001), Sumberdaya binatang berkulit keras atau *Crustacea* merupakan filum antrophoda dimana sebagian hidupnya dilaut dan bernapas dengan insang. Tubuhnya terbagi dalam kepala (*cephalo*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Pada bagian kepala dan dada bergabung membentuk kepala – dada (*chepalothorax*) pada bagian kepala biasanya terdiri dari lima ruas yang tergabung menjadi satu. *Crustacea* memiliki dua pasang

antena, sepasang mandibel (*mandible*) atau rahang dan dua pasang maksila (*maxilla*), beberapa diantaranya digunakan untuk berjalan. Ruas abdomen biasanya sempit dan lebih mudah bergerak dari pada kepala dan dada. Ruas-ruas tersebut mempunyai embelan yang ukurannya sering mengecil.

Binatang berkulit keras (*Crustacea*) yang merupakan sumberdaya perikanan yang berada di dasar perairan. *Crustacea* salah satu sumberdaya laut yang sering dimanfaatkan oleh manusia. Sumberdaya binatang berkulit keras (*Crustacea*) berada di perairan Indonesia yang sangat melimpah seperti Rajungan (*Swim crabs*), Kepiting (*Mud crabs*), Udang barong (*Panulirid spiny lobster*), Udang windu (*Giant tiger*), Udang putih atau jebung (*Banana prawn*), Udang dogol (*Metapenaeus shrimps*) (Dinas Kelautan Perikanan Jawa Timur, 2014).

#### **2.4 Alat Tangkap yang Menangkap Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*)**

Ikan demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea*) dapat tertangkap oleh alat tangkap yang pengoperasiannya di dasar perairan seperti beberapa jenis alat tangkap meliputi Jaring Klitik, Jaring Tiga Lapis (*Trammel net*), Bubu dan dogol.

##### **2.4.1 Jaring Klitik**

Gill net dasar atau biasa disebut jaring Klitik mempunyai bentuk empat persegi panjang, mempunyai ukuran mata jaring yang sama pada seluruh jaring, lebar jaring lebih pendek jika dibandingkan dengan panjangnya. Pada bagian atas jaring direkatkan pelampung (*Float*) sedangkan pada bagian bawah direkatkan pemberat (*sinker*). Menggunakan dua gaya yang berlawanan arah yaitu *bouyancy* dari *float* yang bergerak menuju keatas sedangkan *sinking force* dari *sinker* ditambah dengan berat jaring didalam air yang bergerak menuju ke

bawah, maka menyebabkan jaring akan terentang. Alat tangkap ini merupakan alat tangkap yang potensial dan mudah dioperasikan, biasanya hasil tangkapan dipengaruhi oleh musim dan cuaca (Lusitameilana, 2011 dalam Parmen, 2013).

Pengoperasian alat tangkap Gill net menggunakan satu perahu yang dilengkapi dengan motor tepel. Jaring dibawa dengan perahu ke lokasi penangkapan, dan termasuk alat tangkap yang selektif dimana hanya menangkap ikan dengan ukuran yang sesuai dengan lebar mata jaring, tempat untuk meletakkan jaring dikedalaman air  $\pm$  8 meter dari permukaan. Jaring dibentangkan dengan posisi tegak di dasar perairan dan menghadang arah arus. Jaring dibiarkan sehingga ikan yang melewati terjerat dibagian kepala ikan. Nelayan harus menunggu agar ikan masuk ke jaring dan hal itu akan memerlukan waktu yang lama, cara ikan tertangkap dengan cara insangnya terjerat (*gilled*) dalam mata jaring. Hasil tangkapan dari pengoperasian jaring klitik adalah Udang Barong (*Panulirus spp*), Manyung (*Tachysurus spp*), Layur (*Trichiurus spp*), Gulamah (*Scienidae*) dan Kuro (*Polynemus spp*) (Subani dan Barus 1989). Jenis ikan hasil tangkapan jaring klitik antara lain: Ikan Merah (*Osteichthyes sp*), Baronang (*Siganus sp*), Kulit Pasir (*Naso sp*), Bambang (*Lutjanus malabricus*), Kakatua (*Scarus sp*), Bobara Laut (*Acanthunus sp*), Kerapu (*Epinephelus sp*), dan Biji Nangka (*Openereus sp*) (Lanes et al., 2013).

#### 2.4.2 Bubu

Menurut Achrodi (2015), secara keseluruhan proses pengoperasian alat tangkap bubu dilakukan oleh nelayan meliputi *setting* dan *hauling*. Pada proses *setting*, nelayan melakukan kegiatan dari persiapan dan pengecekan alat tangkap bubu, persiapan alat bantu selam dan perendaman bubu. Menggunakan alat bantu selam, nelayan akan turun ke perairan meletakkan dan merendam alat tangkap bubu. Selanjutnya yaitu tahapan *hauling*, pada tahap ini dilakukan

pengambilan hasil tangkapan bubu yang diperoleh. Nelayan melakukan penyelaman kembali dilanjutkan dengan mengambil hasil tangkapan yang diperoleh dan kemudian merendam kembali alat tangkap bubu.

Menurut Sainsbury (1996) dalam Riyanto (2008), semua jenis alat tangkap bubu dan jebakan (*traps*) memiliki prinsip dasar menarik ikan target dengan adanya umpan kemudian disediakan pintu masuk ikan sebagai jalan masuk kedalam bubu dan sulit untuk keluar. Metode yang dapat digunakan dalam pengoperasian alat tangkap bubu terdapat dua cara yaitu sistem tunggal dan sistem rawai. Tahapan pengoperasian alat tangkap bubu terdapat 4 tahap, meliputi :

1. Pemasangan umpan

Pemasangan umpan dilakukan sebelum bubu diturunkan ke dasar perairan.

Umpan akan diletakan dalam bubu digantung menggunakan tali atau diletakan pada tempat umpan.

2. Pemasangan bubu (*setting*)

Pada tahapan ini bubu kan diturunkan satu per satu secara manual menggunakan tali ataupun dengan *mechanical line hauler*.

3. Perendaman bubu (*soaking*)

Setelah bubu diletakan didasar perairan, bubu akan direndam dengan waktu lama perendaman yang berariasi, dalam kurun waktu jam maupun hari.

4. Pengangkatan bubu (*hauling*)

Seperti halnya proses *setting*, pada tahapan ini dapat dilakukan dengan manual ataupun menggunakan alat bantu. Setelah bubu diambil dan diletakan pada kapal, selanjutnya dilakukan penanganan atau mengambil hasil tangkapan yang diperoleh.

### 2.4.3 Jaring Tiga Lapis (*Trammel Net*)

Menurut Prasetyo et al. (2015). *Trammel net* merupakan termasuk dalam klasifikasi jaring insang dasar dalam operasi penangkapnya. Bentuk jaring kantong berupa lembaran berbentuk empat persegi panjang berlapis tiga yang dilengkapi dengan pelampung pada tali ris atas dan pemberat pada tali ris bawah. Spesies yang menjadi target *Trammel net* ini adalah ikan demersal. Secara umum bagian-bagian *trammel net* terdiri dari pelampung, tali pelampung, tali ris atas, tali serambat, badan jaring, tali ris bawah, tali pemberat dan pemberat. Konstruksi *trammel net*:

#### 1. Badan jaring (*webbing*)

*Trammel net* yang dioperasikan nelayan mempunyai tiga lapis jaring yang terbuat menggunakan bahan jaring dari bahan nilon. Tiga lapis jaring ini mempunyai ukuran panjang 25 m lebar 1,8 m dan ukuran mata jaring (*mesh size*) pada bagian dalam (*inner*) 1,75 inci, sedangkan pada bagian (*outer*) 5,5 inci. *Trammel net* yang digunakan terdiri dari 6 lembar jaring utama yang disambung menjadi satu. Sehingga panjang total jaring 150 m sehingga jumlah mata jaring horizontal *outer* 1704 dan mata jaring horizontal *inner* 5112.

#### 2. Pelampung

Pelampung menggunakan bahan PVC dengan ukuran panjang 2,2 cm, diameter 1,5 inci, dengan jumlah total 288 buah.

#### 3. Pemberat

Pemberat terdapat pada tali ris bawah, yang digunakan pada *trammel net* ada 2 macam, yaitu batu dengan berat 800 gr, jumlah total 24 buah, dan pemberat timah bertipe belinjo dengan ukuran panjang 1,8 cm, diameter 1 cm, berat 50 gram sebanyak 432 buah.

Alat tangkap *Trammel net* dikelompokkan sebagai *bottom gillnet* yang dianggap sangat efektif untuk menangkap jenis-jenis organisme demersal. Pengoperasiannya dilakukan dengan 2 cara, yaitu *trammel net* dihanyutkan mengikuti arus atau salah satu ujung tali ris atasnya ditarik membentuk  $\frac{1}{2}$  lingkaran. Sapuan *trammel net* akan menangkap beragam organisme demersal yang hidup di dasar perairan. Kemampuan *trammel net* menangkap organisme demersal sebenarnya masih belum maksimal. Hampir seluruh organisme hanya tertangkap pada bagian bawahnya. Adapun bagian atasnya relatif bersih dari hasil tangkapan. Penyebab utamanya terdapat pada konstruksi dan material pembentuk jaringnya (Mardiah et al., 2016).

#### 2.4.4 Dogol

Menurut Subani dan Barus (1989) dalam Antika et al.,(2014). Dogol merupakan alat tangkap yang terbuat dari jaring yang bebentuk kantong untuk menampung hasil tangkapan dengan konstruksi alat tangkap berupa tali selambar dan sayap yang panjang, bentuknya hampir menyerupai payang namun ukurannya lebih kecil. Dogol ini termasuk alat penangkapan ikan jenis pukat kantong. Konstruksi alat tangkap dogol sendiri meliputi :

1. Kantong (*Cod End*) Kantong merupakan bagian dari jaring yang berfungsi sebagai tempat terkumpulnya hasil tangkapan.
2. Badan (*Body*) Merupakan bagian terbesar dari jaring, terletak antara sayap dan kantong.
3. Sayap (*Wing*) Sayap atau kaki adalah bagian jaring yang merupakan sambungan atau perpanjangan badan sampai tali selambar.
4. Mulut (*Mouth*) Alat dogol memiliki bibir atas dan bibir bawah yang berkedudukan sama.
5. Tali penarik (*warp*) Yang berfungsi untuk menarik jaring selama di operasikan

Kegiatan pengoperasian alat tangkap dogol dilakukan di pagi hari sebelum matahari muncul dan keadaan sudah terang, atau saat sore menjelang malam hari. Sedangkan trip penangkapan jaring dogol adalah sehari ( one day fishing ). Jaring dogol dioperasikan diperairan dengan dasar perairan berupa pasir dan lumpur ataupun campuran keduanya. Kebanyakan ditemukan disekitar pulau-pulau. Alat tangkap berkantong ini mempunyai *fish target* ikan demersal atau ikan yang berada pada dasar perairan, Hasil tangkapan ikan terbagi menjadi dua, yaitu hasil tangkapan utama dan hasil tangkapan sampingan. Hasil tangkapan utama adalah ikan demersal dengan nilai ekonomis tinggi seperti ikan Kakap Merah, Kerapu, Kuniran, Bawal, Swangi, Manyung dan Udang. Sedangkan untuk ikan tangkapan sampingan adalah ikan demersal selain target penangkapan dengan nilai ekonomis lebih rendah seperti Pepetek, dan ikan Sebelah ( Aji *et al.*,2013).

## 2.5 Pengkajian Stok Ikan

Menurut Sulistiyawati (2013). Pendugaan stok merupakan kegiatan aplikasi ilmu statistika dan matematika pada sekelompok data untuk mengetahui suatu stok ikan secara kuantitatif demi kepentingan pendugaan stok ikan dan alternatif kebijakan ke depan. Pendugaan stok ikan di Indonesia dilakukan dengan beberapa metode, seperti yang dijelaskan di bawah ini :

1. Metode sensus atau transek digunakan untuk mengkaji stok ikan yang sifatnya tidak bergerak cepat, seperti ikan hias dan ikan karang.
2. Metode swept area digunakan untuk menduga stok ikan dasar (demersal).
3. Metode akustik digunakan untuk menduga ikan pelagis maupun demersal. Prinsip kerja metode ini adalah menghitung potensi ikan dengan menggunakan alat yang dinamakan echosounder.

4. Metode produksi surplus digunakan untuk menduga ikan dengan memanfaatkan data time series hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan di tempat pendaratan ikan.

Pengkajian stok dapat mencakup suatu estimasi tentang jumlah dan kelimpahan (*abundance*) dari sumberdaya, dan juga mencakup pula pendugaan terhadap laju penurunan sumberdaya yang diakibatkan oleh penangkapan serta sebab-sebab lainnya. Mengenai berbagai tingkat laju penangkapan atau tingkat kelimpahan stok dalam jangka panjang. Densitas atau kelimpahan, umumnya diartikan sebagai jumlah atau berat individu per satuan area atau per satuan upaya penangkapan. Satuan yang sering digunakan ialah hasil tangkapan per unit upaya penangkapan *catch per unit of effort* (CPUE) dari suatu alat tangkap atau alat sampling tertentu (Widodo dan Suadi, 2006).

## 2.6 Model Produksi Surplus

Model produksi surplus digunakan untuk menentukan tingkat upaya optimum (*effort optimum*), yaitu suatu upaya yang dapat menghasilkan suatu tangkapan maksimum lestari tanpa mempengaruhi produktifitas stok secara jangka panjang, yang bisa disebut dengan hasil tangkapan maksimum lestari. Model produksi surplus bisa diterapkan bila dapat diperkirakan dengan baik tentang hasil tangkapan total (berdasarkan spesies, hasil tangkapan per unit upaya per spesies atau CPUE berdasarkan spesies dan upaya penangkapannya dalam beberapa tahun ( Pasingi, 2011).

Model surplus produksi adalah model metode untuk menentukan tingkat upaya optimum, yaitu upaya yang menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum yang lestari tanpa mempengaruhi produktivitas hasil tangkapan maksimum lestari ( *Maximum Sustainable Yield* ) (Nurhayati,2013). Terdapat tiga model surplus

produksi yaitu model Schaefer (1954), model Fox (1970), dan model Gordon Schaefer (1954).

Model produksi dibangun dengan asumsi bahwa sumberdaya ikan berada pada “ *steady state or equilibrium condition*’ dan ‘ *constant catchability*’. Dalam kenyataannya kondisi *equilibrium* tersebut sangat jarang terjadi. Konsep ini menghasilkan estimasi yang terlalu tinggi, sehingga dalam aplikasinya harus benar-benar menerapkan ‘*precautionary approach*’, mengacu pada statistik perikanan yang ada dewasa ini pengelompokkan sumberdaya ikan untuk pengajian stok, menurut sumberdaya ikan demersal, udang, pelagis kecil, pelagis besar, cumi-cumi (Badrudin. 2006).

#### 2.6.1 Model Schaefer (1954)

Model Schaefer digunakan untuk menunjukkan pertumbuhan suatu stok merupakan suatu fungsi dari besarnya stok tersebut. Model ini diasumsikan jika suatu stok bereaksi dengan perubahan besarnya stok maka tidak realistis, oleh karena itu konsep *equilibrium* digunakan untuk mengacu pada kondisi yang terjadi jika mortalitas penangkapan telah ditanamkan kedalam suatu stok, sehingga stok tersebut akan menyesuaikan ukuran dan laju pertumbuhannya (Sari, 2012).

Menurut Tinungki (2005), Menyatakan bahwa pertumbuhan dalam berat biomassa dari suatu populasi ( $X_t$ ) dari waktu ke waktu merupakan suatu fungsi populasi awal. Schaefer di dalam konsepnya berasumsi bahwa stok perikanan bersifat homogen dan fungsi pertumbuhannya adalah fungsi logistik dengan area yang terbatas. Asumsi-asumsi model Schaefer adalah sebagai berikut:

1. Terdapat batas tertinggi dari biomassa ( $K$ ).
2. Laju pertumbuhan adalah relatif dan fungsi linier dari biomassa.

3. Kematian akibat penangkapan ( $C_t$ ) sebanding dengan upaya penangkapan ( $f_t$ ) dan koefisien penangkapan ( $q$ ).
4. Meramalkan MSY adalah 50% dari tingkat populasi maksimum.

### 2.6.2 Model Fox (1970)

Model Fox menunjukkan bahwa hubungan antara *effort* ( $f_t$ ) dan *catch* merupakan fungsi eksponensial dengan kurva yang tidak simetris. Perbedaan model Fox dengan model Schaefer adalah jika pada model Schaefer menyatakan bahwa hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan adalah dapat mencapai nilai 0 (nol), sedangkan pada model Fox menyatakan bahwa jika hasil tangkapan per upaya penangkapan adalah selalu lebih dari 0 (nol) untuk seluruh nilai *effort* ( $f_t$ ) (Passingi, 2011).

Menurut Tinungki (2005), model Fox menyatakan bahwa pertumbuhan biomassa mengikuti model pertumbuhan Gompertz, penurunan tangkap per trip ( $CpUE_t$ ) terhadap upaya penangkapan ( $f_t$ ) mengikuti pola eksponensial negatif. Asumsi-sumsi model Fox (1970) adalah sebagai berikut :

1. Populasi dianggap tidak akan punah.
2. Populasi sebagai jumlah dari individu ikan.

### 2.6.3 Model Gordon – Schaefer

Analisis Bioekonomi model Gordon-Schaefer merupakan model yang dikembangkan oleh Schaefer yang menggunakan fungsi pertumbuhan logistik yang dikembangkan oleh Gordon. Model Gordon-Schaefer ini fungsi pertumbuhan logistik ini merupakan gabungan dengan prinsip ekonomi dengan cara memasukkan faktor harga persatuan hasil tangkapan dan biaya per satuan upaya pada persamaan fungsinya. Model model Gordon-Schaefer ini memiliki tiga kondisi keseimbangan yaitu MSY (*Maximum Sustainable Yield*), MEY

(*Maximum Economic Yield*), dan OAE (*Open Access Equilibrium*) (Andriani dan Dian, 2012).

Model Gordon-Schaefer merupakan salah satu analisis perikanan yang mudah di aplikasikan dalam pengelolaan perikanan agar tetap berkelanjutan dan memperoleh manfaat ekonomi secara optimal dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan. Model Gordon-Schaefer merupakan analisis yang memperhatikan hubungan dari upaya penangkapan ikan yang dilihat dari aspek biologi dan aspek ekonomi, metode Gordon-Schaefer dapat diketahui dan diatur pola pengelolaan perikanan yang paling tepat diterapkan agar stok ikan tetap lestari tetapi tetap memberikan keuntungan optimal dari jumlah hasil tangkapan khususnya perikanan tangkap (Noordiningrum et al., 2012).

### **2.7 Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan (JTB)**

Berdasarkan perjanjian yang dibuat FAO yang dinyatakan dalam *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF), sekitar 80 % potensi Sumberdaya laut yang belum dimanfaatkan dari tingkat panen maksimum berkelanjutan *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Sehingga untuk menghitung jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) yaitu menggunakan rumus  $JTB = 80\% \times MSY$ , jika  $JTB > MSY$  maka artinya kegiatan penangkapan ikan masih bisa ditingkatkan lagi dalam hal pemanfaatannya akan tetapi tidak melebihi batas MSY yang sudah ditentukan (Fitriana et al., 2016)

Menurut Triyono (2013), jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah merupakan alih bahasa dari pada *Total Allowable Catch* (TAC) yang telah dibakukan dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1983 dan untuk keperluan sehari-hari dapat digunakan singkatan JTB (PP no. 15 Tahun 1984 tentang Pengelolaan Sumberdaya Hayati di Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia, Bab I Pasal 1 huruf e). Pemahaman Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTB)

tidak hanya mengontrol hasil tangkapan tetapi juga secara tidak langsung dapat mengontrol tingkat eksploitasi perikanan. Hal ini juga memudahkan kombinasi JTB dengan alokasi kuota dari jumlah JTB berdasarkan armada penangkapan. Dengan demikian, persaingan yang timbul antara kapal perikanan yang mungkin melakukan penangkapan maksimum secepatnya dapat dihindari sebelum melebihi JTB.

## 2.8 Tingkat Pengusahaan Sumberdaya Perikanan

Studi potensi lestari dan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan di suatu perairan sangat penting untuk mengontrol dan memantau tingkat eksploitasi penangkapan ikan di bidang perikanan tangkap yang dilakukan terhadap sumberdaya di perairan tersebut hal ini dapat mengantisipasi atau mencegah terjadinya kepunahan sumberdaya akibat eksploitasi yang dilakukan secara berlebih serta mendorong terciptanya kegiatan penangkapan ikan dengan efektifitas yang tinggi tanpa merusak kelestarian sumberdaya ikan di perairan itu ( Yuniarti *et al.*, 2012 ).

Menurut FAO dalam Bintoro (2005), menyatakan bahwa berdasarkan tingkat pemanfaatannya, status pemanfaatannya dibagi menjadi enam kelompok, yaitu :

1. *Unexploited* (0%)

Stok ikan pada perairan tersebut belum terkekploitasi, sehingga kegiatan penangkapan sangat dianjurkan untuk memperoleh manfaat dan produksi dari sumberdaya perikanan.

2. *Lightly exploited* ( $\leq 25\%$ )

Sumberdaya ikan sudah mulai tereksploitasi dengan jumlah yang masih sedikit ( $\leq 25\%$  dari MSY). Dianjurkan adanya peningkatan kegiatan penangkapan, karena kegiatan penangkapan belum mengganggu

kelestarian sumberdaya, dan hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) masih bisa mengalami peningkatan.

3. *Moderately exploited (25-75%)*

Stok dari sumberdaya telah tereksploitasi setengah dari MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya. Kemungkinan akan terjadinya penurunan terhadap CPUE.

4. *Fully exploited (75-100%)*

Stok sumberdaya sudah tereksploitasi mendekati MSY. Sangat tidak dianjurkan dengan adanya peningkatan upaya penangkapan meskipun jumlah tangkapan bisa meningkat karena akan mengganggu kelestarian sumberdaya ikan dan dapat dipastikan CPUE sudah menurun.

5. *Over exploited (100-150%)*

Stok sumberdaya sudah menurun akibat dari kegiatan eksploitasi yang melebihi MSY. Upaya penangkapan harus dikurangi karena menyebabkan terganggunya kelestarian sumberdaya.

6. *Depleted ( $\leq 150\%$ )*

Stok sumberdaya mengalami penurunan secara drastis dari tahun ke tahun. Kegiatan penangkapan sangat dianjurkan untuk dihentikan karena kelestarian ikan sudah sangat terganggu dan terancam.



### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian Analisis Bioekonomi Hasil Tangkapan Kategori Ikan Demersal Dan Binatang Berkulit Keras ( *Crustacea* ) Di Perairan Selat Madura dilaksanakan penelitian yang terdiri dari pengumpulan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Jawa Timur, Dinas perikanan kabupaten Bangkalan, kabupaten Sampang, kabupaten Pamekasan, kabupaten Sumenep dan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Mayangan, Probolinggo, Kabupaten Probolinggo , Jawa Timur. Waktu pelaksanaan penelitian ini pada bulan April 2018 – Mei 2018.

#### 3.2 Materi dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1 Materi Penelitian

Analisis Bioekonomi Hasil Tangkapan Kategori Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( *Crustacea* ) di perairan selat Madura Jawa Timur, menggunakan metode *Holistik*, dengan asumsi bahwa kondisi sumberdaya perikanan dalam posisi *equilibrium* model menggunakan model persamaan Schaefer 1954 dan Fox 1970 sedangkan untuk menduga nilai bioekonomi perikanan ikan dengan menggunakan model Gordon-Scheafer.

Pendugaan stok lestari ini membutuhkan data hasil tangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras ( *Crustacea* ) dalam satuan ton, upaya penangkapan (f) dalam satuan trip. Data-data tersebut diperoleh dari data statistik perikanan Jawa Timur, mulai dari tahun 1992-2016, yang didapatkan dari Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur, yang terdiri dari beberapa kabupaten dan kota yang termasuk dalam Selat Madura, antara lain, Kabupaten Probolinggo, Kota Probolinggo, Kabupaten Pasuruan, Kota Pasuruan, Kabupaten Situbondo,

dan wilayah Selat Madura pulau Madura yang terdiri atas Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep.

### 3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Laporan statistik perikanan yang diperoleh dari Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Timur berupa data hasil tangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*), produksi per alat tangkap dan trip alat tangkap yang menangkap Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura dari tahun 1992-2016.
2. Data dari dinas perikanan kabupaten Bangkalan, kabupaten Sampang, kabupaten Pamekasan, kabupaten Sumenep.
3. Kebutuhan operasional alat tangkap untuk analisis bioekonomi.
4. Software yang digunakan untuk mengolah dan menyajikan data yaitu Microsoft Word dan Microsoft Excel.

### 3.3 Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode diskriptif kuantitatif karena dalam penelitian melakukan pengolahan data berupa angka serta analisisnya menggunakan statistik, sedangkan untuk analisis data dengan menggunakan metode holistik dengan model Surplus produksi dengan pendekatan *equilibrium* dengan model Scheafer 1956 dan Fox 1970 dan Sedangkan untuk mengetahui nilai keseimbangan bioekenomi (*Open Acces Condition* dan *Maximum Econimic Yield*) Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*) menggunakan model Gordon-Scheafer.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

#### 3.4.1 Jenis Data Primer

Data primer dalam penelitian ini didapatkan dari wawancara dan observasi lapang nelayan terkait dengan informasi tentang alat tangkap ikan demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea*) dan juga didapatkan melalui Observasi lapang untuk mengetahui jenis ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) apa saja yang tertangkap dan didaratkan, biaya operasional alat tangkap, dokumentasi kegiatan penelitian.

#### 3.4.2 Jenis Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian didapatkan dari laporan Statistik Perikanan Provinsi Jawa Timur menggunakan data dari tahun 1990-2015. Tabel data statistik yang digunakan tabel 2.4 Trip produksi perikanan laut menurut jenis alat tangkap dan kabupaten atau kota dalam satuan trip, tabel 2.5 produksi perikanan laut menurut alat tangkap dan kabupaten atau kota dalam satuan ton, tabel 2.6 produksi perikanan laut menurut jenis ikan dan kabupaten dan kota dalam satuan ton dan tabel 2.8 nilai produksi perikanan laut menurut jenis ikan dan kabupaten dan kota dalam satuan rupiah. Laporan tersebut didapatkan dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur. Data sekunder yang juga digunakan dalam penelitian adalah data kecamatan di empat kabupaten di Pulau Madura yang termasuk dalam perairan Selat Madura laporan didapatkan di dinas Kelautan dan perikanan Kabupaten Bangkalan, Sumenep, Pamekasan dan Sampang. Data sekunder yang juga digunakan antara lain artikel ilmiah, buku, jurnal ilmiah, serta dokumen-dokumen yang berkaitan dengan analisis bioekonomi Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*).

### 3.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengambil data statistik perikanan di Dinas kelautan perikanan Jawa timur, dan Data dinas kelautan perikanan dikabupaten yang ada di Pulau Madura seperti, kabupaten Bangkalan, kabupaten Sampang dan kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep.
2. Merekap data produksi perikanan laut menurut jenis ikan dan kabupaten atau kota untuk tahun 1992-2013 menggunakan Tabel 2.8 dan tahun 2014-2016 menggunakan Tabel 2.6 dalam satuan ton dari data statistik perikanan Jawa Timur dari tahun 1992 – 2016 ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di Selat Madura Jawa Timur .
3. Merekap data trip produksi perikanan laut menurut jenis alat tangkap dan kabupaten atau kota 1992-2013 menggunakan Tabel 2.5 dan tahun 2014-2016 menggunakan Tabel 2.4 satuan trip dari data statistik perikanan Jawa Timur dari tahun 1992-2016 data berupa alat tangkap trammel net, Jaring klitik, bubu dan dogol di setiap Kabupaten di perairan Selat Madura.

Tabel 1. Effort alat tangkap dan kabupaten di perairan Selat Madura Jawa Timur

| Tahun          | Kabupaten/Kota   | Alat Tangkap       | Effort (F, Trip) |
|----------------|------------------|--------------------|------------------|
| 1992           | Bangkalan        | <i>Trammel net</i> |                  |
|                | Sampang          | Jaring klitik      |                  |
|                | Pamekasan        | Bubu               |                  |
|                | Sumenep          | Dogol              |                  |
|                | Kota Surabaya    |                    |                  |
|                | Kab.Sidoarjo     |                    |                  |
|                | Kab. Probolinggo |                    |                  |
|                | Kota Probolinggo |                    |                  |
|                | Kab. Pasuruan    |                    |                  |
|                | Kota Pasuruan    |                    |                  |
| Kab. Situbondo |                  |                    |                  |
| .....          | Bangkalan        | <i>Trammel net</i> |                  |
|                | Sampang          | Jaring klitik      |                  |
|                | Pamekasan        | Bubu               |                  |
|                | Sumenep          | Dogol              |                  |
|                | Kota Surabaya    |                    |                  |
|                | Kab.Sidoarjo     |                    |                  |
|                | Kab. Probolinggo |                    |                  |
|                | Kota Probolinggo |                    |                  |
|                | Kab. Pasuruan    |                    |                  |
|                | Kota Pasuruan    |                    |                  |
| Kab. Situbondo |                  |                    |                  |
| 2016           | Bangkalan        | <i>Trammel net</i> |                  |
|                | Sampang          | Jaring klitik      |                  |
|                | Pamekasan        | Bubu               |                  |
|                | Sumenep          | Dogol              |                  |
|                | Kota Surabaya    |                    |                  |
|                | Kab.Sidoarjo     |                    |                  |
|                | Kab. Probolinggo |                    |                  |
|                | Kota Probolinggo |                    |                  |
|                | Kab. Pasuruan    |                    |                  |
|                | Kota Pasuruan    |                    |                  |
| Kab. Situbondo |                  |                    |                  |

- Merekap data produksi perikanan laut menurut jenis ikan dan kabupaten atau kota 1992-2013 menggunakan Tabel 2.8 dan tahun 2014-2016 menggunakan Tabel 2.6 dalam satuan ton dari data statistik perikanan Jawa timur meliputi data produksi ikan demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) dari tahun 1992-2016 di perairan Selat Madura Jawa Timur.
- Melakukan proporsi pada data trip dan data produksi pada kabupaten Bangkalan, kabupaten Sampang, kabupaten Pamekasan dan kabupaten Sumenep karena pada kabupaten tersebut ada beberapa kecamatan yang

berada pada wilayah perairan Selat Madura juga ada yang termasuk perairan Utara Jawa dalam bentuk prosentase persen.

- Merekap data nilai produksi perikanan laut menurut jenis ikan dan kabupaten atau kota 1992-2013 menggunakan Tabel 2.12 dan tahun 2014-2016 menggunakan Tabel 2.8 satuan rupiah dari data statistik perikanan Jawa Timur. Nilai produksi ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dari tahun 1992-2016 di perairan Selat Madura Jawa Timur, kemudian dihitung harga ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dengan cara membagi nilai produksi ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dengan produksi ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura. Setelah didapatkan harga ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*), kemudian harga di standartkan dengan metode IHK.

Tabel 2. Perhitungan standarisasi harga dengan metode IHK

| Tahun | Nilai Produksi Ikan demersal dan <i>Crustacea</i> (Rp) | Produksi Ikan demersal dan <i>Crustacea</i> (ton) | Harga Ikan demersal dan <i>Crustacea</i> (Rp/ton) | IHK | Keterangan                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| 1992  |                                                        |                                                   |                                                   |     | $IHK = \frac{P_n}{P_o}$                                             |
| ..... |                                                        |                                                   |                                                   |     | Nilai IHK pada tahun dasar sebesar 100%. Tahun dasar yang digunakan |
| 2015  |                                                        |                                                   |                                                   |     | adalah pada tahun 2016 yang merupakan tahun terakhir                |

Setelah harga distandartkan kemudian harga ikan standart (Rp) per tahun, setelah itu diambil nilai rata-rata harga ikan demersal dan *Crustacea*.

- Melakukan wawancara dengan nelayan untuk mencari rasio perkembangan ukuran alat tangkap pada tahun 1992-2016 di perairan Selat Madura dan perbandingan yang digunakan adalah ukuran panjang alat tangkap untuk alat tangkap Jaring klitik, *trammel net*, dan alat tangkap dogol ukuran yang digunakan merupakan ukuran atau diameter bukaan mulut karena jenis alat tangkap berkantong, sedangkan untuk alat tangkap bubu yang digunakan adalah jumlah bubu yang dioperasikan dalam satu kali trip.

Tabel 3. Rasio Perkembangan alat tangkap

| Sampel Alat Tangkap | Tahun       |             |       |
|---------------------|-------------|-------------|-------|
|                     | 1992 – 2001 | 2002 – 2011 | >2012 |
| <i>Trammel net</i>  |             |             |       |
| Jaring klitik       |             |             |       |
| Bubu                |             |             |       |
| Sero                |             |             |       |

- Melakukan standarisasi alat tangkap dengan membandingkan kemampuan alat tangkap lain dengan alat tangkap standart setelah dihitung nilai FPI ( *Fishing Power Index*).menghitung FPI menggunakan produktivitas alat tangkap.

Tabel 4. Perhitungan Nilai FPI ( *Fishing Power Index* )

| Jenis Alat Tangkap | Produksi Alat tangkap (c, ton) | $\Sigma$ Effort (f, trip) | Prod (kg/f) | FPI | Keterangan                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jaring Klitik      |                                |                           |             |     | $FPI = \frac{CPUE_{\text{per alat tangkap}}}{CPUE_{\text{tertinggi}}}$ <p>Untuk nilai FPI tertinggi, diberikan nilai FPI = 1,00, dengan kata lain alat tangkap lain dikonversikan pada alat tangkap yang memiliki FPI tertinggi</p> |
| <i>Trammel net</i> |                                |                           |             |     |                                                                                                                                                                                                                                     |
| Bubu               |                                |                           |             |     |                                                                                                                                                                                                                                     |
| Dogol              |                                |                           |             |     |                                                                                                                                                                                                                                     |

9. Untuk menghitung hasil tangkapan per upaya penangkapan (CpUE, *Catch per Unit Effort*), dapat menggunakan tabel sebagai berikut:

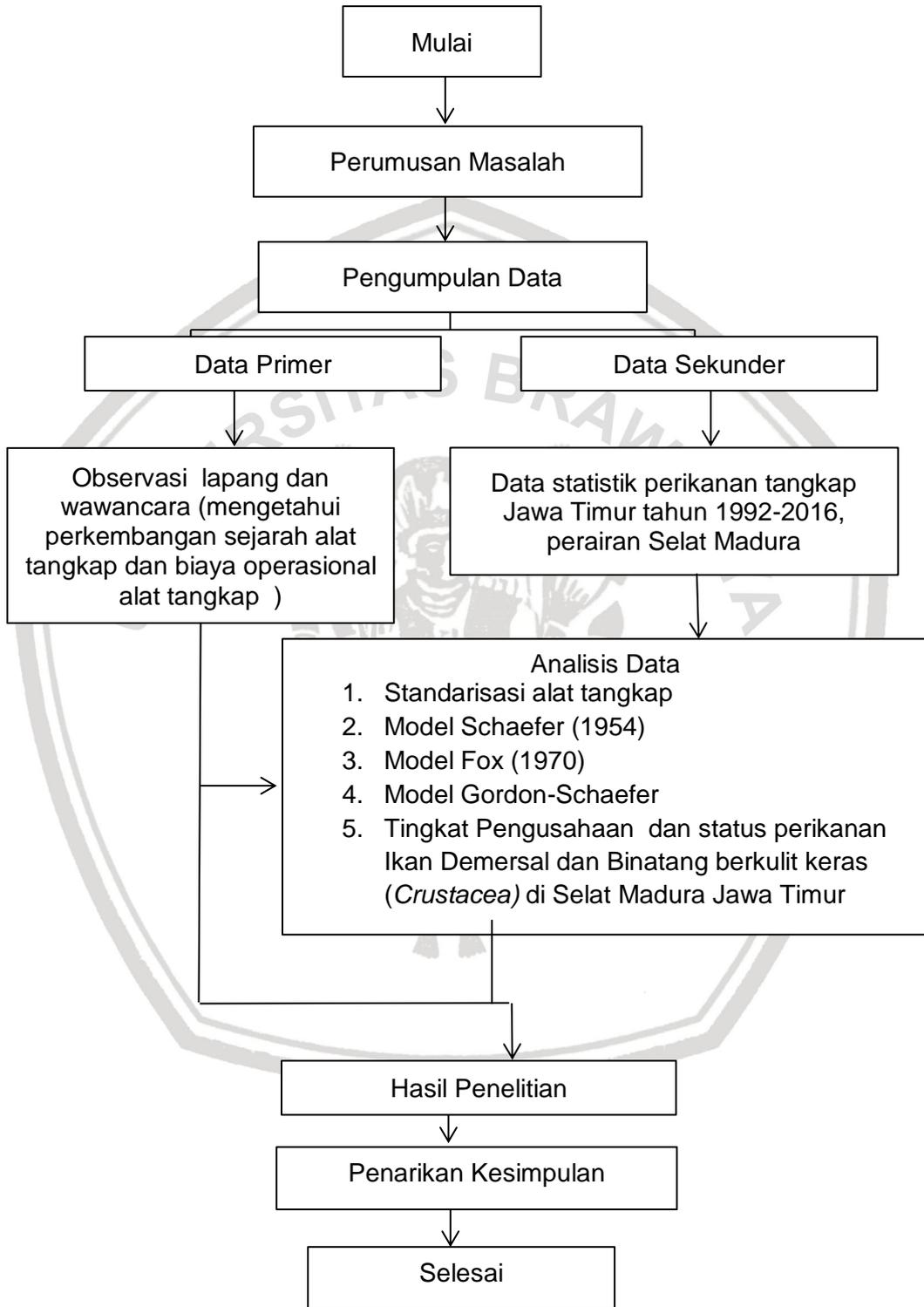
Tabel 5. Perhitungan CPUE alat tangkap Standart

| Tahun | Produksi Ikan Demersal dan Crustacea (c, ton) | Konversi alat tangkap (Trip,f) | CpUE ( <i>Catch per Unit Effort</i> ) |
|-------|-----------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1992  |                                               |                                |                                       |
| ..... |                                               |                                |                                       |
| ..... |                                               |                                |                                       |
| 2016  |                                               |                                |                                       |

1. Mengumpulkan data dengan wawancara dan observasi lapang untuk data biaya operasional alat tangkap yang standart penangkapan ikan tersebut, data operasional kapal ikan, pendapatan operasional, serta investasi kapal ikan yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui fmey, ymey, total penerimaan (TR) dan total biaya (TC).
2. Melakukan analisa tingkat dan status pemanfaatan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura Jawa Timur.

Skema Alur Penelitian

Alur penelitian dalam pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada skema berikut ini :



Gambar 1. Skema alur penelitian



### 3.6 Analisis Data

#### 1.6.1 Konversi Alat Tangkap

Dalam penelitian ini konversi alat tangkap dilaksanakan menjadi dua tahap yaitu konversi internal dan eksternal. Konversi internal bertujuan untuk menyertakan upaya penangkapan pada satu jenis alat tangkap, dengan pertimbangan dilapang alat tangkap mengalami perkembangan dimensi ukuran dari tahun ke tahun, oleh karena itu dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi tentang perkembangan alat tangkap ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) pada salah satu tempat yang dapat mewakili Selat Madura. Dengan pertimbangan semakin panjang alat tangkap, maka akan berpengaruh terhadap jumlah produksi hasil tangkapan, cara untuk mengetahui perkembangan panjang alat tangkap dengan melakukan wawancara dengan narasumber. Konversi internal dilakukan pada alat tangkap dominan yang digunakan untuk menangkap ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*). Langkah selanjutnya melakukan konversi eksternal alat tangkap mulai tahun 1992-2016.

Konversi eksternal bertujuan untuk menyetarakan upaya penangkapan, satu alat tangkap dominan dengan seluruh alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) pada seluruh kabupaten dan kota perairan Selat Madura. Konversi ini dilakukan dengan mencari informasi tentang alat tangkap yang dominan digunakan oleh para nelayan, dan juga melalui data statistik perikanan yang menjelaskan tentang upaya penangkapan dengan satuan trip, dan juga data produksi setiap alat tangkap di perairan Selat Madura per alat tangkap mulai tahun 1992-2016.

Menurut Badrudin et al.(2004), alat tangkap memiliki nilai hasil tangkapan per upaya penangkapan (CpUE) tertinggi dinyatakan sebagai alat tangkap standar. Untuk mencari nilai tersebut dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$CpUEi = \frac{Ct}{ft} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- CpUEi : Hasil Tangkapan per upaya penangkapan
- Ct : Rata-rata hasil tangkapan
- ft : Rata-rata hasil upaya penangkapan

Kemudian untuk mencari nilai FPI/RFP (*Fishing Power Indeks/Relative Fishing Power*) alat tangkap dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$FPIs = \frac{CPUEf}{CPUEs} = 1 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- FPIs : Fishing Power Indeks alat tangkap standart
- CPUEf : Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap
- CPUEs : Hasil tangkapan persatuan upaya alat tangkap standart

Setelah didapatkan nilai FPI/RPF (*Fishing Power Indeks/Relative Fishing Power*) alat tangkap standart sama dengan 1. Selanjutnya menghitung nilai FPI/RPF alat tangkap lain yang memiliki nilai FPI/RPF dibawah nilai FPI/RPF alat tangkap standart, perhitungan nilai FPI menggunakan persamaan sebagai berikut ini :

$$FPIi = \frac{CPUEi}{CPUEs} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- FPIi : *Fishing Power Indeks* alat tangkap
- CPUEi : Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap
- CPUEs : Hasil tangkapan persatuan upaya alat tangkap standart

Kemudian, untuk mengitung nilai upaya alat tangkap yang telah distandarsasi (*Effort standart*) pada masing-masing alat tangkap dengan menggunakan persamaan :



$$F_s = F_{pli} \times F_i \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

- F<sub>s</sub> : Upaya penangkapan standart
- F<sub>pli</sub> : *Fishing Power Indeks* alat tangkap
- F<sub>i</sub> : Jumlah upaya penangkapan

**1.6.2 Model Surplus Produksi**

1. Model Schaefer (1954)

Menurut Sparre and Venema (1999), dalam perhitungan tangkapan maksimum lestari (MSY) dengan metode Schaefer dapat diestimasi dengan persamaan berikut ini :

$$Y_i = a \times f + b \times f^2 \dots\dots\dots(5)$$

$$Y_i' = a + 2b \times f$$

$$Y_i' = 0$$

$$f_{MSY} = a/2b \dots\dots\dots(6)$$

$$Y_{MSY} = a \times f_{MSY} + b \times f_{MSY}^2$$

$$Y_{MSY} = a \times \left(\frac{-a}{2 \times b}\right) + b \times \left(\frac{-a}{2 \times b}\right)^2$$

$$Y_{MSY} = \frac{a^2}{4 \times b} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

- Y<sub>MSY</sub> : Tangkapan Maksimum Lestari
- F<sub>MSY</sub> : Upaya Penangkapan Maksimum Lestari
- a : *Intersep* pada persamaan regresi
- b : *Slope* pada persamaan regresi

2. Model Fox (1970)

Menurut Sparre and Venema (1999), dalam perhitungan tangkapan maksimum lestari (MSY) dengan metode Fox (1970) dapat diestimasi dengan persamaan berikut ini :



$$\ln\left(\frac{Y_i}{f_i}\right) = c + d \cdot f_i$$

$$Y_{MSY} = \left(\frac{1}{d}\right)^c \cdot \exp^{(c-1)} \dots\dots\dots(8)$$

$$f_{MSY} = \frac{1}{d} \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan :

- $Y_{MSY}$  : Tangkapan Maksimum Lestari
- $f_{MSY}$  : Effort Optimum
- c : *Intersep* pada persamaan regresi
- d : *Slope* pada persamaan regresi

### 1.6.3 Pendugaan Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan (JTb)

Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTb) atau *Total Allowabel Catch* (TAC) adalah kesepakatan komitmen internasional yang telah disepakati di FAO dan dinyatakan pada *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF), potensi sumberdaya laut yang diperbolehkan untuk dimanfaatkan hanya sekitar 80% dari jumlah hasil tangkapan maksimum berkelanjutan (*Maximum Sustainable Yield*) sehingga hal tersebut menjadi dasar acuan pengelolaan sumberdaya perikanan.

Dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu Schaefer dan Fox, berikut ini persamaan yang digunakan dalam mengestimasi jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah sebagai berikut :

a. Model Schaefer (1954)

$$Y_{MSY} = a \times f_{MSY} + b \times f_{MSY}^2$$

$$Y_{MSY} = a \times \left(\frac{-a}{2 \cdot b}\right) + b \times \left(\frac{-a}{2 \cdot b}\right)^2$$

$$Y_{MSY} = \frac{a^2}{4 \times b}$$

$$Y_{JTb} = \frac{a^2}{4 \times b} \times 80 \% \dots\dots\dots(10)$$



Pendugaan nilai  $f_{JTB}$  dengan menggunakan model Schaefer menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Y_{msy} = bf - af^2$$

$$bf^2 - af + c = 0$$

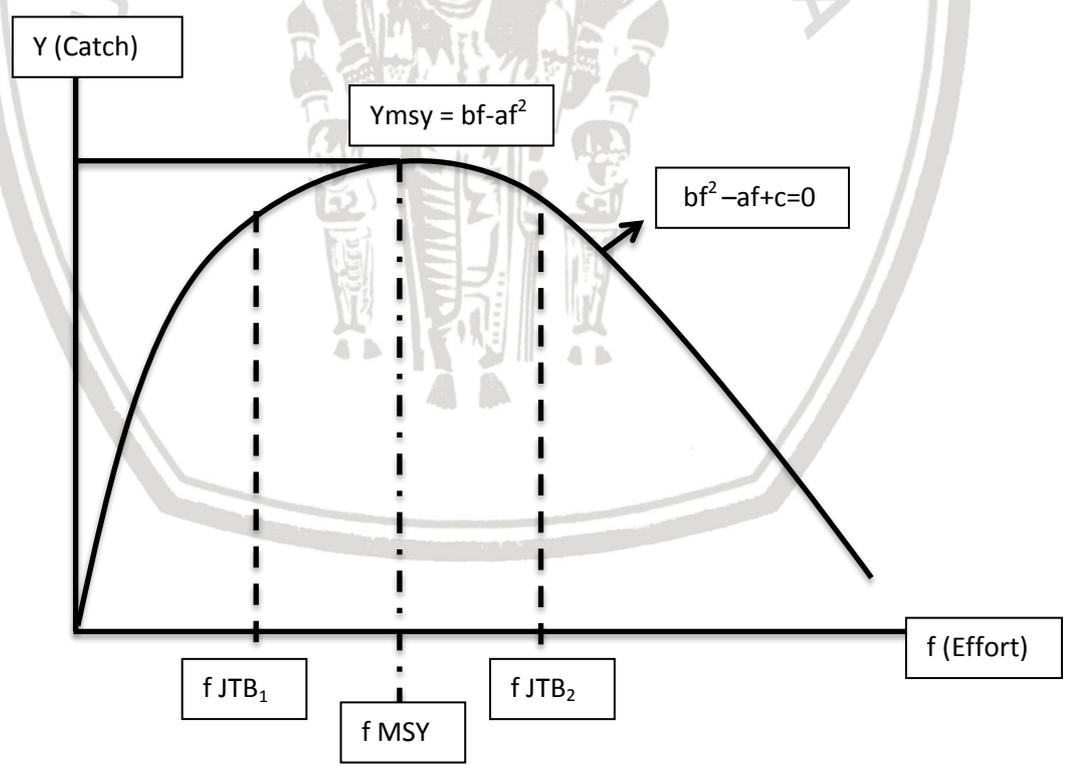
$$f_{JTB} = \frac{-a \pm \sqrt{a^2 - 4bc}}{2b}$$

$$f_{JTB1} = \frac{-a + \sqrt{a^2 - 4bc}}{2b} \dots \dots \dots (11)$$

$$f_{JTB2} = \frac{-a - \sqrt{a^2 - 4bc}}{2b}$$

Keterangan :

- $f_{JTB}$  : Jumlah trip alat tangkap yang diperbolehkan
- $a$  : *Intersep* pada persamaan regresi
- $b$  : *Slope* pada persamaan regresi
- $c$  :  $Y_{JTB}$



Gambar 2. Grafik fJTB



b. Model Fox (1970)

$$Y_{MSY} = \left(\frac{1}{d}\right)^* \exp^{(c-1)}$$

$$Y_{JTB} = \left(\frac{1}{d}\right)^* \exp^{(c-1)} \times 80\% \dots\dots\dots(12)$$

$$f_{JTB} = f \times \exp^{(c-d*f)} - Y_{JTB} = 0 \dots\dots\dots(13)$$

Keterangan :

- $Y_{JTB}$  : Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan
- $f_{JTB}$  : Jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan
- $c$  : *Intersep* pada persamaan regresi
- $d$  : *Slope* pada persamaan regresi

**1.6.4 Penentuan Harga Ikan dan Biaya Operasional**

Penentuan harga ikan dan biaya operasional di dapatkan melalui nilai yang didapatkan dari pengambilan data primer maupun dari data sekunder harus dikonversikan ke nilai *rill* dengan menggunakan Indeks Harga Konsumen (IHK), sehingga pengaruh *inflasi* dapat diminimalisir. Parameter ekonomi berupa harga ikan per satuan kg atau ton dan biaya pengoperasional alat tangkap per trip yang diukur dalam nilai *rill*. Sebelum itu dilakukan perhitungan biaya rata-rata yang didapatkan dari wawancara dengan nelayan maupun pengolahan dari nilai produksi dari data statistik.

Penentuan biaya operasional alat tangkap didapatkan dari total variabel cost yang meliputi BBM, oli dan es dalam satu kali trip.

$$q = \frac{\sum qi}{n} \dots\dots\dots(14)$$

Keterangan :

- $q$  : Kebutuhan operasional penangkapan per trip
- $qi$  : Kebutuhan operasional penangkapan nominal responden ke  $i$
- $n$  : Jumlah responden



Harga ikan dapat diperoleh dari nilai produksi keseluruhan ikan demersal pada tahun 1992-2016, dapat dihitung dengan cara :

$$p = \frac{\sum Np}{c} \dots\dots\dots(15)$$

Keterangan :

- p : Harga ikan
- Np : Nilai produksi ikan demersal
- c : Hasil tangkapan ikan demersal

Berikutnya dilakukan perhitungan Indeks Harga Konsumen yang didapatkan dengan menggunakan metode indeks harga tak tertimbang dengan model agregatif sederhana dengan tujuan menstandarkan harga dan mengetahui perkembangan harga ikan dan harga BBM dan harga ikan. Indeks Harga Konsumen diperoleh dengan persamaan sebagai berikut :

$$IHK = \frac{pn}{p0} \dots\dots\dots(16)$$

Keterangan :

- IHK : Indeks Harga Konsumen
- pn : Harga pada tahun n
- p0 : harga pada tahun dasar

Harga rill didapatkan dari

$$P_{rt} = \frac{P_{nt}}{IHK} \times 100 \dots\dots\dots(17)$$

Keterangan :

- P<sub>rt</sub> : Harga nominal pada periode t
- P<sub>nt</sub> : Harga rill



### 1.6.5 Pendekatan Bioekonomi

#### 1. Gordon-Schaefer

Dalam pengelolaan sumberdaya perikanan juga harus memperhatikan faktor ekonomi tidak hanya faktor biologi saja. Pemanfaatan secara ekonomi dihitung ketika sumberdaya dieksploitasi dan mendapat kesetimbangan nilai bioekonomi atau *open acces* (OA), nilai kesetimbangan bioekonomi didapatkan ketika keuntungan yang didapatkan nelayan ( $\pi$ ) = 0 atau total pendapatan sama dengan total pengeluaran (TR=TC), untuk menduga nilai bioekonomi ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) digunakan model Gordon-Schaefer 1959 Keterangan :

$$\pi = TR - TC \dots\dots\dots(18)$$

$$\pi = \rho \times Y - c \times f$$

$$Q = a \times f - b \times f^2$$

Keterangan :

- $\pi$  : Keuntungan (Rp)
- TR : Total pendapatan kotor (Rp)
- TC : Total biaya dalam melakukan operasi penangkapan
- $\rho$  : Rata-rata harga ikan (Ton/Rp)
- c : Rata-rata biaya operasional per trip (Rp/Trip)
- a dan b : Konstan model Scheafer
- f : Nilai *Effort* (Trip)
- Y : Hasil Tangkapan dalam (Ton)

Dimana Kesetimbangan bioekonomi didapatkan ketika keuntungan yang didapatkan sama dengan nol, jika dimasukkan kedalam persamaan sebagai berikut :

$$\pi = 0$$

$$TR=TC$$

$$\rho (a-bf)=cf$$



$$f_{OA} = \frac{a}{b} - \frac{c}{b \times p} \dots\dots\dots(19)$$

Jika persamaan  $F_{OA}$  disubstitusikan kedalam persamaan  $Q=af-bf$  maka :

$$Y_{OA} : a \times F_{OA} - B \times F_{OA}^2$$

$$Y_{OA} = \frac{a \times c}{b \times p} - \frac{c^2}{b \times p^2}$$

$$Y_{OA} = \frac{c \times FOA}{p} \dots\dots\dots(20)$$

Keterangan :

$f_{OA}$  : Jumlah effort ketika *open access* (OA)

$Y_{OA}$  : Jumlah hasil tangkapan ketika *open access* (OA)

Keuntungan maksimum dalam pengelolaan sumberdaya ekonomi maksimum atau *maksimum economic yield* (MEY) didapatkan saat  $d\pi/df=0$  dengan syarat  $d^2\pi/df^2 < 0$ , sehingga ketika dimasukkan kedalam persamaan akan menjadi :

$$D\pi/df = p(a-2b) - c = 0$$

$$f_{MEY} = \frac{a}{2b} - \frac{c}{2bp} = \frac{1}{2} f_{OA} \dots\dots\dots(21)$$

Jika persamaan  $F_{MEY}$  didistribusikan kedalam persamaan  $Q=af-bf$  maka :

$$Y_{MEY} = af_{MEY} - b \times f_{MEY}^2$$

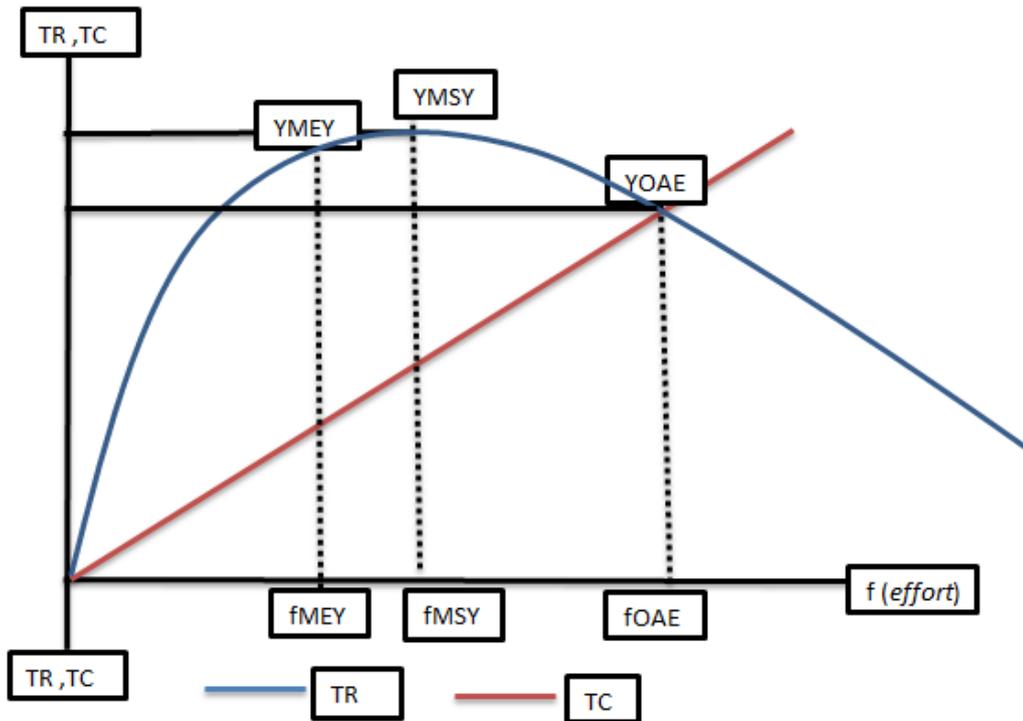
$$Y_{MEY} = \frac{a^2}{4bp} - \frac{c^2}{4bp^2} \dots\dots\dots(22)$$

Keterangan :

$f_{MEY}$  : Jumlah effort ketika *maksimum economic yield* (MEY)

$Y_{MEY}$  : Jumlah hasil tangkapan ketika *maksimum economic yield* (MEY)





Gambar 3. Grafik bioekonomi

### 1.6.6 Tingkat Pengusahaan Sumberdaya Perikanan

Menurut Paully (1983) dalam Lubis et al. (2013). Pengelolaan sumberdaya perikanan pada suatu perairan sangat penting untuk dilakukan karena untuk mengetahui tingkat dan status pengusahaan sumberdaya perikanan pada perairan itu. Tingkat pengusahaan ini dapat diketahui dari nilai hasil perbandingan antara produksi aktual dengan potensi nilai *Total Allowabel Catch* (TAC) sebagai acuan. Untuk perhitungan tingkat pengusahaan sumberdaya perikanan menggunakan persamaan rumus :

$$TP_f = \frac{f_i}{f_{JT B}} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots(23)$$

Keterangan :

- $Tp_f$  = Tingkat pengusahaan
- $f_i$  = Rata-rata Effort 5 tahun terakhir ( trip)
- $f_{JT B}$  = jumlah effort yang diperbolehkan ( trip)



Menurut FAO dalam Bintoro (2005), menyatakan bahwa berdasarkan tingkat pemanfaatannya, status pemanfaatannya dibagi menjadi enam kelompok, yaitu :

1. *Unexploited* (0%)

Stok ikan pada perairan tersebut belum terkekploitasi , sehingga kegiatan penangkapan sangat dianjurkan untuk memperoleh manfaat dan produksi dari sumberdaya perikanan.

2. *Lightly exploited* ( $\leq 25\%$ )

Sumberdaya ikan sudah mulai tereksplorasi dengan jumlah yang masih sedikit ( $\leq 25\%$  dari MSY). Dianjurkan adanya peningkatan kegiatan penangkapan, karena kegiatan penangkapan belum mengganggu kelestarian sumberdaya, dan hasil tangkapan per unit upaya (CPUE) masih bisa mengalami peningkatan.

3. *Moderately exploited* (25-75%)

Stok dari sumberdaya telah tereksplorasi setengah dari MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya. Kemungkinan akan terjadinya penurunan terhadap CPUE.

4. *Fully exploited* (75-100%)

Stok sumberdaya sudah tereksplorasi mendekati MSY. Sangat tidak dianjurkan dengan adanya peningkatan upaya penangkapan meskipun jumlah tangkapan bisa meningkat karena akan mengganggu kelestarian sumberdaya ikan dan dapat dipastikan CPUE sudah menurun.

5. *Over exploited* (100-150%)

Stok sumberdaya sudah menurun akibat dari kegiatan eksplorasi yang melebihi MSY. Upaya penangkapan harus dikurangi karena menyebabkan terganggunya kelestarian sumberdaya.

6. *Depleted* ( $\leq 150\%$ )

Stok sumberdaya mengalami penurunan secara drastis dari tahun ke tahun.

Kegiatan pengkapan sangat dianjurkan untuk dihentikan karena kelestarian ikan sudah sangat terganggu dan terancam.

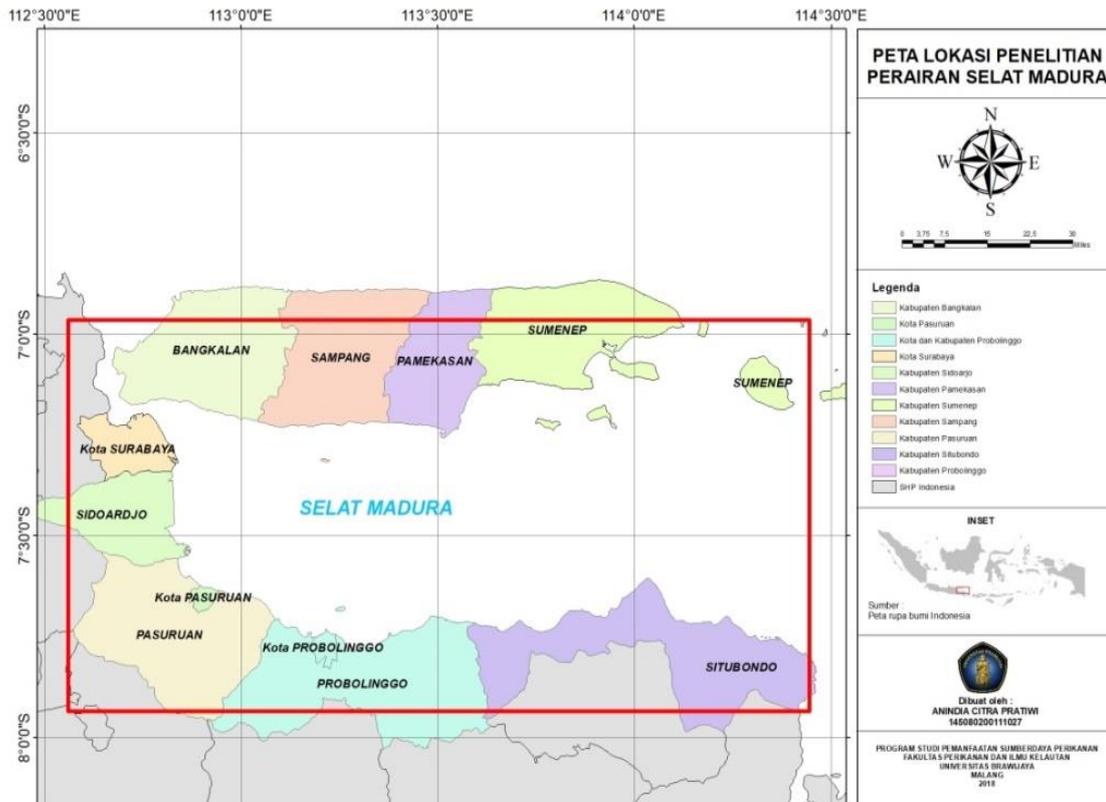


## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Perairan Selat Madura

Perairan Selat Madura merupakan salah satu yang termasuk dalam wilayah pengelolaan perikanan Republik Indonesia 712 (WPP 712) yaitu pengelolaan Laut Jawa (Gambar 3). Perairan Selat Madura memiliki Potensi perikanan yang sangat melimpah dimana letak geografisnya diantara Pulau Jawa dan Pulau Madura.

Menurut Muhsonim dan Nuraini (2006), Perairan Selat Madura dikatakan sebagai wilayah laut semi tertutup oleh Muara Kamal di bagian barat dan gugus pulau-pulau kecil di bagian timur. Secara keseluruhan area merupakan wilayah pantai dangkal, terlindung, gelombang relatif rendah dan dapat diakses oleh hampir seluruh armada perikanan yang ada, baik armada skala besar armada perikanan skala kecil. Kabupaten yang berhubungan dengan Selat Madura selain kabupaten yang ada di Madura adalah Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten / Kota Pasuruan, Kabupaten/Kota Probolinggo, dan Kabupaten Situbondo.



Gambar 1. Peta Lokasi Perairan Selat Madura Jawa Timur.

Menurut Wiadnya (2013), sub-Wilayah Pengelolaan Perikanan (SubWPP) di Jawa Timur dibagi menjadi 5 sub-wilayah pengelolaan, yaitu perairan Selat Madura, Utara Jawa Timur, perairan Kepulauan Madura, dan perairan Selatan Jawa dan Perairan Selat Bali. Wilayah yang termasuk dalam Sub-Wilayah Pengelolaan Perikanan (SubWPP) perairan Selat Madura, terdiri dari beberapa kabupaten dan kota di provinsi Jawa Timur dan Kabupaten yang ada Di Pulau Madura.

Wilayah Perairan Selat Madura terdiri dari dua wilayah yaitu wilayah Provinsi Jawa Timur dan Pulau Madura, yang terdiri dari beberapa kabupaten atau Kota. Dilihat pada tabel (7).

Tabel 1. SubWPP Perairan Selat Madura Jawa Timur.

| Daerah              | Kabupaten atau Kota                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Provinsi Jawa Timur | Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Situbondo , Kabupaten dan Kota Probolinggo, Kabupaten dan Kota Pasuruan.                                                                                                                           |
| Pulau Madura        | Bangkalan (Kec. Socah, Kwanyar, Labang dan Kamal).<br>Sampang (Kec. Sreseh, Sampang, Camplong, Pengarengan).<br>Pamekasan (Kec. Pademawu, Tlanak, Galis , Larangan).<br>Sumenep (Kec. Bluto, Pragaan, Kalianget, Talango, Giligenting, Gapura). |

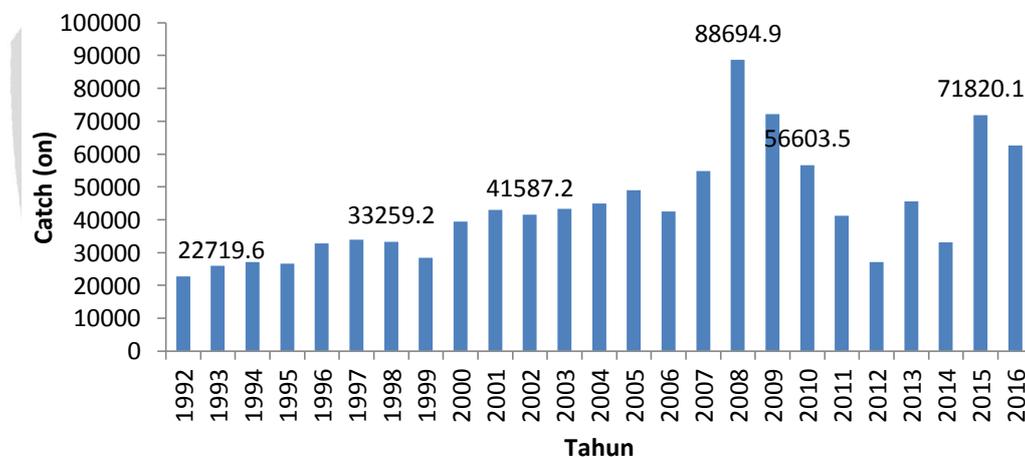
Sumber : Data Statistik Perikanan Provinsi Jawa Timur dan Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan dan Kabupaten Sumenep.

Wilayah pengelolaan perairan Selat Madura dari Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan dan Kabupaten Sumenep hanya beberapa kecamatan yang masuk dalam pengelolaan perairan Selat Madura dan Kecamatan-Kecamatan yang termasuk pengelolaan Perairan Selat Madura yaitu Kecamatan yang terletak di Selatan dari pesisir Madura mulai dari Kabupaten Bangkalan sampai dengan Kabupaten Sumenep yang terletak di ujung-ujung Pulau Madura . Kecamatan yang termasuk pengelolaan perairan Selat Madura tetra pada tabel (7).

## 4.2 Sumberdaya Ikan di Perairan Selat Madura.

### 4.2.1 Hasil Tangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*) di Perairan Selat Madura.

Hasil Tangkapan ikan demersal dan Binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) yang ada di perairan Selat Madura yang berasal dari Kabupaten dan kota dari Jawa Timur dan Pulau Madura. Nilai hasil produksi perikanan di Selat Madura pada tahun 1992-2016. Berdasarkan nilai hasil produksi tersebut didapatkan nilai hasil tangkapan ikan demersal dan Binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) sebagai berikut (Gambar 5).



Gambar 2. Grafik hasil tangkapan ikan demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura .

Potensi Sumberdaya Ikan Demersal dan Binatang Berkulit keras di Perairan Selat Madura selama 25 tahun terakhir mengalami kenaikan dan juga penurunan. Hasil tangkapan ikan demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea* ) di perairan Selat Madura di sumbang dari dua wilayah yaitu provinsi Jawa Timur dan Pesisir bagian selatan Pulau Madura. Bedasarkan Gambar di atas disimpulkan bahwa Tahun 1992 hasil tangkapan ikan demersal dan

Binatang berkulit keras (*Crustacea*) merupakan hasil tangkapan terendah selama 25 tahun terakhir sebesar 22719.6 ton. Pada tahun 1992 sampai dengan 1996 hasil tangkapan mengalami peningkatan yang tidak signifikan dan penurunan yang terjadi secara tidak signifikan yang terbesar pada tahun 2000 sebesar 39359.9 ton, pada tahun 2002-2005 hasil tangkapan mengalami kenaikan 1000-2000 ton per tahun yang terbesar pada tahun 2005 sebesar 48994.5 ton. Pada tahun 2006 mengalami penurunan sebanyak 4000 ton. Tahun 2007 – 2012 mengalami penurunan dan peningkatan dan paling sedikit pada tahun 2012 sebesar 27165.1 ton. Pada tahun 2008 merupakan tahun dimana hasil tangkapan terbanyak yaitu 88.694,9 ton akan tetapi pada tahun 2016 mengalami penurunan. Kenaikan dan penurunan hasil tangkapan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya angin, gelombang, klorofil, suhu yang terjadi pada setiap musim penangkapan.

Menurut Hasyim (2009), Citra satelit menunjukkan bahwa variasi SPL di Selat Madura menunjukkan perubahan yang sangat dinamis. Suhu terendah terjadi pada bulan Desember dalam kisaran 26°C - 30°C terjadi ketika angin bertiup dari barat, sedangkan suhu tertinggi terjadi pada bulan September dengan kisaran 28°C – 32°C ketika angin bertiup dari timur, tenggara dan selatan. Kandungan klorofil-a di Selat Madura umumnya berada dalam kisaran 0,4 – 1,0 mg/m<sup>3</sup>. Sementara itu, kondisi gelombang di Selat Madura dipengaruhi oleh arah angin dan konfigurasi geografi di sekitar Selat Madura. Angin yang datang dari arah barat, barat laut, barat daya, utara dan selatan terhalang oleh daratan Pulau Madura, Pulau Jawa dan pulau Bali yang mengelilingi Selat Madura sehingga periode angin-angin tersebut menyebabkan Selat Madura relatif tenang sepanjang tahun, kecuali ketika angin bertiup dari timur yang umumnya berlangsung pada periode mulai dari bulan Juni hingga September.

#### 4.2.2 Sumberdaya Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (Crustacea) di Perairan Selat Madura

Sumberdaya ikan demersal dan Binatang berkulit Keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura memiliki potensi yang cukup tinggi, berdasarkan data statistik perikanan tangkap tahun 2016. Sumberdaya ikan demersal di Perairan Selat Madura yaitu sebesar 54320.7 ton dibandingkan dengan produksi ikan demersal di Perairan Selatan Jawa yaitu sebesar 13284.1 ton (Lampiran 20). Sumberdaya Ikan demersal dan Binatang berkulit Keras (*Crustacea*) mulai tahun 1992-2016 di dominasi oleh Ikan Peperek (*Leiognathus equulus*) sebesar 216.389,57 ton, ikan Kakap Merah (*Lateolabrax malabaricus*) sebesar 76.866,85 ton. (Tabel 8).



Tabel 2. Produksi Ikan Demersal dan Binatang Berkulit keras ( Crustacea ) di Perairan Selat Madura.

| No | Nama ikan        | Catch ( ton) | Prosentase |
|----|------------------|--------------|------------|
| 1  | Ikan Peperek     | 216839.57    | 20.80%     |
| 2  | Ikan Kakap Merah | 76866.86     | 7.37%      |
| 3  | Ikan Kurisi      | 68699.23     | 6.59%      |
| 4  | Ikan Manyung     | 61096.54     | 5.86%      |
| 5  | Ikan Ekor Kuning | 54595.00     | 5.24%      |
| 6  | Rajungan         | 53928.73     | 5.17%      |
| 7  | Udang Putih      | 49388.59     | 4.74%      |
| 8  | Ikan Gulamah     | 46646.15     | 4.48%      |
| 9  | Ikan Bawal Hitam | 45661.23     | 4.38%      |
| 10 | Ikan Beloso      | 43544.67     | 4.18%      |
| 11 | Ikan Kakap Putih | 43423.98     | 4.17%      |
| 12 | Ikan Sebelah     | 41958.61     | 4.03%      |
| 13 | Ikan Kerapu      | 40119.70     | 3.85%      |
| 14 | Ikan Cucut       | 34293.50     | 3.29%      |
| 15 | Ikan Pari        | 33819.70     | 3.24%      |
| 16 | Ikan Bawal Putih | 45661.23     | 2.70%      |
| 17 | Kepiting         | 27754.06     | 2.66%      |
| 18 | Udang Windu      | 21650.80     | 2.08%      |
| 19 | Ikan Swanggi     | 14700.85     | 1.41%      |
| 20 | Ikan Lencam      | 13579.16     | 1.30%      |
| 21 | Ikan Lidah       | 5508.29      | 0.53%      |
| 22 | Udang Dogol      | 5129.70      | 0.49%      |
| 23 | Ikan Biji Nangka | 5116.50      | 0.49%      |
| 24 | Udang Barong     | 4825.80      | 0.46%      |
| 25 | Ikan Gerot-gerot | 3823.40      | 0.37%      |
| 26 | Ikan Kuro        | 935.20       | 0.09%      |
| 27 | Ikan Nomei       | 249.70       | 0.02%      |
|    | Total Cacth      | 1059816.75   | 100%       |

Sumber : Data Statistik Perikanan Tangkap Provinsi Jawa Timur 1992-2016.

Dari diagram diatas dapat di simpulkan bahwa sumberdaya ikan demersal Binatang Berkulit keras (*Crustacea*) seperti ikan Kurisi (*Nemitarus nematophorus*) sebesar 68.699,23 ton, ikan Ekor kuning ( *Caesio erythrogaster* ) sebesar 54.595 ton. Rajungan (*Swim crabs*) 53298.7 ton, Udang Putih (*Banana prawn*) sebesar 49388.5 ton, ikan Gulamah sebesar 46.646,15 ton, ikan Bawal Hitam ( *Formio niger* ) sebesar 45.661,23 ton, jenis ikan pada diagram diatas menunjukkan potensi sumberdaya ikan demersal Binatang Berkulit keras

(Crustacea) sangat beragam dengan potensi yang sangat tinggi. Pada jenis ikan Kuro dan ikan Nomei diatas diprosentase 0,02% akan tetapi hasil tangkapan sebesar 249.7 ton.

#### **4.3 Sumberdaya Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*) di Selat Madura**

##### **4.3.1 Proporsi Hasil Tangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*)**

Selat Madura terdiri dari dua wilayah yaitu wilayah Jawa timur dan Kepulauan Madura. Jawa timur sendiri terdiri dari beberapa Kabupaten dan Kota yaitu Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Probolinggo, Kota Probolinggo, Kabupaten Pasuruan, Kota Pasuruan, Kabupaten Situbondo, dan Kepulauan Madura terdiri dari beberapa Kabupaten seperti Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep. Kepulauan Madura yang termasuk dalam SubWilayah Pengolahan Perikanan (SubWPP) adalah Kecamatan-Kecamatan yang ada dipesisir bagian selatan Kepulauan Madura, sehingga proporsi produksi perikanan dibagian Kepulauan Madura harus digunakan karena pada data statistik perikanan tangkap Jawa Timur data yang diperoleh merupakan data rekapan perKabupaten yang merupakan data campuran dari Kecamatan-Kecamatan yang ada di setiap Kabupaten yang ada di Kepulauan Madura.

Data statistik perikanan tangkap Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep yang di Kepulauan Madura didapatkan data pada tahun 2015-2016 yang akan digunakan untuk perhitungan proporsi ( Lampiran 5 ), didapatkan rata-rata hasil proporsi produksi perikanan di Kecamatan bagian selatan Kepulauan Madura sebesar 46% dengan rincian data yaitu Kabupaten Bangkalan pada tahun 2015 Kecamatan yang berada di sepanjang pesisir bagian selatan rata-rata produksi Kabupaten

sebesar 4689.9 ton per tahun, sedangkan pada tahun 2016 sebesar 5760.1 ton per tahun, sehingga prosentase produksi perikanan pesisir bagian selatan Kepulauan Madura sebesar 31%. Kabupaten Sampang dari data statistik perikanan tahun 2015-2016, Kecamatan yang berada dipesisir bagian selatan pada tahun 2015, didapatkan rata-rata produksi perikanan sebesar 1987.9 ton dan sebesar 1540 ton pada tahun 2016, sehingga prosentase produksi perikanan sebesar 56%. Kabupaten Pamekasan dari statistik perikanan tahun 2015-2016, Kecamatan yang termasuk bagian selatan pada tahun 2015 didapatkan rata-rata sebesar 2656.9 ton dan sebesar 2336.1 ton tahun 2016 sehingga prosentase produksi perikanan sebesar 68%. Kabupaten Sumenep dari data statistik perikanan tahun 2015-2016, Kecamatan yang berada dipesisir bagian selatan pada tahun 2015 didapatkan rata-rata produksi perikanan sebesar 268.4 ton dan sebesar 695 ton pada tahun 2016, sehingga prosentase produksi perikanan sebesar 29% Sehingga rata-rata proporsi produksi dari Kabupaten di Kepulauan Madura sebesar 46% (Tabel 9).

Tabel 3. Proporsi produksi ikan di pesisir bagian Selatan Madura.

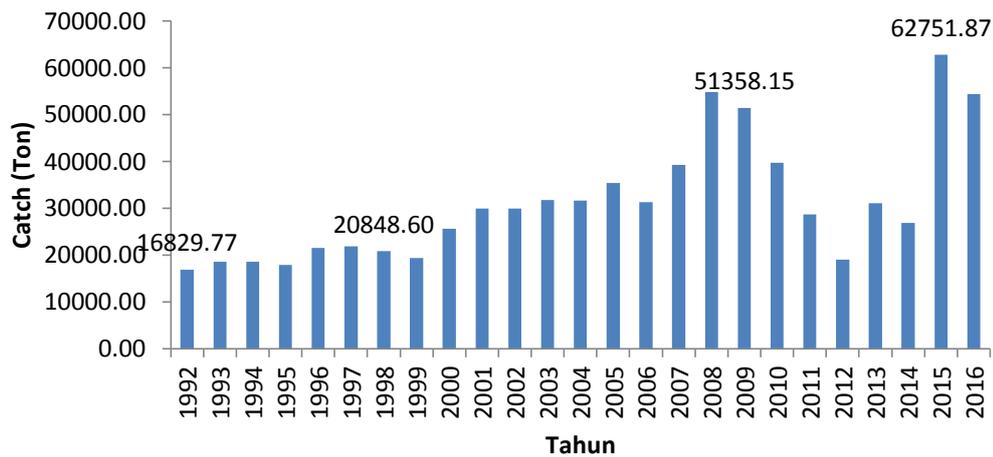
| NO                                         | Kabupaten           | Bagian  | Kecamatan                                                         | Rata-rata produksi (ton) |
|--------------------------------------------|---------------------|---------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1                                          | Kabupaten Bangkalan | Utara   | Tanjung Bumi                                                      | 9221.776                 |
|                                            |                     |         | Sepulu<br>Klampus<br>Arosbaya<br>Bangkalan                        |                          |
|                                            |                     | Selatan | Socah                                                             | 10450                    |
|                                            |                     |         | Kwanyar<br>Kamal<br>Labang                                        |                          |
| <b>Prosentase Selatan</b>                  |                     |         |                                                                   | <b>31%</b>               |
| 2                                          | Kabupaten Sampang   | Utara   | Sakobanah                                                         | 2793.3                   |
|                                            |                     |         | Banyuates<br>Ketapang                                             |                          |
|                                            |                     | Selatan | Sereseh                                                           | 10450                    |
|                                            |                     |         | Camplong<br>Sampang<br>Pengarengan                                |                          |
| <b>Prosentase Selatan</b>                  |                     |         |                                                                   | <b>56%</b>               |
| 3                                          | Kabupaten Pamekasan | Utara   | Batu Marmar                                                       | 2356                     |
|                                            |                     |         | Pasean                                                            |                          |
|                                            |                     | Selatan | Tlanak                                                            | 4993                     |
|                                            |                     |         | Pademawu<br>Galis<br>Larangan                                     |                          |
| <b>Prosentase Selatan</b>                  |                     |         |                                                                   | <b>68%</b>               |
| 4                                          | Kabupaten Sumenep   | Utara   | Pasongsongan                                                      | 2268.4                   |
|                                            |                     |         | Ambunten<br>Dasuk<br>Batu Purih<br>Batang-batang<br>Dungkek       |                          |
|                                            |                     | Selatan | Pragaan                                                           | 963.5                    |
|                                            |                     |         | Bluto<br>Saronggi<br>Kalianget<br>Talngo<br>Giligenting<br>Gapura |                          |
| <b>Prosentase Selatan</b>                  |                     |         |                                                                   | <b>29%</b>               |
| <b>Rata-rata prosentase bagian selatan</b> |                     |         |                                                                   | <b>46%</b>               |

Sumber : Data Statistik Perikanan Kabupaten Bangkalan, Sampang, Pamekasan dan Sumenep tahun 2015-2016.

Proporsi yang digunakan dalam pengolahan data merupakan proporsi rata-rata dari seluruh kabupaten yaitu sebesar 46%, disebabkan oleh data statistik tiap kabupaten itu berbeda hanya ada beberapa tahun saja kemungkinan untuk produksi bagian pesisir selatan Madura produksinya memiliki jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan produksi di bagian utara Pulau Madura. Salah satu yang menyebabkan produksi perikanan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) yaitu faktor oseanografi. Menurut Insanu *et.al.*, Data citra yang diamati dari tahun 2010-2013 pada bulan April sampai Juni. Menghasilkan penentuan daerah potensi banyak ikan dari tahun 2010 sampai 2013, pada bulan April, daerah yang terdapat potensi banyak ikan menyebar di daerah pesisir Pasuruan, pesisir Probolinggo bagian timur dan barat, Sidoarjo bagian selatan, dan pesisir Situbondo daerah barat dan pada bulan Juni, daerah potensi banyak ikan di Selat Madura menyebar dari pesisir Surabaya sampai Sidoarjo, pesisir Pasuruan bagian timur, pesisir Probolinggo bagian timur, pesisir Pamekasan bagian timur dan Tanjung Pecinan Situbondo. menunjukkan bahwa potensi perikanan di perairan Selat Madura mempunyai potensi yang sangat tinggi.

#### **4.3.2 Produksi Hasil Tangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*) di Selat Madura**

Hasil Tangkapan ikan demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea*) yang ada di perairan Selat Madura yang berasal dari Kabupaten dan Kota dari Jawa Timur dan Pulau Madura. Nilai hasil proporsi produksi perikanan di Kecamatan yang berada di pesisir bagian selatan Pulau Madura sebesar 46%. Berdasarkan nilai proporsi tersebut didapatkan nilai hasil tangkapan ikan demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura sebagai berikut (Gambar 6).



Gambar 3. Grafik proporsi hasil Tangkapan (ton) ikan Demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura.

Potensi Sumberdaya Ikan Demersal dan Binatang Berkulit keras di Perairan Selat Madura selama 25 tahun terakhir mengalami kenaikan dan juga penurunan. Hasil tangkapan ikan demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea*) di sumbang dari dua wilayah yaitu provinsi Jawa Timur dan Pesisir bagian selatan Pulau Madura dengan besaran rata-rata pada tahun 2016 sebesar 46% dari kecamatan yang ada di Pulau Madura dan sebesar 54% untuk Kabupaten yang berada di Kabupaten Jawa timur (Lampiran 5). Berdasarkan Gambar di atas disimpulkan bahwa Tahun 1992 hasil tangkapan ikan demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea*) merupakan hasil tangkapan terendah selama 25 tahun terakhir sebesar 16829.7 ton ,Pada tahun 1992 sampai dengan 1996 hasil tangkapan mengalami peningkatan yang tidak signifikan dan penurunan yang terjadi secara tidak signifikan yang terbesar pada tahun 1996 sebesar 21533.7 ton, pada tahun 2000-2005 hasil tangkapan mengalami kenaikan 1000-2000 ton per tahun yang terbesar pada tahun 2005 sebesar 35421.5 ton. Pada tahun 2008 mengalami kenaikan sebanyak 4000 ton. Tahun 2010- 2012 mengalami penurunan dan peningkatan rata-rata 5000 ton per tahun

dan paling sedikit pada tahun 2012 sebesar 19062.6 ton. Pada tahun 2015 merupakan tahun dimana hasil tangkapan terbanyak yaitu 62751.8 ton ton akan tetapi pada tahun 2016 mengalami penurunan yaitu sebesar 54320.7 ton.

Produktivitas perikanan tangkap di Jawa Timur khususnya diwilayah Perairan Selat Madura sebesar 580.090 ton/ikan/tahun. Jenis ikan yang biasanya ditangkap diwilayah perairan Selat Madura yaitu ikan demersal. Jenis ikan demersal seperti ikan kerapu , ikan kakap, ikan cucut (*Rhizoprionodon acutus*), ikan manyung, ikan pari dan jenis ikan dasar lainnya. Alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan demersal adalah jaring gill net dasar, bubu dan rawai dasar (*Mini Bottom Longlie*). Namun, alat tangkap yang lebih sering digunakan oleh nelayan diwilayah Selat Madura adalah rawai dasar karena alat tangkap ini lebih selektif (Rafiqie,2016).

#### **4.4 Upaya Penangkapan Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*)**

Upaya penangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di Perairan Selat Madura diperlukan proporsi dan konversi alat tangkap yang bertujuan untuk mendapatkan upaya penangkapan yang standart yang digunakan oleh nelayan di Selat Madura.

##### **4.4.1 Proporsi Upaya Penangkapan**

Upaya penangkapan yang dilakukan di perairan Selat Madura harus dilakukan proporsi untuk daerah pesisir bagian selatan Pulau Madura, dengan berdasarkan data statistik perikanan dari keempat kabupaten yang ada di Pulau Madura menggunakan data unit tahun 2015 -2016 (Lampiran 6). didapatkan nilai proporsi upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan rata-rata sebanyak 2466 unit dengan prosentase 39% untuk Kabupaten Bangkalan. Kabupaten Sampang sebanyak 2553 unit prosentase sebesar 75%. Kabupaten Pamekasan

upaya penangkapan sebanyak 2745 unit prosentase sebesar 71%.Kabupaten Sumenep sebanyak 3954 unit prosentase sebesar 48%. Upaya penangkapan rata-rata nelayan di seluruh Kabupaten posentasenya sebesar 58% ( Tabel 10).



Tabel 4. Proporsi Upaya penangkapan di pesisir bagian selatan Madura

| No                           | Kabupaten           | Bagian  | Kecamatan     | Rata-Rata Unit |
|------------------------------|---------------------|---------|---------------|----------------|
| 1                            | Kabupaten Bangkalan | Utara   | Tanjung Bumi  | <b>3910</b>    |
|                              |                     |         | Sepulu        |                |
|                              |                     | Selatan | Klampis       |                |
|                              |                     |         | Arosbaya      |                |
| 2                            | Kabupaten Sampang   | Utara   | Bangkalan     | 858            |
|                              |                     |         | Socah         |                |
|                              |                     | Selatan | Kwanyar       |                |
|                              |                     |         | Kamal         |                |
| 3                            | Kabupaten Pamekasan | Utara   | Labang        | 2553           |
|                              |                     |         | Sakobanah     |                |
|                              |                     | Selatan | Banyuates     |                |
|                              |                     |         | Ketapang      |                |
| 4                            | Kabupaten Sumenep   | Utara   | Sereseh       | 1112           |
|                              |                     |         | Pasean        |                |
|                              |                     | Selatan | Tlanak        |                |
|                              |                     |         | Pademawu      |                |
| 5                            | Kabupaten Pamekasan | Utara   | Galis         | 2745           |
|                              |                     |         | Larangan      |                |
|                              |                     | Selatan | Pasongsongan  |                |
|                              |                     |         | Ambuntan      |                |
| 6                            | Kabupaten Sumenep   | Utara   | Dasuk         | 4320           |
|                              |                     |         | Batu Purih    |                |
|                              |                     | Selatan | Batang-batang |                |
|                              |                     |         | Dungkek       |                |
| 7                            | Kabupaten Sumenep   | Utara   | Pragaan       | 3954           |
|                              |                     |         | Bluto         |                |
|                              |                     | Selatan | Saronggi      |                |
|                              |                     |         | Kalianget     |                |
| 8                            | Kabupaten Sumenep   | Utara   | Talngo        | 3954           |
|                              |                     |         | Giligenting   |                |
|                              |                     | Selatan | Gapura        |                |
|                              |                     |         |               |                |
| <b>Prosentase Selatan</b>    |                     |         |               | <b>39%</b>     |
| <b>Prosentase Selatan</b>    |                     |         |               | <b>75%</b>     |
| <b>Prosentase Selatan</b>    |                     |         |               | <b>71%</b>     |
| <b>Prosentase Selatan</b>    |                     |         |               | <b>48%</b>     |
| Rata-rata Prosentase Selatan |                     |         |               | <b>58%</b>     |

Sumber : Data Statistik Perikanan Kabupaten Bangkalan, Sampang, Pamekasan dan Sumenep tahun 2015-2016.

Proporsi upaya penangkapan digunakan untuk menghitung jumlah upaya penangkapan nelayan yang melakukan penangkapan di Perairan Selat Madura. Alat tangkap yang menangkap Ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) didapatkan alat tangkap Dogol, Jaring Klitik, *Trammel net* dan Bubu. Dengan besar upaya penangkapan sebagai berikut (Tabel 11),

Tabel 5. Unit Penangkapan Ikan Demersal dan Binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura.

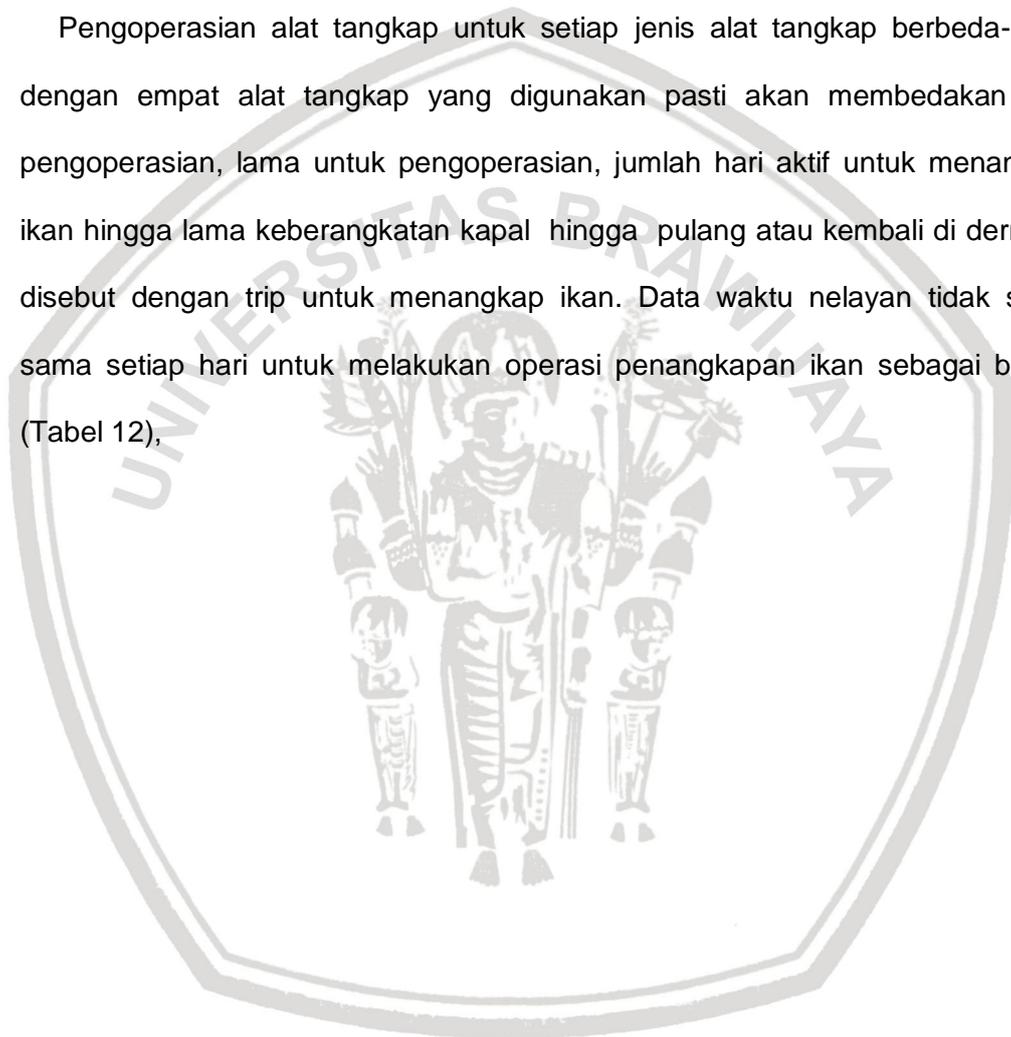
| Tahun ke  | Tahun | Dogol | Jaring Klitik | Trammel net | Bubu  |
|-----------|-------|-------|---------------|-------------|-------|
| 0         | 1992  | 65    | 1590          | 987         | 554   |
| 1         | 1993  | 136   | 1707          | 1378        | 347   |
| 2         | 1994  | 61    | 2061          | 710         | 347   |
| 3         | 1995  | 62    | 1461          | 1072        | 198   |
| 4         | 1996  | 68    | 842           | 945         | 1793  |
| 5         | 1997  | 182   | 1723          | 1479        | 1753  |
| 6         | 1998  | 65    | 2163          | 1399        | 2404  |
| 7         | 1999  | 175   | 1474          | 1328        | 2572  |
| 8         | 2000  | 267   | 1919          | 945         | 2572  |
| 9         | 2001  | 278   | 1642          | 1026        | 2641  |
| 10        | 2002  | 137   | 3276          | 4794        | 631   |
| 11        | 2003  | 214   | 2549          | 6000        | 1165  |
| 12        | 2004  | 288   | 7640          | 4004        | 1266  |
| 13        | 2005  | 189   | 4714          | 4937        | 1801  |
| 14        | 2006  | 179   | 3142          | 3233        | 593   |
| 15        | 2007  | 367   | 4581          | 3639        | 1605  |
| 16        | 2008  | 393   | 4550          | 3661        | 266   |
| 17        | 2009  | 410   | 3583          | 3690        | 779   |
| 18        | 2010  | 393   | 3630          | 4662        | 1945  |
| 19        | 2011  | 1122  | 4039          | 3451        | 4818  |
| 20        | 2012  | 1155  | 3814          | 3050        | 3614  |
| 21        | 2013  | 962   | 3029          | 4716        | 5090  |
| 22        | 2014  | 728   | 9052          | 4605        | 5221  |
| 23        | 2015  | 672   | 824           | 7649        | 11352 |
| 24        | 2016  | 444   | 749           | 9191        | 9088  |
| Rata-rata |       | 571   | 3561          | 4569        | 3298  |

Sumber : Data Statistik Perikanan Provinsi Jawa Timur tahun 1992-2016.

Tabel diatas menunjukkan bahwa jumlah upaya penangkapan nelayan tertinggi yaitu alat tangkap Trammel net sebanyak 4569 unit, yang berarti juga bahwa unit alat tangkap Trammel net ini adalah alat tangkap yang dominan

digunakan oleh para nelayan di Perairan Selat Madura untuk menangkap Ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*). Upaya penangkapan yang tertinggi kedua yaitu alat tangkap Jaring Klitik dengan rata-rata unit sebanyak 3561 unit serta alat tangkap bubu sebanyak 3298 unit, dan dogol sebanyak 571 unit. Hal tersebut bisa disebabkan karena kebiasaan nelayan menggunakan alat tangkap tersebut mengikuti nelayan lain menggunakan alat tangkapnya.

Pengoperasian alat tangkap untuk setiap jenis alat tangkap berbeda-beda, dengan empat alat tangkap yang digunakan pasti akan membedakan cara pengoperasian, lama untuk pengoperasian, jumlah hari aktif untuk menangkap ikan hingga lama keberangkatan kapal hingga pulang atau kembali di dermaga disebut dengan trip untuk menangkap ikan. Data waktu nelayan tidak selalu sama setiap hari untuk melakukan operasi penangkapan ikan sebagai berikut (Tabel 12),



Tabel 6. Jumlah (Trip) upaya penangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (Crustacea) di perairan Selat Madura.

| Tahun     | Dogol  | Jaring Klitik | Trammel net | Bubu   |
|-----------|--------|---------------|-------------|--------|
| 1992      | 7781   | 81460         | 96352       | 10048  |
| 1993      | 23053  | 260438        | 301706      | 65185  |
| 1994      | 34513  | 255224        | 351845      | 49396  |
| 1995      | 15016  | 321566        | 383512      | 61893  |
| 1996      | 16094  | 234114        | 219910      | 19366  |
| 1997      | 23958  | 334409        | 417336      | 27005  |
| 1998      | 4931   | 258106        | 363443      | 22063  |
| 1999      | 38248  | 207609        | 234292      | 19391  |
| 2000      | 12584  | 242537        | 370529      | 244478 |
| 2001      | 31866  | 293983        | 366188      | 43936  |
| 2002      | 10988  | 255290        | 344101      | 115834 |
| 2003      | 24666  | 426644        | 367521      | 44784  |
| 2004      | 6369   | 305528        | 249296      | 37755  |
| 2005      | 20767  | 784811        | 923913      | 26748  |
| 2006      | 25064  | 141499        | 399287      | 17159  |
| 2007      | 20799  | 201065        | 435681      | 239859 |
| 2008      | 58365  | 312802        | 516173      | 90281  |
| 2009      | 89857  | 416617        | 676526      | 155921 |
| 2010      | 40562  | 321907        | 752959      | 82791  |
| 2011      | 68319  | 487347        | 341060      | 274256 |
| 2012      | 58737  | 300230        | 518993      | 343216 |
| 2013      | 103127 | 468159        | 437876      | 475388 |
| 2014      | 87206  | 568013        | 355522      | 407152 |
| 2015      | 111136 | 201883        | 106850      | 157434 |
| 2016      | 146179 | 156571        | 123646      | 345237 |
| Rata-rata | 43207  | 313512        | 386181      | 135063 |

Sumber : Data Statistik Perikanan Provinsi Jawa Timur tahun 1992-2016.

Jumlah trip untuk setiap alat tangkap berbeda-beda namun jumlah trip upaya penangkapan sebanding dengan jumlah upaya penangkapan dimana alat tangkap Trammel net merupakan rata-rata alat tangkap dengan satuan trip tertinggi yaitu 386.181 trip. Jumlah upaya penangkapan dengan satuan trip tertinggi kedua yaitu Jaring Klitik, kemudian Bubu dan dogol yang memiliki upaya penangkapan berturut-turut. Jumlah trip upaya penangkapannya yaitu 313.682 trip, 135.063 trip dan 43.207 trip. Berdasarkan data diatas dapat diduga lama waktunya untuk setiap jenis alat tangkap dalam melakukan penangkapan sebagai berikut (Tabel 13).

Tabel 7. Rata-rata jumlah (Trip) upaya penangkapan perunit alat tangkap di perairan Selat Madura.

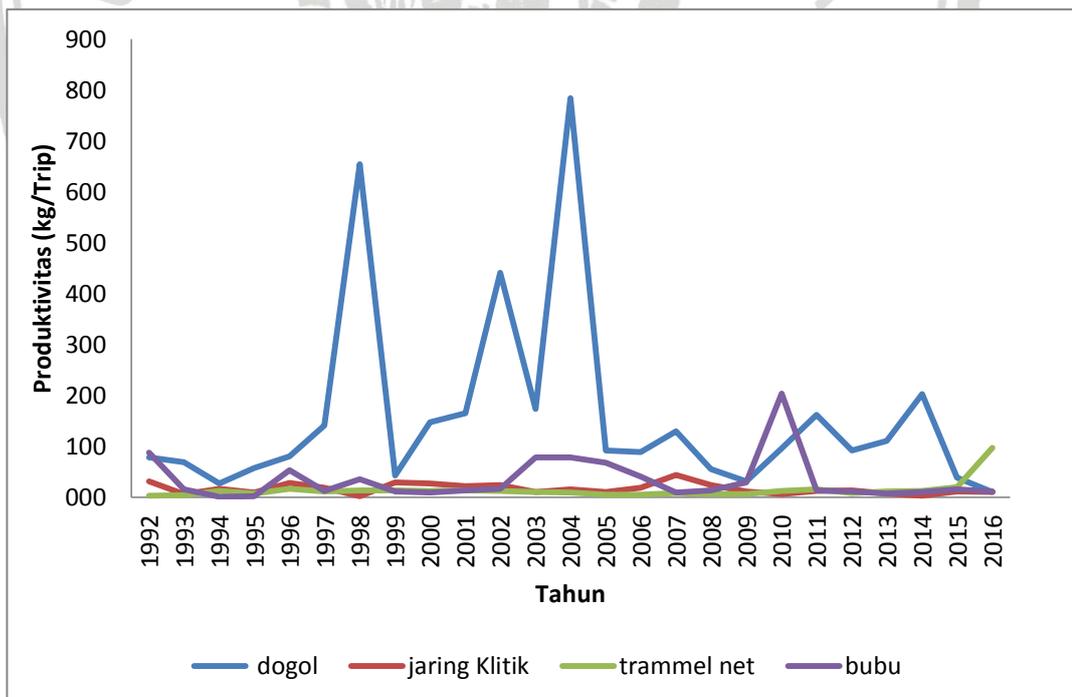
| Tahun ke | Tahun     | Dogol | Jaring Klitik | Trammel net | Bubu |
|----------|-----------|-------|---------------|-------------|------|
| 0        | 1992      | 119   | 51            | 98          | 18   |
| 1        | 1993      | 169   | 153           | 219         | 188  |
| 2        | 1994      | 564   | 124           | 495         | 142  |
| 3        | 1995      | 243   | 220           | 358         | 313  |
| 4        | 1996      | 238   | 278           | 233         | 11   |
| 5        | 1997      | 132   | 194           | 282         | 15   |
| 6        | 1998      | 76    | 119           | 260         | 9    |
| 7        | 1999      | 218   | 141           | 176         | 8    |
| 8        | 2000      | 47    | 126           | 392         | 95   |
| 9        | 2001      | 115   | 179           | 357         | 17   |
| 10       | 2002      | 80    | 78            | 72          | 184  |
| 11       | 2003      | 115   | 167           | 61          | 38   |
| 12       | 2004      | 22    | 40            | 62          | 30   |
| 13       | 2005      | 110   | 166           | 187         | 15   |
| 14       | 2006      | 140   | 45            | 124         | 29   |
| 15       | 2007      | 57    | 44            | 120         | 149  |
| 16       | 2008      | 148   | 69            | 141         | 339  |
| 17       | 2009      | 219   | 116           | 183         | 200  |
| 18       | 2010      | 103   | 89            | 162         | 43   |
| 19       | 2011      | 61    | 121           | 99          | 57   |
| 20       | 2012      | 51    | 79            | 170         | 95   |
| 21       | 2013      | 107   | 155           | 93          | 93   |
| 22       | 2014      | 120   | 63            | 77          | 78   |
| 23       | 2015      | 165   | 245           | 14          | 14   |
| 24       | 2016      | 329   | 209           | 13          | 38   |
|          | Rata-rata | 150   | 131           | 178         | 89   |

Sumber : Data Statistik Perikanan Provinsi Jawa Timur tahun 1992-2016.

Jumlah upaya penangkapan persatuan trip untuk setiap jenis alat tangkapnya (Trip/unit), didapatkan hasil dengan nilai tertinggi alat tangkap Trammel net sebesar 178 trip/unit yang di sebabkan oleh jumlah trip upaya penangkapan alat tangkap yang juga tinggi yaitu dengan rata-rata sebesar 386.181 trip dan unit alat tangkap trammel net rata-rata sebanyak 3302 unit, sehingga jika dihitung upaya penangkapan persatuan trip perunit tertinggi adalah Trammel net. Jumlah upaya penangkapan persatuan trip per unit berturut-turut yaitu alat tangkap Dogol rata-rata sebesar 150 trip/unit, Jaring Klitik rata-rata sebesar 131 trip/unit dan bubu

rata-rata sebesar 89 trip/unit sama dengan urutan upaya penangkapan persatuan tripnya.

Perairan Selat Madura sendiri memiliki kebiasaan *one day fishing* dengan keberangkatan melaut pukul 24.00 – 01.00 WIB dan mulai menepi pukul 13.00 - 15.00 WIB. Alat tangkap yang digunakan oleh nelayan di perairan Madura khususnya untuk menangkap Ikan Demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) umumnya yaitu Jaring Klitik, Dogol, Cantrang, Bubu, *Trammel net*. Alat tangkap standart yang digunakan oleh nelayan di perairan Selat Madura yaitu dengan upaya satuan trip pertahunnya , serta mempunyai produktivitas ikan yang paling tinggi, hal itu disebabkan oleh hasil tangkapan ikan dengan alat tangkap Dogol lebih banyak (Lampiran 8) dibandingkan dengan alat tangkap lainnya, dengan upaya penangkapan lebih sedikit dibandingkan dengan alat tangkap lainnya



Gambar 4. Grafik produktivitas (kg/ trip) per alat tangkap di perairan Selat Madura.



Perkembangan produktivitas alat tangkap yang digunakan untuk menangkap, pada Gambar 7 alat tangkap ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) Produktivitas alat tangkap tertinggi dihasilkan oleh alat tangkap Dogol dengan rata-rata produktivitas 158,8 kg/trip. Produktivitas tertinggi alat tangkap dogol terjadi pada tahun 2004 sebesar 784 kg/trip dan terendah pada tahun 2016 sebesar 11 kg/trip, pada tahun sebelumnya yaitu tahun 1992-1993 mengalami penurunan yang rendah antara 78,60 kg/trip – 68,92 kg/trip, tahun 1994–1998 mengalami fluktuatif kenaikan yang cukup tinggi antara 26,91 kg/trip - 654,10 kg/trip, pada tahun 2005 terjadi penurunan yang drastis menjadi sebesar 92,05 kg/trip. Produktivitas tertinggi kedua dihasilkan oleh alat tangkap bubu dengan rata-rata yang dihasilkan sebesar 34,12 kg/trip. Pada tahun 2010 produktivitas tertinggi sebesar 204,22 kg/trip dan produktivitas terendah pada tahun 1994 sebesar 0,79 kg/trip. Produktivitas alat tangkap bubu terjadi penurunan dan kenaikan relative rendah dibanding alat tangkap Dogol. Produktivitas alat tangkap Jaring Klitik tertinggi pada tahun 2007 sebesar 43,60 kg/trip. Dan terendah pada tahun 1998 sebesar 1,63 kg/trip, fluktuatif produktivitas alat tangkap jaring klitik ini juga relatif rendah dengan rata-rata sebesar 16,42 kg/trip. Produktivitas alat tangkap trammel net tertinggi pada tahun 2016 sebesar 96,86 kg/trip dan terendah pada tahun 1992 sebesar 3,44 kg/trip dengan rata-rata produktivitas alat tangkap trammel net sebesar 14,03 kg/trip (Lampiran 8). Fluktuatif produktivitas per alat tangkap dipengaruhi oleh beberapa faktor musim ikan, upaya penangkapan dan daerah penangkapan.

#### 4.4.2 Konversi Alat Tangkap

Konversi alat tangkap atau yang disebut standarisasi alat tangkap dilakukan karena dalam menangkap ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura dapat ditangkapan menggunakan lebih dari satu alat

tangkap yaitu Dogol, Jaring Klitik, *Trammel net*, dan juga Bubu. Konversi ini bertujuan untuk menyeragamkan kemampuan alat tangkap untuk menangkap sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) pada satu alat tangkap standart, dengan alat tangkap standart Dogol dengan tujuan agar adanya upaya penangkapan yang optimum dengan hasil tangkapan yang maksimum, sehingga sumberdaya ikan lestari dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Berdasarkan nilai hasil perhitungan produktivitas per alat tangkap dilakukan konversi alat tangkap dengan menghitung rata-rata produktivitas per alat tangkap, dan menghitung nilai FPI (*Fishing Power Index*) yang merupakan koefisien tingkat kemampuan alat tangkap dalam menangkap ikan, didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 14).

Tabel 8. Nilai *Fishing Power Index* (FPI) konversi eksternal alat tangkap kategori ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura.

| Alat Tangkap  | Rata-rata produktivitas (kg/trip) | FPI  | Rasio |
|---------------|-----------------------------------|------|-------|
| Dogol         | 158.88                            | 1.00 | 1     |
| Jaring Klitik | 16.43                             | 0.10 | 10    |
| Trammel net   | 14.03                             | 0.09 | 11    |
| Bubu          | 34.13                             | 0.21 | 5     |

Berdasarkan nilai FPI per alat tangkap dapat diketahui perbandingan tingkat kemampuan alat tangkap, yaitu 10 trip Jaring Klitik, 11 trip *Trammel net* dan 5 trip Bubu setara dengan 1 kali trip alat tangkap Dogol, yang berdasarkan pada besarnya nilai produktivitas peralatan tangkap, yang berarti bahwa dalam satu kali trip alat tangkap dogol mempunyai kemampuan hasil tangkapan produksi ikan yang lebih banyak dibandingkan alat tangkap lainnya.

Nilai FPI hasil perhitungan diatas digunakan untuk menghitung nilai effort standart eksternal, dengan cara mengkalikan nilai FPI masing-masing alat

tangkap dengan jumlah trip masing-masing alat tangkap, maka didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 15).

Tabel 9. Jumlah ( *Effort* ) Upaya Penangkapan Konversi eksternal di perairan Selat Madura.

| Tahun/FPI | Dogol  | J. Kitik    | Trammel Net | Bubu       | Total  |
|-----------|--------|-------------|-------------|------------|--------|
|           | 1      | 0.103389153 | 0.08829466  | 0.20520047 |        |
| 1992      | 7781   | 8422        | 8507        | 2062       | 26772  |
| 1993      | 23053  | 26926       | 26639       | 13376      | 89995  |
| 1994      | 34513  | 26387       | 31066       | 10136      | 102103 |
| 1995      | 15016  | 33246       | 33862       | 12700      | 94825  |
| 1996      | 16094  | 24205       | 19417       | 3974       | 63690  |
| 1997      | 23958  | 34574       | 36849       | 5541       | 100922 |
| 1998      | 4931   | 26685       | 32090       | 4527       | 68234  |
| 1999      | 38248  | 21465       | 20687       | 3979       | 84379  |
| 2000      | 12584  | 25076       | 32716       | 50167      | 120542 |
| 2001      | 31866  | 30395       | 32332       | 9016       | 103609 |
| 2002      | 10988  | 26394       | 30382       | 23769      | 91533  |
| 2003      | 24666  | 44110       | 32450       | 9190       | 110416 |
| 2004      | 6369   | 31588       | 22012       | 7747       | 67716  |
| 2005      | 20767  | 81141       | 81577       | 5489       | 188973 |
| 2006      | 25064  | 14629       | 35255       | 3521       | 78469  |
| 2007      | 20799  | 20788       | 38468       | 49219      | 129274 |
| 2008      | 58365  | 32340       | 45575       | 18526      | 154806 |
| 2009      | 89857  | 43074       | 59734       | 31995      | 224660 |
| 2010      | 40562  | 33282       | 66482       | 16989      | 157315 |
| 2011      | 68319  | 50386       | 30114       | 56277      | 205097 |
| 2012      | 58737  | 31041       | 45824       | 70428      | 206029 |
| 2013      | 103127 | 48403       | 38662       | 97550      | 287741 |
| 2014      | 87206  | 58726       | 31391       | 83548      | 260871 |
| 2015      | 111136 | 20873       | 9434        | 32306      | 173749 |
| 2016      | 146179 | 16188       | 10917       | 70843      | 244127 |

Perhitungan hasil konversi Eksternal alat tangkap, kemudian dilakukan konversi internal. Konversi internal ini bertujuan untuk mengkonversikan alat tangkap berdasarkan perkembangan panjang alat tangkap standart yaitu dogol dari tahun 1992 – 2016 dengan mewawancarai nelayan sebagai responden di Pelabuhan Perikanan Mayangan Probolinggo. Perkembangan bukaan mulut karena alat tangkap standart yang diperoleh merupakan alat tangkap yang

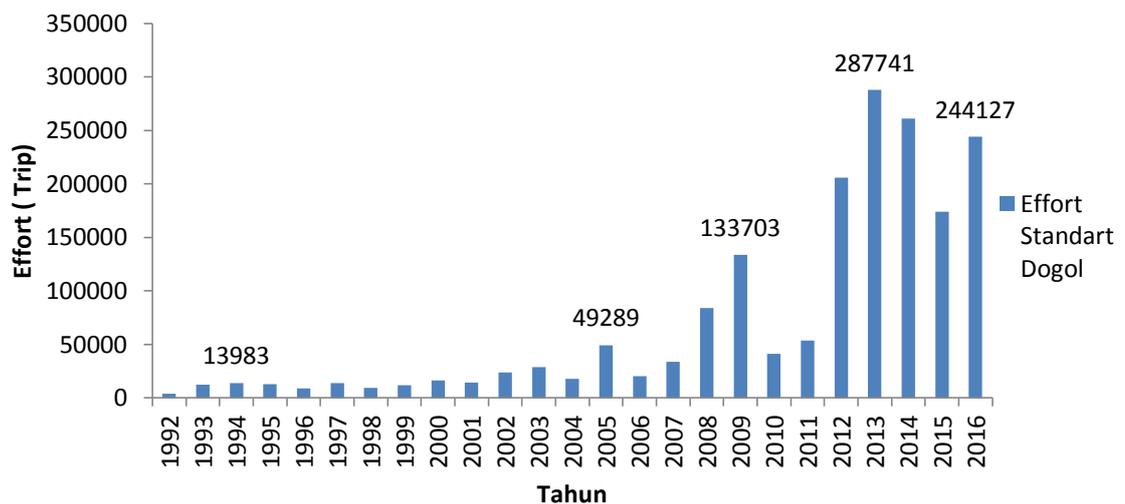
termasuk jenis berkantong dan dapat meningkatkan hasil tangkapan ikan para nelayan.

Tabel 10. *Nilai Fishing Index (FPI) konversi internal alat tangkap dogol kategori ikan demersal dan binatang berkulit keras (Crustacea) di perairan Selat Madura.*

|             | 1992-2001 | 2002-2011 | >2012   |
|-------------|-----------|-----------|---------|
| Total Dogol | 138.696   | 264.156   | 506.385 |
| Rata-rata   | 13.869    | 26.415    | 101.277 |
| FPI         | 0.1369    | 0.2608    | 1       |
| Rasio       | 7         | 4         | 1       |

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perkembangan jumlah trip dari tahun 1992 - 2016 memiliki perbandingan yang berbeda, dilihat di tahun 1992 - 2001 rasio trip perbandingan jumlah trip per 10 tahun dengan jumlah 7, sedangkan pada tahun 2002 - 2011 rasio trip menurun jadi per 10 tahun dengan jumlah 4 sedangkan pada tahun 2012 keatas rasio nya menjadi 1 itu menunjukkan bahwa perkembangan bukaan mulut alat tangkap Dogol mempengaruhi jumlah upaya penangkapan, dimana semakin besar bukaan mulut dogol, para nelayan akan mengurangi jumlah upaya penangkapannya juga berpengaruh terhadap jumlah hasil tangkapan yang diperoleh oleh para nelayan. Semakin besar bukaan mulut jaringnya, jumlah hasil tangkapan meningkat. Panjang bukaan mulut jaring pada tahun 1992- 2001 lebih kecil dibandingkan panjang jaring pada tahun 2002-2011 dan tahun 2012 – 2016 (Lampiran 11). jumlah trip pada tahun 1992- 2001 sebanyak 138.696 trip, mengalami kenaikan pada tahun 2001 – 2011 dengan jumlah dogol 264.156 trip dan mengalami kembali pada tahun 2012 – 2015 menjadi sebanyak 506.385 trip. Kemampuan penangkapan alat tangkap dogol dijelaskan oleh besar nilai *Fishing Power Index* (FPI) yaitu pada periode pertama 1992 – 2001 sebesar 67% dan periode kedua 2002 – 2011 sebesar 72% yang berarti kemampuan penangkapan pada periode kedua mengalami kenaikan dari kemampuan upaya penangkapan periode pertama sedangkan pada periode ketiga > 2012 sebesar 100%.

Perhitungan nilai FPI ( *Fishing Power Index* ) hasil konversi internal digunakan untuk menghitung upaya penangkapan standar ( *Effort standard* ) Dogol, yaitu dengan cara mengalikan nilai FPI dengan nilai *effort eksternal* pada tabel 15. Adapun hasil dari konversi internal terhadap *effort* adalah pada (Gambar 8) sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik Perkembangan upaya penangkapan ( *Effort* ) tahun 1992 - 2016 alat tangkap di perairan Selat Madura.

Upaya penangkapan Ikan Demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) yang distandarkan terhadap alat tangkap Dogol pada tahun 1992 – 2016 mengalami fluktuatif, namun pada awal tahun 1992 upaya penangkapan terendah yaitu 3.666 trip dan pada tahun 2013 upaya penangkapan tertinggi sebesar 287.741 trip. Pada tahun 1992 mengalami peningkatan sampai tahun 1993 yaitu berturut-turut sebesar 12.325 trip, 13.983 trip, pada tahun 1994 – 1995 mengalami penurunan yang tidak signifikan secara berturut – turut sebesar 12.986 trip, 8.722 trip dimana terjadi penurunan dari tahun sebelumnya. Tahun 1998-2000 mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak begitu signifikan secara berturut – turut sebesar 9.344 trip, 11.555 trip, 16.508 trip, sedangkan pada tahun 2001 – 2003 mengalami fluktuatif yang signifikan secara berturut -

turut yaitu sebesar 14.189 trip, 23.874 trip dimana terjadi kenaikan. Tahun 2004 - 2005 mengalami kenaikan yang signifikan dimana terjadi kenaikan sebesar dari 17.662 trip sampai dengan sebesar 49.289 trip. Tahun 2006 – 2009 mengalami fluktuatif secara signifikan secara berturut – turut yaitu 20.467 trip, 33.718 trip. Pada tahun 2010- 2013 usaha penangkapan yang dilakukan nelayan mengalami fluktuatif yang signifikan dengan trip terbesar pada tahun 2013 sebesar 287.741 trip. Tahun 2014- 2016 mengalami kenaikan dan juga penurunan yang begitu signifikan secara berturut – turut 260.871 trip, 173.749 trip dan 244.127 trip.

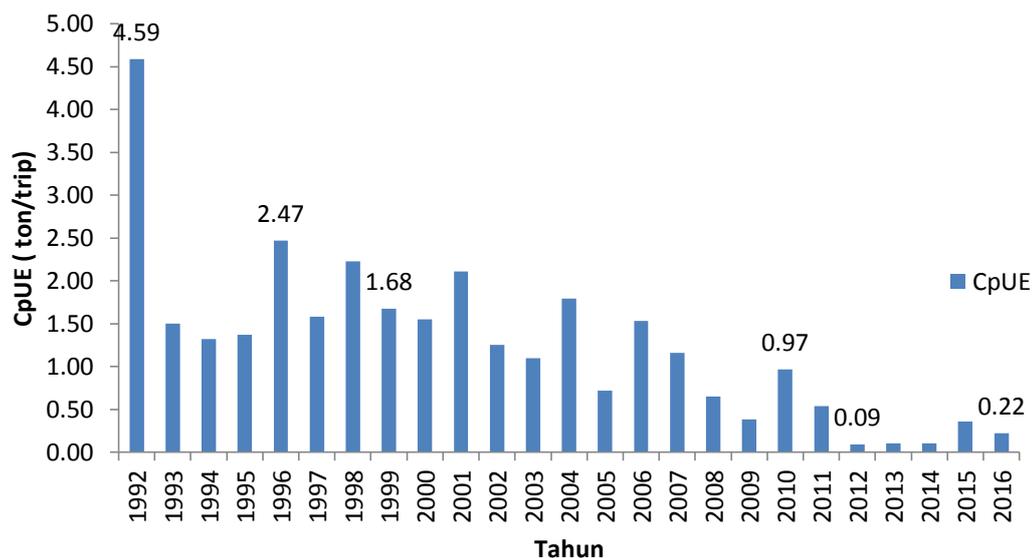
#### 4.4.3 Hasil Tangkapan Persatuan Upaya Penangkapan ( CpUE )

Hasil tangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) yang sudah dilakukan perhitungan proporsi dan juga upaya penangkapan yang sudah dikonversi ke dalam upaya penangkapan standar Dogol, maka didapatkan hasil tangkapan (*Catch*) dan upaya penangkapan (*Effort*) yang standar di mulai dari tahun 1992 – 2016, sebagai berikut ( Tabel 17 ).

Tabel 11. Hasil tangkapan (ton) dan upaya penangkapan (*Effort*) standar Dogol serta nilai CpUE di perairan Selat Madura.

| Tahun ke- | Tahun | Catch (ton) | Effort ( trip) | CpUE (ton/trip) |
|-----------|-------|-------------|----------------|-----------------|
| 1         | 1992  | 16829.77    | 3666           | 4.59            |
| 2         | 1993  | 18528.97    | 12325          | 1.50            |
| 3         | 1994  | 18496.91    | 13983          | 1.32            |
| 4         | 1995  | 17821.78    | 12986          | 1.37            |
| 5         | 1996  | 21533.70    | 8722           | 2.47            |
| 6         | 1997  | 21838.01    | 13821          | 1.58            |
| 7         | 1998  | 20848.60    | 9344           | 2.23            |
| 8         | 1999  | 19398.12    | 11555          | 1.68            |
| 9         | 2000  | 25609.18    | 16508          | 1.55            |
| 10        | 2001  | 29905.25    | 14189          | 2.11            |
| 11        | 2002  | 29942.37    | 23874          | 1.25            |
| 12        | 2003  | 31679.37    | 28799          | 1.10            |
| 13        | 2004  | 31652.83    | 17662          | 1.79            |
| 14        | 2005  | 35421.30    | 49289          | 0.72            |
| 15        | 2006  | 31321.67    | 20467          | 1.53            |
| 16        | 2007  | 39181.32    | 33718          | 1.16            |
| 17        | 2008  | 54791.70    | 83866          | 0.65            |
| 18        | 2009  | 51358.15    | 133703         | 0.38            |
| 19        | 2010  | 39693.29    | 41032          | 0.97            |
| 20        | 2011  | 28722.82    | 53495          | 0.54            |
| 21        | 2012  | 19062.62    | 206029         | 0.09            |
| 22        | 2013  | 30998.80    | 287741         | 0.11            |
| 23        | 2014  | 26836.06    | 260871         | 0.10            |
| 24        | 2015  | 62751.87    | 173749         | 0.36            |
| 25        | 2016  | 54320.74    | 244127         | 0.22            |

Hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan dari tahun 1992 – 2016 dapat disajikan pada gambar berikut ( Gambar 9 ).



Gambar 6. Grafik perkembangan Catch per Unit Effort ( CpUE ) alat tangkap standart dogol di perairan Selat Madura.

Hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan didapatkan dari pembagian nilai hasil tangkapan (ton) dengan upaya penangkapan (trip). Hasil dari pembagian itu bahwa nilai *Catch per Unit Effort* ( CpUE ) ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) tertinggi pada tahun 1992 sebesar 4,59 ton/trip dengan jumlah hasil tangkapan 16.879,76 ton dan upaya penangkapan sebesar 3.666 trip. Sedangkan tertinggi kedua terjadi pada tahun 1996 sebesar 2,47 ton/trip dengan hasil tangkapan 21.533,7 ton dan upaya penangkapan 8.722 trip. Nilai hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan terendah terjadi pada tahun 2012 sebesar 0,09 ton/trip dengan hasil tangkapan 19.062,61 ton dan upaya penangkapan 206.029 trip. Dapat disimpulkan bahwa nilai *Catch per Unit Effort* (CpUE) ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) pada tahun 1992 – 2016 terjadi fluktuatif, hal ini terjadi karena dapat dipengaruhi upaya penangkapan yang dilakukan nelayan, semakin besar upaya penangkapan maka semakin kecil besarnya hasil tangkapan yang diperoleh atau semakin kecil hasil tangkapan dan hasil tangkapan persatuan upaya akan menurun. Menurut Nabunome (2007), jika hubungan antara CpUE dan *Effort*

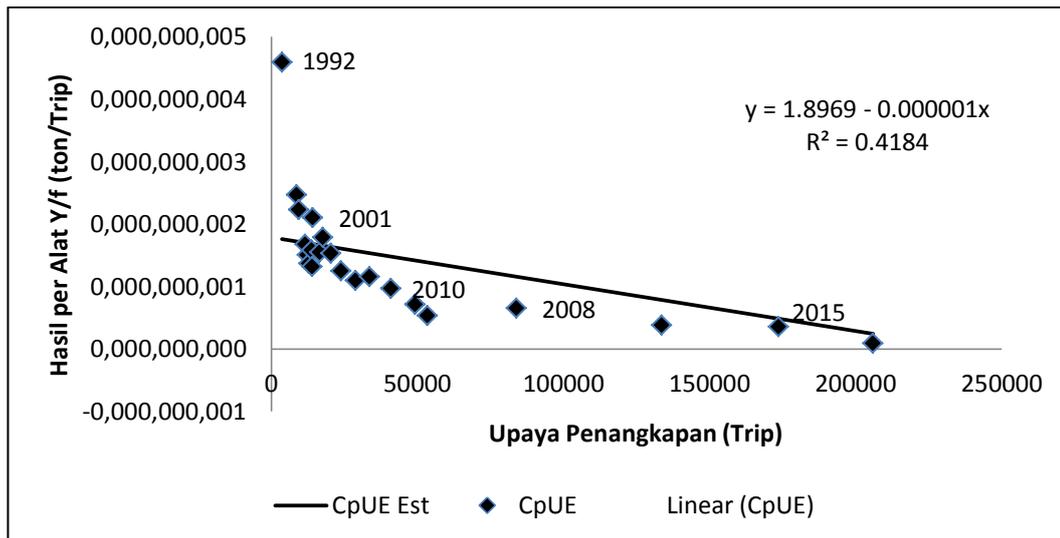
(trip), maka semakin besar *effort*, CpUE akan semakin berkurang sehingga produksi semakin berkurang. Memiliki arti bahwa CpUE berbanding terbalik dengan *effort* dimana dengan setiap penambahan *effort* maka makin rendah hasil *Catch per Unit Effort* (CpUE) yang disebabkan meningkatnya kompetisi antar alat tangkap yang beroperasi dimana kapasitas sumberdaya yang terbatas dan cenderung mengalami penurunan akibat usaha penangkapan terus meningkat.

#### 4.5 Pendugaan Potensi Tangkap Lestari dan Tingkat Pengusahaan

Pendugaan potensi tangkap lestari terdiri dari pendugaan hasil tangkapan maksimum yang lestari dan berkelanjutan (*Maximum Sustainable Yield*), aspek ekonomi dalam usaha penangkapan (*Maximum Economi Yield*), keseimbangan akses terbuka (*Open Acces Equilibrium*) dan pendugaan jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan (JTB) dengan menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970 serta menghitung tingkat pengusahaan dari model tersebut.

##### 4.5.1 Pendugaan Potensi Lestari Model Schaefer 1954

Pendugaan potensi tangkap lestari dengan menggunakan model Schaefer 1945 yaitu menggunakan data *catch* yang telah diproporsi dan *effort* yang sudah distandarkan (Tabel 16), dengan menggunakan data tersebut dan diketahui nilai *Catch per Unit Effort* (CpUE), maka dilakukan regresi linier dengan variable  $Y = \text{CpUE}$  dan variable  $X = \text{effort}$ . Grafik hubungan hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan terhadap upaya penangkapan terhadap upaya penangkapan standar pada model Schaefer 1954 mengikuti pola regresi linier sebagai berikut (Gambar 10).



Gambar 7. Grafik hubungan antara Catch per Unit Effort ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dengan upaya penangkapan model Schaefer 1954 di perairan Selat Madura.

Nilai hasil tangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) persatuan upaya penangkapan membentuk grafik seperti diatas membentuk grafik linier negative yaitu semakin menurun trip (*Effort*) maka hasil tangkapan yang di dihasilkan semakin meningkat. Nilai hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan tinggi ketika upaya penangkapan kurang dari 50.000 trip per tahun didapatkan hasil tangkapan 1 – 4 ton/ trip. Semakin meningkat upaya penangkapan 100.000 – 250.000 trip/ tahun. Pada tahun 1992 upaya penangkapan (*Effort*) sebesar 3.666 trip pertahun nilai hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) 4,59 ton per trip, tahun 2012 nilai upaya penangkapan (*Effort*) sebesar 206.029 trip per tahun dengan hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) sebesar 0,09 ton per trip. Hal ini menunjukkan nilai hasil tangkapan persatuan upaya menurun menjadi kurang dari 0,1 – 1 ton per trip. Penurunan hasil tangkapan dengan penurunan upaya penangkapan berbanding lurus, yang dipengaruhi oleh upaya penangkapan ditunjukkan melalui nilai  $R^2$  atau koefisien determinasi yaitu sebesar 0,41 yang berarti bahwa upaya penangkapan mempengaruhi nilai hasil persatuan upaya penangkapan (CpUE) sebesar 41% sedangkan sisanya sebesar 59%

dipengaruhi oleh faktor yang lain, seperti musim ikan, *Fishing ground*, faktor oseanografi dan lain sebagainya.

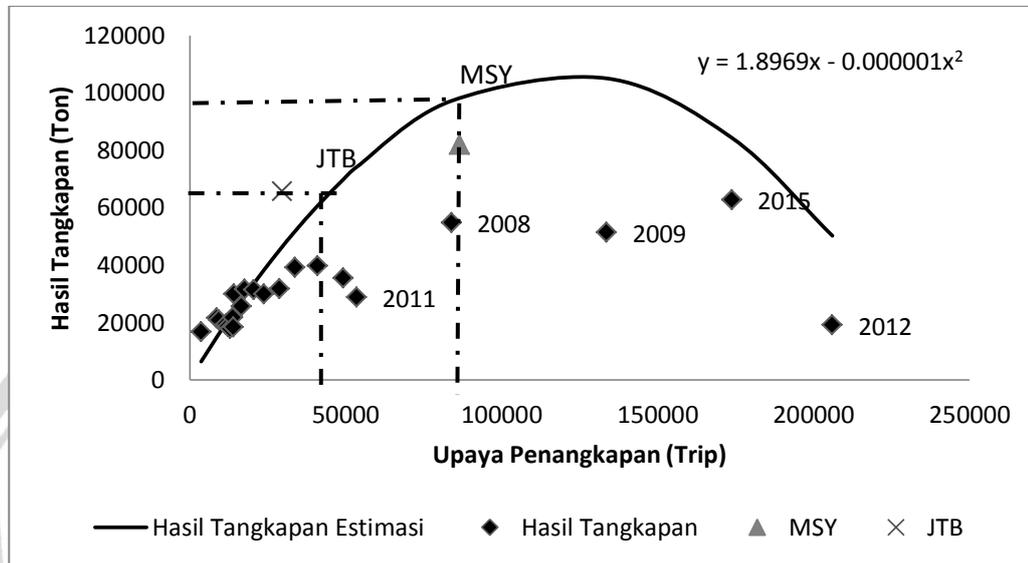
Hasil dari regresi hubungan antara hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) dengan upaya penangkapan (*Effort*), menggambarkan persamaan regresi dengan nilai a (*Intercept*) sebesar 1,8969 dan nilai b (*Slope*) sebesar -0,000001. Nilai b (*Slope*) menandakan bahwa bertambahnya satu nilai *effort* atau upaya penangkapan yang dilakukan akan mengurangi *Catch per Unit Effort* (CpUE) sebesar 0,000001 (Lampiran 15 ).Menurut Sparre dan Venema (1999) nilai a (*Intercept* ) merupakan nilai CpUE (Y/f) yang diperoleh setelah adanya upaya penangkapan yang pertama kali pada suatu stok sumberdaya ikan, sehingga nilai *intersept* harus bernilai positif Maka dihasilkan hasil analisis Schaefer 1954 sebagai berikut ( Tabel 18 )

Tabel 12. Hasil analisis model Schaefer 1954 ikan demersal dan Bintang berkulit keras ( *Crustacea* ) di perairan Selat Madura Jawa Timur.

| Variabel            | Equilibrium          |
|---------------------|----------------------|
| R square            | 41%                  |
| a                   | 1.896922294          |
| b                   | -1.09615E-05         |
| Y <sub>MSY</sub>    | 82.067,03 ton/ tahun |
| f <sub>MSY</sub>    | 86.526 trip/tahun    |
| Y <sub>JTB</sub>    | 65.653,62 ton/tahun  |
| f <sub>JTB</sub>    | 29.560 trip/tahun    |
| Tingkat Pengusahaan | 440%                 |
| Tingkat Pemanfaatan | 53%                  |

Tabel diatas merupakan hasil analisis ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) menggunakan analisis model Schaefer 1954 didapatkan upaya penangkapan maksimum lestari (f<sub>MSY</sub>) sebesar 86.527 trip/tahun dan hasil tangkapan maksimum lestari (Y<sub>MSY</sub>) sebesar 82.067 ton/tahun. Melihat dari jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) kurang dari MSY maka didapatkan hasil (Y<sub>JTB</sub>) sebesar 65.653 ton/tahun, dengan jumlah upaya penangkapan yang

diperbolehkan ( $f_{JTB}$ ) sebesar 29.560 trip/ tahun. Penambahan upaya penangkapan yang dilakukan melebihi ( $f_{MSY}$ ) maka hasil tangkapan akan mengalami penurunan atau sumberdaya ikan demersal dan bintang berkulit keras (*Crustacea*) akan menurun, ditunjukkan dengan grafik sebagai berikut (Gambar 11).

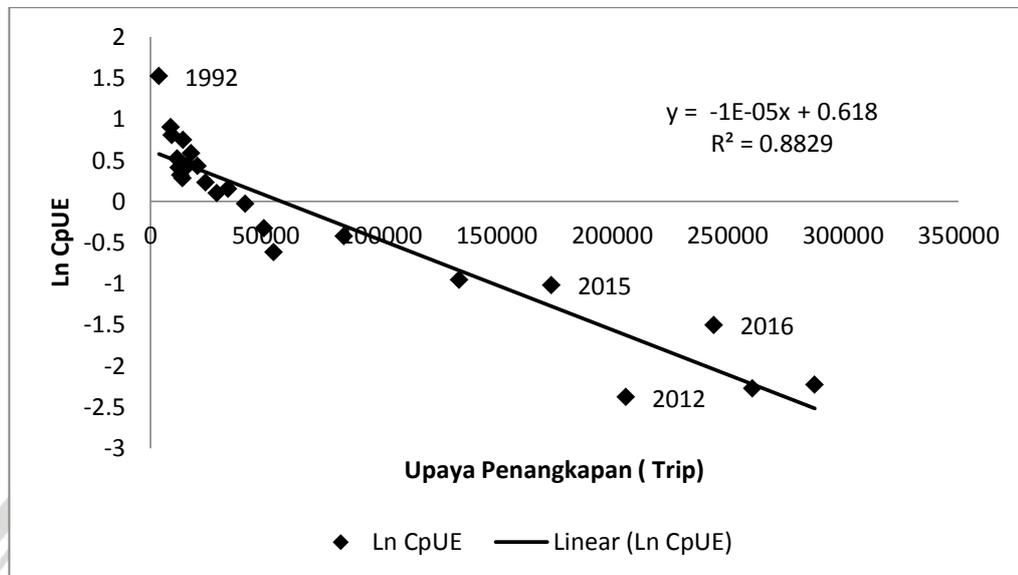


Gambar 8. Kurva hubungan antara hasil tangkapan Ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dengan upaya penangkapan model Schaefer 1954 di perairan Selat Madura.

#### 4.5.2 Pendugaan Potensi Lestari Model Fox 1970

Pendugaan potensi tangkap lestari dengan metode dengan menggunakan metode Fox 1970, data yang digunakan yaitu data hasil tangkapan yang telah di proporsi (*Catch*) dan upaya penangkapan yang telah dikonversi (*effort*) (Tabel 15). Perhitungan data digunakan untuk mencari nilai CpUE (*Catch per Unit Effort*) atau hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan, dengan cara membandingkan nilai *catch* dengan *effort*, kemudian digunakan untuk menghitung nilai Ln CpUE (Lampiran 16), dalam regresi linier menggunakan variable Y dan variable X menggunakan nilai *effort*. Hasil regresi didapatkan nilai c (intercept) sebesar 0,618 dan nilai d (slope) sebesar -0,000001, dan koefisien

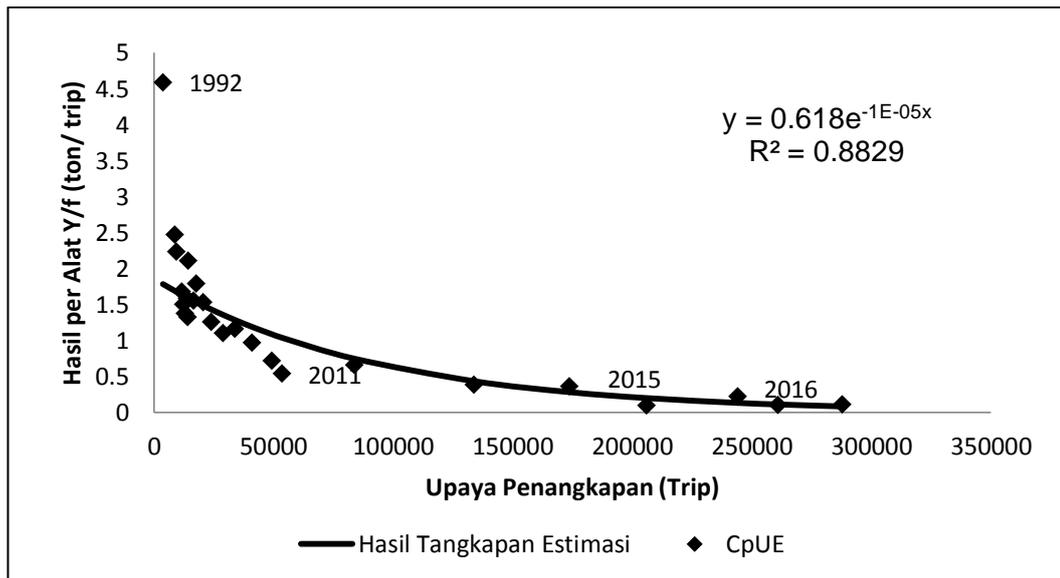
determinasi ( $R^2$ ) sebesar 87%. Grafik Hubungan  $\ln$  CpUE Ikan demersal dengan upaya penangkapan (*effort*) menggunakan Model Fox (1970) membentuk suatu persamaan linier negatif (Gambar 12).



Gambar 12. Grafik hubungan  $\ln$  CpUE dengan upaya penangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura model Fox 1970.

Pada gambar 12 menunjukkan grafik hubungan  $\ln$  CpUE Ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dengan upaya penangkapan (*effort*) menggunakan Model Fox (1970) yang membentuk suatu persamaan linier negatif dari perikanan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura tahun 1992 – 2016. Pola dari grafik tersebut semakin menurun, hal ini menunjukkan bahwa setiap adanya peningkatan upaya penangkapan maka nilai  $\ln$  CpUE akan semakin menurun, hal ini menyatakan bahwa CpUE bebanding lurus dengan hasil tangkapan.

Grafik hubungan CpUE terhadap *effort* menggunakan model Fox (1970) membentuk suatu persamaan eksponensial (gambar 14).



Gambar 13. Grafik hubungan antara Catch per unit Effort ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dengan upaya penangkapan model Fox 1970.

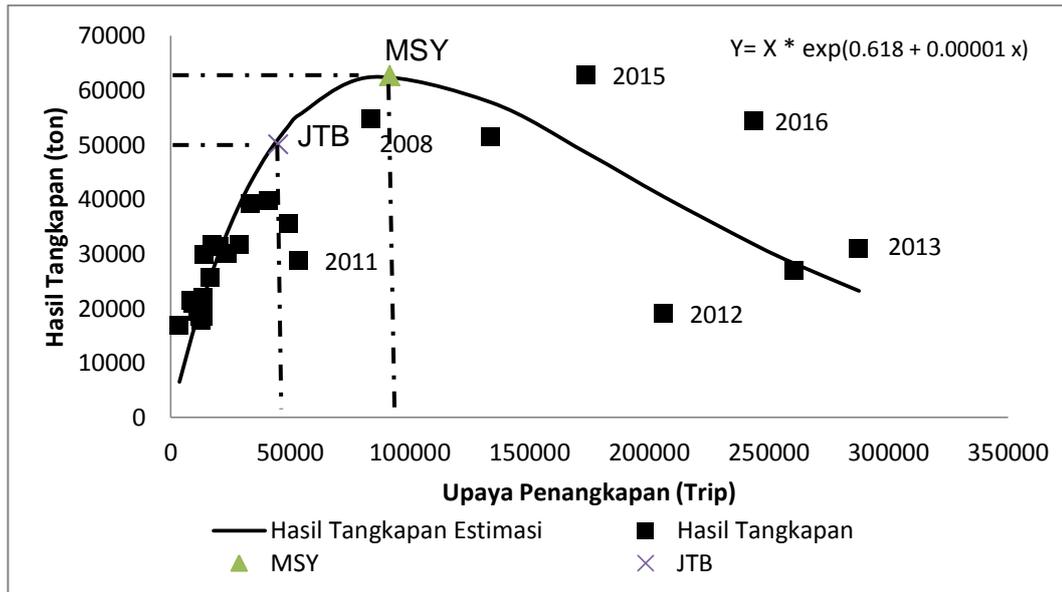
Pada gambar 13 menunjukkan perkembangan hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) terhadap upaya penangkapan standar dogol. Hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) semakin menurun seiring dengan upaya penangkapan yang semakin meningkat, yang berarti meningkatnya upaya penangkapan mempengaruhi jumlah hasil tangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura sehingga berpengaruh pada penurunan nilai hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan. Pada tahun 1999 dan 1996 memiliki nilai hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) yang tinggi karena pada tahun tersebut memiliki nilai *effort* (trip) yang rendah sebesar 3.666 dan hasil tangkapan yang tinggi dan hasil tangkapan sebesar 16.829,76 ton, untuk tahun 1996 memiliki *effort* sebesar 8.722 trip dan hasil tangkapan sebesar 21.553,7 ton. Pada tahun 2012 memiliki nilai hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) yang rendah, hal ini dikarenakan pada tahun tersebut memiliki nilai *effort* yang tinggi yaitu sebesar 206.029 trip dan hasil tangkapan sebesar 19.062 ton.

Persamaan regresi dari model Fox didapatkan nilai dengan *intercept* (c) sebesar 0.618 dan *slope* (d) sebesar -0,000001. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,87 yang berarti bahwa upaya penangkapan memiliki pengaruh terhadap nilai *catch per unit effort* (CpUE) sebesar 87%, sedangkan 13% dipengaruhi oleh faktor lainnya. .

Tabel 13. Hasil analisis model Fox 1970 ikan demersal dan Bintang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura Jawa Timur.

| Variabel            | Equilibrium        |
|---------------------|--------------------|
| R square            | 88%                |
| c                   | 0.61809632         |
| d                   | -1.09E-05          |
| $Y_{MSY}$           | 62.634,19 ton/trip |
| $f_{MSY}$           | 91.764 trip/tahun  |
| $Y_{JTB}$           | 50.107,35 ton/trip |
| $f_{JTB}$           | 45.141 trip/tahun  |
| Tingkat Pengusahaan | 519%               |
| Tingkat Pemanfaatan | 62%                |

Tabel diatas merupakan hasil analisis ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) menggunakan analisis model Fox 1970 didapatkan upaya penangkapan maksimum lestari ( $f_{MSY}$ ) sebesar 91.764 trip/tahun dan hasil tangkapan maksimum lestari ( $Y_{MSY}$ ) sebesar 62.634 ton/tahun. Melihat dari jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) kurang dari MSY maka didapatkan hasil ( $Y_{JTB}$ ) sebesar 50.107 ton/tahun, dengan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan ( $f_{JTB}$ ) sebesar 45.141 trip/ tahun. Apabila dilakukan penambahan upaya penangkapan melebihi ( $f_{MSY}$ ) maka hasil tangkapan akan mengalami penurunan atau sumberdaya ikan demersal dan bintang berkulit keras (*Crustacea*) akan menurun. Hasil perhitungan diatas dapat digambarkan dengan grafik dari jumlah upaya penangkapan (*Effort*) dari nilai minimum ke nilai maksimum yang sudah diurutkan dari nilai terkecil hingga nilai terbesar, sehingga didapatkan grafik dibawah ini (Gambar 14).



Gambar 14. Kurva hubungan antara hasil tangkapan Ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dengan upaya penangkapan model Fox 1970 di perairan Selat Madura.

Grafik tersebut menggambarkan perkembangan penangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) yang dinyatakan dengan hubungan data hasil tangkapan (catch) dan upaya penangkapan (effort). Perkembangan penangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) digambarkan oleh kurva parabola hasil tangkapan estimasi, dimana hasil tangkapan akan semakin menurun setelah mencapai titik MSY atau titik tertinggi hasil tangkapan yaitu sebesar 62.634 ton, dengan jumlah upaya penangkapan maksimum berkelanjutan ( $f_{MSY}$ ) sebesar 91.764 trip, penurunan itu terjadi ketika jumlah hasil tangkapan mencapai MSY dan upaya penangkapan mencapai upaya penangkapan yang maksimum berkelanjutan ( $f_{MSY}$ ), sedangkan upaya penangkapan tetap ditingkatkan, maka hasil tangkapan semakin menurun, sebaliknya ketika upaya penangkapan dibawah nilai upaya penangkapan maksimum berkelanjutan ( $f_{MSY}$ ), hasil tangkapan akan terus meningkat hingga titik MSY. Titik *Maximum Sustainable Yield* (MSY) merupakan titik dimana stok ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dalam keadaan lestari

atau disebut juga dengan jumlah biomasa lestari ikan. Sumberdaya perikanan yang berkelanjutan meski mengacu pada nilai MSY, namun kemungkinan pada suatu saat akan mengalami penurunan juga, maka lebih baik menggunakan nilai jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan (JT<sub>B</sub>) yaitu sebesar 50.107 ton dan upaya penangkapan yang diperbolehkan (fJT<sub>B</sub>) untuk menjaga sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (Crustacea) tetap lestari sebesar 45.141 trip.

#### 4.5.3 Pembahasan Pendugaan Potensi Tangkap Lestari dan Tingkat Pengusahaan

Perhitungan pendugaan potensi tangkap lestari menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970 dengan cara regresi linier antara CpUE sebagai Y dan effort sebagai X untuk model Schaefer 1954 serta Ln CpUE sebagai Y dan effort sebagai X untuk model Fox 1970, didapatkan hasil sebagai (Tabel 19)

Tabel 14. Hasil analisis pendugaan potensi tangkap lestari dan tingkat pengusahaan Ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura.

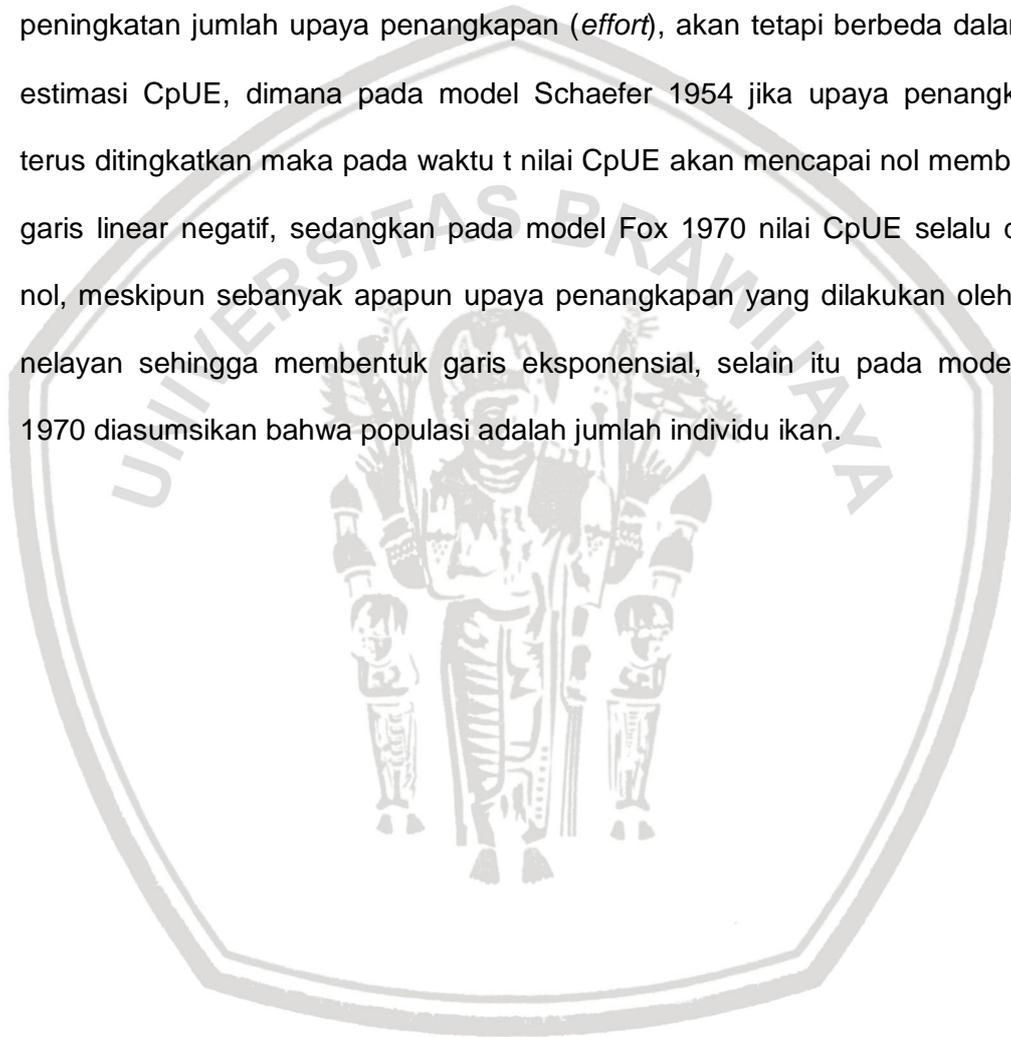
| Variabel            | Model Schaefer<br>Equilibrium | Model Fox<br>Equilibrium |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------|
| R square            | 42%                           | 88%                      |
| Intersept           | 1.896922294                   | 0.618096316              |
| X Variable 1        | -1.09615E-05                  | -1.08976E-05             |
| Y <sub>MSY</sub>    | 82.067                        | 62.634                   |
| f <sub>MSY</sub>    | 86.527                        | 91.764                   |
| Y <sub>JTB</sub>    | 65.654                        | 50.107                   |
| f <sub>JTB</sub>    | 29.561                        | 45.141                   |
| Tingkat Pemanfaatan | 53%                           | 62%                      |
| Tingkat Pengusahaan | 440%                          | 519%                     |
| Status Pengusahaan  | <i>Depleted</i>               | <i>Depleted</i>          |

Analisis hasil pendugaan potensi lestari dan tingkat pengusahaan dengan menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970, pada model Schaefer 1954, dalam estimasi hasil tangkapan pada upaya penangkapan lebih dari nilai  $-a/b$  atau sebesar 173.053 trip nelayan tidak akan mendapatkan hasil tangkapan atau hasil tangkapan sama dengan nol. Upaya penangkapan di perairan Selat Madura terdapat empat tahun upaya penangkapan yang melebihi nilai tersebut, sehingga nilai hasil tangkapan estimasi nol hingga minus, yang berarti model Schaefer 1954 ini, tidak cocok untuk menduga potensi lestari atau stok tangkapan lestari di perairan Selat Madura, sehingga model terpilih dalam pengelolaan sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura adalah model Fox 1970. Nilai R square pada model Fox 1970 yaitu sebesar 0,882 atau sebesar 88,29 % yang berarti bahwa hubungan keterikatan Ln CpUE sebagai Y dan *effort* sebagai X sebesar 88,29 % sedangkan 11,71% dipengaruhi oleh faktor lainnya.

Pendugaan tingkat pemanfaatan (TPf) pada model Fox 1970 dapat diketahui dengan membandingkan rata-rata upaya penangkapan selama lima tahun terakhir yaitu tahun 2012-2016 dengan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan ( $f_{JTB}$ ). Pendugaan tingkat pengusahaan (TPf) sebagai tolak ukur untuk melihat tingkat pengusahaan sumberdaya perikanan, karena jika hanya melihat Tingkat Pemanfaatan (TP), yang berdasar pada hasil tangkapan, akan diketahui dua titik dalam kurva yang terbentuk, sehingga terdapat dua hasil. Berbeda dengan melihat TPf hanya akan diketahui satu titik saja dalam model Fox 1970 didapatkan sebesar 519% yang berarti bahwa upaya penangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura lebih dari upaya penangkapan yang diperbolehkan, atau dalam status *depleted*. Berdasarkan nilai tingkat pengusahaan yang nilainya empat kali lebih tinggi dari upaya penangkapan yang diperbolehkan ( $f_{JTB}$ ), maka sangat di perlukan tindakan

pengurangan upaya penangkapan jika tidak dilakukan pengurangan upaya penangkapan dapat mengancam keberlanjutan sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura.

Menurut Tinungki (2005), menjelaskan bahwa asumsi model Schafer 1954 dan Fox 1970 sama – sama mengasumsikan bahwa jumlah hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) akan semakin menurun seiring dengan peningkatan jumlah upaya penangkapan (*effort*), akan tetapi berbeda dalam hal estimasi CpUE, dimana pada model Schaefer 1954 jika upaya penangkapan terus ditingkatkan maka pada waktu  $t$  nilai CpUE akan mencapai nol membentuk garis linear negatif, sedangkan pada model Fox 1970 nilai CpUE selalu diatas nol, meskipun sebanyak apapun upaya penangkapan yang dilakukan oleh para nelayan sehingga membentuk garis eksponensial, selain itu pada model Fox 1970 diasumsikan bahwa populasi adalah jumlah individu ikan.



## 4.6 Analisis Bioekonomi

Pendugaan nilai bioekonomi pada penelitian ini menggunakan analisis model Gordon Schaefer menggunakan data primer biaya operasional (*cost*) dan data sekunder yang berupa harga ikan (*price*).

### 4.6.1 Penentuan Harga Ikan dan Biaya Operasional

Penentuan harga ikan (*Price*) dan biaya operasional (*Cost*) alat tangkap standart sangat diperlukan untuk digunakan dalam analisis bioekonomi. Pendugaan nilai bioekonomi harga dan biaya operasional sepanjang tahun. Cara untuk menghitung harga ikan maupun biaya operasional alat tangkap diperlukan standarisasi harga dengan menggunakan metode IHK dengan model indeks harga agregatif sederhana dengan menggunakan *base layer* atau tahun dasar 2016.

#### 4.6.1.1 Penentuan Harga Ikan Demersal dan Binatang Berkulit keras (*Crustacea*) di Perairan Selat Madura

Sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura memiliki jenis yang banyak. Penentuan harga ikan sendiri diperoleh dari data sekunder nilai produksi dibagi dengan produksi per jenis ikan sehingga didapatkan harga ikan (Lampiran 24), setelah mendapatkan harga ikan harus dikonversikan ke harga rill dengan menggunakan metode IHK menggunakan tahun dasar 2016 setelah diperoleh nilai IHK kemudian dikalikan pertahun dengan harga rill ikan (Lampiran 25), setelah perhitungan harga ikan dilakukan perhitungan harga jenis ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) parameter ekonomi berupa harga ikan persatuan ton (Lampiran 27).

Tabel 15. Perhitungan Harga Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*) di Perairan Selat Madura tahun 1992-2016.

| Tahun     | Nilai Produksi (Rp 1000) | Volume Produksi (ton) | Harga Rill ikan | Harga Ikan   |
|-----------|--------------------------|-----------------------|-----------------|--------------|
| 1992      | Rp 28,203,003            | 22719.60              | Rp 1,241        | Rp 68,478    |
| 1993      | Rp 19,890,375            | 26028.00              | Rp 764          | Rp 59,774    |
| 1994      | Rp 44,081,629            | 27063.90              | Rp 1,629        | Rp 57,486    |
| 1995      | Rp 48,218,537            | 26663.90              | Rp 1,808        | Rp 58,348    |
| 1996      | Rp 66,531,525            | 32763.27              | Rp 2,031        | Rp 47,486    |
| 1997      | Rp 144,992,253           | 33874.50              | Rp 4,280        | Rp 45,928    |
| 1998      | Rp 191,167,525           | 33259.20              | Rp 5,748        | Rp 46,778    |
| 1999      | Rp 178,944,975           | 28356.40              | Rp 6,311        | Rp 54,866    |
| 2000      | Rp 255,985,975           | 39359.90              | Rp 6,504        | Rp 39,527    |
| 2001      | Rp 321,343,100           | 43029.30              | Rp 7,468        | Rp 36,157    |
| 2002      | Rp 330,760,700           | 41587.20              | Rp 7,953        | Rp 37,410    |
| 2003      | Rp 429,907,745           | 43323.50              | Rp 9,923        | Rp 35,911    |
| 2004      | Rp 289,424,935           | 44898.60              | Rp 6,446        | Rp 34,651    |
| 2005      | Rp 493,474,498           | 48994.90              | Rp 10,072       | Rp 31,754    |
| 2006      | Rp 531,429,690           | 42554.10              | Rp 12,488       | Rp 36,560    |
| 2007      | Rp 820,335,810           | 54835.00              | Rp 14,960       | Rp 28,372    |
| 2008      | Rp 707,611,415           | 88694.90              | Rp 7,978        | Rp 17,541    |
| 2009      | Rp 1,401,884,438         | 72209.17              | Rp 19,414       | Rp 21,546    |
| 2010      | Rp 1,088,284,385         | 56603.50              | Rp 19,226       | Rp 27,486    |
| 2011      | Rp 1,102,514,793         | 41139.80              | Rp 26,799       | Rp 37,817    |
| 2012      | Rp 593,676,909           | 27165.10              | Rp 21,854       | Rp 57,272    |
| 2013      | Rp 894,877,922           | 45629.40              | Rp 19,612       | Rp 34,096    |
| 2014      | Rp 855,545,362           | 33041.90              | Rp 25,893       | Rp 47,086    |
| 2015      | Rp 873,453,508           | 71820.20              | Rp 12,162       | Rp 21,662    |
| 2016      | Rp 1,555,797,264         | 62586.59              | Rp 24,858       | Rp 24,858    |
| Total     | Rp 13,268,338,271        | 1088201.83            | Rp 277,424      | Rp 1,008,854 |
| Rata-rata | Rp 530,733,531           | 43528.07              | Rp 11,097       | Rp 40,354    |

Sumber : Data Statistik Perikanan Provinsi Jawa Timur tahun 1992-2016.

Dari tabel diatas didapatkan hasil rata-rata harga kategori ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura Jawa Timur Rp 40.354,- kg<sup>-1</sup> sedangkan rata-rata harga ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) sebesar Rp 40.354.140,- ton<sup>-1</sup>.

#### 4.6.1.2 Penentuan Biaya Operasional Alat Tangkap Standart Dogol Kategori Ikan Demersal dan Binatang Berkulit Keras (*Crustacea*) di Perairan Selat Madura.

Biaya operasional penangkapan diperoleh data dari hasil wawancara. Biaya operasional pertahun diperoleh dari rata-rata biaya penangkapan perupaya penangkapan dikali dengan rata-rata jumlah upaya penangkapan pertrip. Penentuan biaya operasional termasuk biaya bahan bakar, biaya pelumas, logistik anak buah kapal, biaya es balok, administrasi. Pada perhitungan biaya bakar menggunakan metode IHK dengan model indeks harga agregatif sederhana dengan menggunakan base layer atau tahun dasar 2016 (Lampiran 27), karena harga bahan bakar solar selama 25 tahun dari tahun 1992-2016 mengalami kenaikan penurunan. didapatkan harga solar untuk biaya bahan bakar Rp 5.510,- per liter sehingga dikalikan dengan kebutuhan bahan bakar dalam operasional alat tangkap. Total biaya operasinal dan jumlah kebutuhan operasional alat tangkap dogol standart dogol (Tabel 22).

Tabel 16. Biaya Penangkapan per trip Ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) dengan Alat Tangkap Dogol

| Biaya Operasional       | Kebutuhan | Harga     | Total Biaya   |
|-------------------------|-----------|-----------|---------------|
| Bahan Bakar             | 975       | Rp 5,150  | Rp 5,021,000  |
| Minyak Pelumas          | 11        | Rp 32,000 | Rp 352,000    |
| Biaya Logistik          |           |           | Rp 5,000,000  |
| Biaya ES                | 150       | Rp 12,000 | Rp 1,800,000  |
| Biaya perawatan pertrip |           |           | Rp 2,337,963  |
| Administrasi            |           |           | Rp 6,123      |
|                         | Total     |           | Rp 14,517,336 |

Berdasarkan tabel diatas biaya operasional yang dibutuhkan untuk alat tangkap standart Dogol sebesar Rp 14.517.336,- trip<sup>-1</sup>, besaran total cost yang dikeluarkan dalam upaya penangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura Jawa Timur .

#### 4.6.2 Analisis Gordon Schaefer

Analisis MEY digunakan untuk mengukur tingkat keuntungan yang diperoleh pada saat produksi maksimal, apabila hasil tangkapan melebihi MEY maka keuntungan akan semakin berkurang karena MEY sebagai tolak ukur maksimum keuntungan yang diperoleh. Pemanfaatan sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura secara berlebihan akan mengakibatkan hilangnya manfaat ekonomi. Untuk produksi dan *effort* alat tangkap standart Dogol lebih jelas dapat dilihat pada (Tabel 23).

Tabel 17. Hasil standarisasi produksi dan Effort ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura.

| Tahun | Total Trip | Cacth total (AT) | Catch    | CPUE      |
|-------|------------|------------------|----------|-----------|
| 1992  | 3666       | 16829.77         | 22719.60 | 4.5903456 |
| 1993  | 12325      | 18528.97         | 26028.00 | 1.5034205 |
| 1994  | 13983      | 18496.91         | 27063.90 | 1.3228455 |
| 1995  | 12986      | 17821.78         | 26663.90 | 1.3723838 |
| 1996  | 8722       | 21533.70         | 32763.27 | 2.4688577 |
| 1997  | 13821      | 21838.01         | 33874.50 | 1.5800629 |
| 1998  | 9344       | 20848.60         | 33259.20 | 2.2311219 |
| 1999  | 11555      | 19398.12         | 28356.40 | 1.6787073 |
| 2000  | 16508      | 25609.18         | 39359.90 | 1.5513305 |
| 2001  | 14189      | 29905.25         | 43029.30 | 2.1076525 |
| 2002  | 23874      | 29942.37         | 41587.20 | 1.2541706 |
| 2003  | 28799      | 31679.37         | 43323.50 | 1.0999997 |
| 2004  | 17662      | 31652.83         | 44898.60 | 1.7921304 |
| 2005  | 49289      | 35421.30         | 48994.90 | 0.7186444 |
| 2006  | 20467      | 31321.67         | 42554.10 | 1.5303621 |
| 2007  | 33718      | 39181.32         | 54835.00 | 1.1620292 |
| 2008  | 83866      | 54791.70         | 88694.90 | 0.6533258 |
| 2009  | 133703     | 51358.15         | 72209.17 | 0.3841203 |
| 2010  | 41032      | 39693.29         | 56603.50 | 0.9673801 |
| 2011  | 53495      | 28722.82         | 41139.80 | 0.5369296 |
| 2012  | 206029     | 19062.62         | 27165.10 | 0.0925238 |
| 2013  | 287741     | 30998.80         | 45629.40 | 0.1077314 |
| 2014  | 260871     | 26836.06         | 33041.90 | 0.1028710 |
| 2015  | 173749     | 62751.87         | 71820.20 | 0.3611641 |
| 2016  | 244127     | 54320.74         | 62586.59 | 0.2225101 |

Dalam pengelolaan sumberdaya ikan perlu diperhatikan faktor-faktor ekonomi juga tidak hanya faktor biologinya. Pemanfaatan sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) diperairan Selat Madura dianalisis agar mengetahui secara ekonomi ketika sumberdaya sudah dieksploitasi dan mendapat kesetimbangan nilai bioekonomi atau *open acces* (OA). Tak hanya pada kondisi MEY, OA, MSY pada kondisi JTB (Jumlah Tangkapan yang di Perbolehkan) juga dilakukan analisis. Analisis Gordon Schaefer digunakan untuk mencari nilai kesetimbangan bioekonomi ketika keuntungan yang didapatkan nelayan atau total pendapatan sama dengan total pengeluaran.

Pendugaan nilai bioekonomi dengan menggunakan model Gordon Schaefer menggunakan data *effort* alat tangkap standart dan hasil tangkapan ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) yang merupakan hasil tangkapan selama 25 tahun terakhir, kemudian dihitung nilai hasil tangkapan peralat tangkap, setelah itu dilakukan regresi dengan variabel  $x$  *effort* dan *Catch per Unit Effort* (CpUE) sebagai variabel  $y$  (Lampiran 28), sehingga didapatkan hasil nilai  $a$  sebesar 1.8969 dan nilai  $b$  sebesar 0,000001. Variabel *cost* didapatkan dari biaya perhitungan biaya operasional alat tangkap standart sebesar Rp 14.517.086,- . Harga ikan yang telah di hitung sebagai variabel *price* dengan nilai Rp 40.354.140,- per ton. Nilai perhitungan dengan model Gordon Schaefer terdapat pada (Lampiran 29).

Tabel 18. Hasil perhitungan Pendugaan TR dan TC model Gordon Schaefer berdasarkan kaidah biologi MSY, JTB.

| Parameter                  | MSY                    | JTB                  |
|----------------------------|------------------------|----------------------|
| Upaya penangkapan f (trip) | 86527                  | 29561                |
| Hasil tangkapan (ton)      | 82067.03               | 65653.62             |
| Total Cost (Rp)            | Rp1,256,134,283,348.30 | Rp429,146,704,512.57 |
| Total Revenue (Rp)         | Rp3,311,744,265,783    | Rp2,649,395,412,626  |
| Keuntungan (Rp)            | Rp2,055,609,982,435    | Rp2,220,248,708,114  |
| Keuntungan per trip(Rp)    | Rp23,756,998           | Rp75,107,406         |

Model Gordon Schaefer data yang digunakan asumsi biaya operasional (*cost*) dan harga ikan sepanjang tahun sama. Model Gordon Scheafer merupakan pengembangan model Scheafer sehingga pada pendugaan keuntungan dapat menggunakan hasil perhitungan model Scheafer. Perhitungan nilai keuntungan pada parameter yang dihitung adalah ketika MSY, JTB.

Pendugaan keuntungan menggunakan pendekatan biologi pada kondisi perikanan MSY didapatkan hasil  $Y_{MSY}$  sebesar 82.067,03 ton trip<sup>-1</sup> dengan nilai  $f_{MSY}$  sebesar 86.527 trip tahun<sup>-1</sup>. Nilai penerimaan pada saat MSY didapatkan dari  $Y_{MSY}$  dikalikan dengan harga ikan sehingga didapatkan hasil nilai TR (*Total Revenue*) sebesar Rp 3.311.744.256.783,- dan nilai TC (*Total Cost*) didapatkan dari  $f_{MSY}$  dikalikan dengan biaya operasional total didapatkan nilai sebesar Rp1.256.134.283.348,-. Keuntungan perikanan dalam kondisi MSY yang didapatkan sebesar Rp 2.055.609.982.435,- sedangkan keuntungan pertrip di peroleh dengan cara keuntungan perikanan di bagi dengan trip pada kondisi MSY sebesar Rp 23.756.998,-. Kondisi perikanan JTB didapatkan hasil  $Y_{JTB}$  sebesar 65.653 ton trip<sup>-1</sup> dengan nilai  $f_{JTB}$  sebesar 29.561 trip tahun<sup>-1</sup>. Nilai penerimaan pada saat JTB didapatkan dari  $Y_{JTB}$  dikalikan dengan harga ikan sehingga didapatkan hasil nilai TR (*Total Revenue*) sebesar Rp 2.649.395.412.626,- dan nilai TC (*Total Cost*) didapatkan dari  $f_{JTB}$  dikalikan dengan biaya operasional total didapatkan nilai sebesar Rp 429.146.704.512,-.

Keuntungan perikanan dalam kondisi JTB yang didapatkan sebesar Rp 2.220.248.708.114,- sedangkan keuntungan pertrip di peroleh dengan cara keuntungan perikanan di bagi dengan trip pada kondisi JTB keuntungan per trip Rp 75.107.406,-.

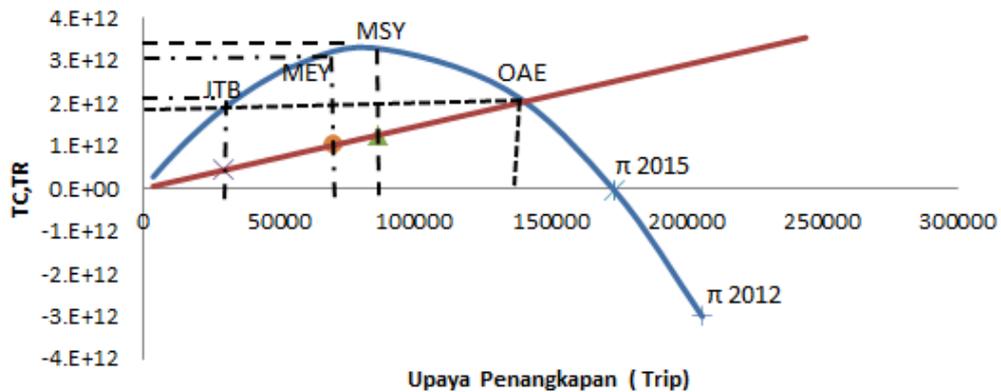
Tabel 19. Hasil Perhitungan Pendugaan TR dan TC model Gordon Schaefer berdasarkan kaidah ekonomi ( MEY) dan kaidah Sosial (OA).

| Parameter                  | MEY                 | OA                  |
|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Upaya penangkapan f (trip) | 70117               | 205872              |
| Hasil tagkapan (ton)       | 85018.69            | 74062.20            |
| Total Cost (Rp)            | Rp1,017,910,373,050 | Rp2,988,716,387,292 |
| Total Revenue (Rp)         | Rp3,430,856,220,932 | Rp2,988,716,387,292 |
| Keuntungan (Rp)            | Rp2,412,945,847,882 | Rp0                 |
| Keuntungan per trip (Rp)   | Rp34,413,192        | Rp0                 |

Pendugaan keuntungan dengan menggunakan pendekatan bioekonomi pada saat kondisi OA (*open acces*) dapat dikatakan bahwa pada kondisi ini nilai keuntungan Rp 0,- atau saat  $TR-TC=0$ . Nilai  $f_{OA}$  sebesar 205.875 trip tahun<sup>-1</sup> dan nilai  $Y_{OA}$  sebesar 74.062,19 ton. Total penerimaan didapatkan dari  $Y_{OA}$  dikalikan dengan harga ikan sehingga didapatkan nilai TR sebesar Rp 2.988.716.387.292,- nilai total pengeluaran memiliki nilai sama dengan total penerimaan sebesar Rp 2.988.716.387.292,-. Kondisi perikanan pada saat MEY atau kondisi perikanan mengalami keuntungan tertinggi didapatkan nilai  $f_{MEY}$  sebesar 70.117 trip per tahun dan nilai  $Y_{MEY}$  memiliki nilai 85.019 ton, nilai TC (*Total Cost*) sebesar Rp 1.017.910.373.050,- dan nilai TR (*total revenue*) sebesar Rp 3.430.856.220.932,- sehingga didapatkan keuntungan sebesar Rp 2.412.945.847.882,-, keuntungan pertrip di peroleh dengan cara keuntungan perikanan di bagi dengan trip pada kondisi MEY keuntungan per trip Rp 34.413.192,-.

Hasil pendugaan dengan menggunakan model Gordon Schaefer (Lampiran28).

Pada analisis bioekonomi menggunakan model Gordon Schaefer perhitungan keuntungan perikanan dari 3 kondisi yaitu MSY (*Maximum Sustainable Yield*), Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan ( JTB), OAE (*Open Access*), MEY (*Maximum Economic Yield*) dapat dilihat pada (Gambar 16).



▲ MSY × JTB ● MEY \* 2015 + 2012 — TR — TC

Gambar 9. Grafik bioekonomi model Gordon Schaefer ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura.

Kondisi perikanan kategori ikan demersal dan binatang berkulit keras (*Crustacea*) di perairan Selat Madura Jawa Timur pada 5 tahun terakhir yaitu tahun 2012 – 2016 mengalami kerugian, seperti pada gambar diatas dimana pada tahun 2012 dan 2015 mengalami kerugian perikanan dikarenakan upaya penangkapan yang dilakukan bertambah besar sehingga total cost yang dikeluarkan banyak dan total *revenue* yang diterima lebih sedikit oleh karena itu kondisi perikanan tahun 2012-2016 mengalami kerugian. Hal ini bisa terjadi karena nelayan bebas keluar masuk di subsektor perikanan tangkap (*free entry out fisheries*) sehingga nelayan bisa mengalami keuntungan dari usaha penangkapan dan juga kerugian.

#### 4.6.3 Model Bioekonomi dalam Menduga Status Pengusahaan

Dalam menduga status pengusahaan dengan metode Gordon Schaefer menggunakan data dari rata-rata effort 5 tahun terakhir dengan mengkalikan pada kondisi variable yang menggunakan persamaan berbeda (Lampiran 33). didapatkan hasil seperti di tabel 26.

Tabel 20. Hasil analisis Gordon Schaefer untuk status tingkat pengusahaan

| Model analisis  | Variabel           | Tingkat pengusahaan | Status                |
|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| Gordon Schaefer | TP <sub>MSY</sub>  | 271%                | <i>Depleted</i>       |
|                 | TP <sub>JTB</sub>  | 202%                | <i>Depleted</i>       |
|                 | TP <sub>MScY</sub> | 114%                | <i>Over exploited</i> |
|                 | TP <sub>MEY</sub>  | 794%                | <i>Depleted</i>       |

Pada tabel diatas dapat dilihat status pengusahaan pada variabel *Maximum Sustainable Yield* (MSY) didapatkan hasil 271% yang berasal dari rata-rata *effort* 5 tahun terakhir dibagi dengan  $f_{MSY}$  dikali 100%, sehingga status pengusahaan *Depleted*. Sedangkan pada kondisi jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) tingkat pengusahaan sebesar 202% perhitungan yang dilakukan dengan rata-rata *effort* lima tahun terakhir dibagi dengan  $f_{JTB}$  dikali 100% sehingga status pengusahaan. Sedangkan pada kondisi *Open acces* (OA) status pengusahaan *Over Exploited* dengan prosentase sebesar 114%. Pada kondisi *Maximum Economic Yield* (MEY) status pengusahaan *Depleted* karena prosentase nya sebesar 794%. Menurut FAO dalam Bintoro ( 2005)., menyatakan bahwa status pengusahaan terbagi menjadi enam kelompok yaitu *Unexploited* (0%), *Lightly exploited* ( $\leq 25\%$ ), *Moderately exploited* (25-75%), *Fuly exploited* (100-150%) dan *Depleted* ( $\leq 150\%$ ). pada kondisi *Over exploited* yaitu dimana kondisi sumberdaya perikanan sudah menurun akibat dari kegiatan eksploitasi yang melebihi MSY, dan upaya penangkapan harus dikurangi karena dapat menyebabkan terganggunya kelestarian sumberdaya secara berkelanjutan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis bioekonomi kategori ikan demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) di perairan Selat Madura Jawa Timur, dapat disimpulkan bahwa;

1. Potensi sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) di perairan Selat Madura berdasarkan jumlah hasil tangkapan dari mulai tahun 1992- 2016 paling rendah terjadi pada tahun 1992 sebesar 22.719,6 ton dan hasil tertinggi pada tahun 2008 sebesar 88.694,9 ton.
2. Pendugaan Potensi Lestari sumberdaya ikan demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) analisis biologi didapatkan upaya penangkapan maksimum lestari ( $f_{MSY}$ ) sebesar 91.764 trip tahun<sup>-1</sup> dan hasil tangkapan maksimum lestari ( $Y_{MSY}$ ) sebesar 62.634 ton tahun<sup>-1</sup> dan didapatkan hasil ( $Y_{JTB}$ ) sebesar 50.107 ton tahun<sup>-1</sup>, dengan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan ( $f_{JTB}$ ) sebesar 45.141 trip tahun<sup>-1</sup>. Hasil ( $Y_{OAE}$ ) sebesar 74.062 ton tahun<sup>-1</sup> dan ( $f_{OAE}$ ) sebesar 205.872 trip tahun<sup>-1</sup> keuntungan yang diperoleh sama dengan 0 atau  $TR=TC$ . Pendekatan ekonomi diperoleh ( $Y_{MEY}$ ) sebesar 85.019 ton tahun<sup>-1</sup> dan ( $f_{MEY}$ ) sebesar 70.117 trip tahun<sup>-1</sup>. Keuntungan perikanan pada kondisi MEY sebesar Rp 2.412.945.847.882,-, atau keuntungan pertrip Rp 34.413.192,-.
3. Tingkat pengusahaan (TPf) dalam upaya penangkapan terhadap ikan demersal dan binatang berkulit keras ( *Crustacea* ) dengan menggunakan alat tangkap standar Dogol didapatkan sebesar 519% dan dinyatakan dengan status *Depleted*.

## 5.2 Saran

Agar dilakukannya penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pola kehidupan nelayan dan tingkat kesejahteraan nelayan di perairan Selat Madura terhadap Hasil tangkapan dan pengolahan sumberdaya ikan di perairan Selat Madura serta untu penelitian selanjutnya koresponden yang dijadikan sebagai narasumber paling tidak memiliki pengalaman sebagai nelayan lebih dari data yang diambil.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, I. N., Bambang A. W., dan Asriyanto.2013. Analisis Faktor Produksi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Cantrang Di Pangkalan Pendaratan Ikan Bulu Kabupaten Tuban. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology* Volume 2, Nomor 4, 2013, Hlm 50-58.
- Andriani, N.,L dan Dian,A. 2012. Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Demersal Di Perairan Kabupaten Pekalongan. *Agriekonomika*, ISSN 2301 - 9948 e ISSN 2407 – 6260, Volume 1, Nomor 1.
- Antika, M . Abdul K., Herry B.2014. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Perikanan Tangkap Dogol Di Pangkalan Pendaratan Ikan (Ppi) Ujung Batu Jepara. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology* Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014, Hlm 200-207.
- Achrodi, Slamet. 2015. Komposisi Hasil Tangkap Bubu Tambun yang Dioperasikan di Perairan Karang Pulau Kerdau, Kabupaten Natuna. SKRIPSI. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Badrudin.2006. Analisis Data Catch dan Effort untuk Pendugaan MSY. *Indonesia Marine and Climate Support (IMACS) Project*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Bintoro, G.2005. Pemanfaatan berkelanjutan Sumberdaya Ikan Tembang ( *Sardinella imbriata Valenciennes, 1847*) di Selat Madura Jawa Timur. (Disertasi).Institut Pertanian Bogor.Bogor.
- Cahyani RT, Sutrisno A, Bambang Y. 2013. Potensi Lestari Sumberdaya Ikan Demersal (Analisis Hasil tangkapan Cantrang yang Didaratkan di TPI Wedung Demak). *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*: 378 -383.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur,2014. Laporan Tahunan Statistika Perikanan Tangkap: Surabaya. Hlm.13-54.
- FAO.2007. Sumberdaya Perikanan Global Spesies Tuna dan Tetunaan. *Fishing Technology Development Center. Minister of Marine Affairs and Fisheries*.BBPI.ISBN 978-979-1428-13-2.
- Fitriana, A., L.W.Zen., dan Susiana. 2016. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Demersal yang didaratkan Pada Tempat Pendaratan Ikan (TPI) Desa Sebong Lagol Kabupaten Bintan Kepulauan Riau. FIKP. UMRAH.
- Hasyim, Bidawi.2009. Pengelolaan Zona Penangkapan Ikan Di Selat Madura Dan Sekitarnya Dengan Pendekatan Spasial Dan Temporal. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor .Bogor.
- Insanu, R.K., Hepi. H.H., dan Bangun. M.S.2013. Analisis Pemetaan Zona Penangkapan Ikan ( *Fishing Ground* ) dengan Menggunakan Citra Satelit Terra Modis dan Parameter Oseanografi *Prosiding Seminar Nasional*

Manajemen Teknologi XVIII. Program dtudi MMT-ITS, Surabaya 27 Juli 2013. ITS : Surabaya. Hlm. 28-29.

Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No. 50 Tahun 2017 tentang Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan, Dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Jakarta : Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Lanes, S.,Otniel P.,Vonne L.2013. Manajemen Usaha Perikanan Jaring Insang Dasar Di Kelurahan Manado Tua 1 Kota Manado. Vol. 1 No. 1 (April 2013) ISSN. 2337-4195.

Lasabuda, Ridwan .2013. Pembangunan Wilayah Pesisir Dan Lautan Dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. Jurnal Ilmiah Platax Vol. I-2, Januari 2013 ISSN: 2302-3589.

Lubis,R.S., Mulya, M.B., Desrita.2013. Potensi Tingkat Pemanfaatan dan Berkelanjutan Ikan Tembang ( *Sardinella spp* ) Di Perairan Selat Malaka, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatra Utara. Uniersitas Sumatra Utara.

Hendrik,2010. Potensi Sumberdaya Perikanan Dan Tingkat Eksploitasi (Kajian terhadap Danau Pulau Besar dan Danau Bawah Zamrud Kabupaten Siak Provinsi Riau). Jurnal PERIKANAN dan KELAUTAN 15,2 (2010) : 121-131.

Mardiah, R. S . Gondo P., Mustaruddin. 2016.Koreksi Kekenduran Trammel Net. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan Vol. 7 No. 1 Mei 2016: 1-10.ISSN 2087-4871.*

Nabunome, Welhelmus. 2007. Model Analisis Bioekonomi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal (Studi Empiris di Kota Tegal), Jawa Tengah. [Tesis]. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.

Noordiningrum,R., Zuzy A., Asep,A.2012. Analisis Bioekonomi model Gordon-Schaefer Studi Kasus Pemanfaatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di perairan umu waduk Cirata Kabupaten Cianjur Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol. 3, No.3, September 2012: 263-274 ISSN : 2088-3137*

Nurhayati,A.2013. Analisis Potensi Lestari Perikanan Tangkap di Kawasan Pengandaran. Universitas Padjajaran. *Jurnal Akustik. IV(2):195-209.*

Pasingi, N.2011. Model Produksi Surplus Untuk Pengelolaan Sumberdaya Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Di Teluk Banten, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB

Prasetyo. W., A. R.,dan Dian. A.2015. Perbedaan Hasil Tangkapan Dan Tingkat Keuntungan Nelayan *Trammel Net* Dan Nelayan *Gill Net* Di Perairan Pantai Pasir, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology Volume 4, Nomor 4, Tahun 2015, Hlm 116 – 124.*

- Purnomo, Hari. 2002. Analisis Potensi dan Permasalahan Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil di Perairan Utara Jawa Tengah. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Parmen,Eni. K.,dan Yuspardianto.2013. Studi Spesifikasi Alat Tangkap Gill Net Dasar Di Kecamatan Sipora Utara Kabupaten Kepulauan Mentawai. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.Universitas Bung Hatta Padang.
- Rifiqie, Musyaffa. 2016. *Pengaruh Jarak Tali Cabang Pada Alat Tangkap Pancing Rawai Dasar Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Dasar di Perairan Selat Madura*. Journal Homepage. Vol 7 (1)
- Riyanto, M. 2008. Respons Penciuman Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) Terhadap Umpan Buatan. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Romimohtarto, K. & S. Juwana, 2001. Biologi Laut. Ilmu pengetahuan tentang biota laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta, 527 hal.
- Sari, F.N.I. 2012. Analisis Bioekonomi untuk Pemanfaatan Sumberdaya Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Teluk Banten, Kabupaten Serang Provinsi Banten. Institut Pertanian Bogor.Bogor.
- Sparre, P. dan S.C. Venema. 1999. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. FAO dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Sulistyawati, E.T. 2011. Pengelolaan Sumberdaya Ikan Kurisi (*Nemipterus Furcosus*) Berdasarkan Model Produksi Surplus Di Teluk Banten, Kabupaten Serang, Provinsi Banten.Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tinungki GM. 2005. Evaluasi model produksi dalam menduga hasil tangkapan maksimum lestari untuk menunjang kebijakan pengelolaan perikanan lemuru di Selat Bali. *Disertasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Triyono, H.2013.Metode Penetapan Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTB) Untuk Berbagai Jenis Sumberdaya Ikan di WPP-NRI. Fisheries Resource Laboratory. Jakarta Fisheries University. Jakarta.
- Wiadnya D.G.R, 2013. Karakteristik Bio-geografi dan Phylo-genetik Ikan Hasil Tangkap Perikanan Laut di Jawa Timur. Penelitian Unggulan perguruan Tinggi (M). Universitas Brawijaya : Malang.
- Widodo, J .Suadi. 2006. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut. Gajahmada University Press. Yogyakarta. 252 hlm.
- Yuniarti, Ershad Nugraha, dan Bachrulhajat Koswara. 2012. Potensi Lestari dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus* ) di Perairan Teluk Banten. Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. 3 (1) : 91-98.