

**BIOEKONOMI DAN ASPEK BIOLOGI LOBSTER PASIR (*Panulirus homarus*)
DI PERAIRAN TELUK DAMAS, WATULIMO, TRENGGALEK, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

**SITI HALIMAH
NIM. 145080200111042**



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

MALANG

2018

**BIOEKONOMI DAN ASPEK BIOLOGI LOBSTER (*Panulirus homarus*)
DI PERAIRAN TELUK DAMAS, WATULIMO, TRENGGALEK, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

Oleh:

SITI HALIMAH

NIM. 145080200111042



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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2018

SKRIPSI

BIOEKONOMI DAN ASPEK BIOLOGI LOBSTER (*Panullrus homarus*)
DI PERAIRAN TELUK DAMAS, WATULIMO, TRENGGALEK, JAWA TIMUR

Oleh:
SITI HALIMAH
NIM. 145080200111042

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 29 November 2018 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



(Arief Setyanto, S.Pi., M.App.Sc)
NIP. 19710904 199903 1 001

Tanggal : 12 DEC 2018

Dosen Pembimbing II



(Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc)
NIP. 19621111 198903 1 005

Tanggal : 12 DEC 2018

Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK



(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT)
NIP. 19780717 200502 1 004

Tanggal : 12 DEC 2018



HALAMAN IDENTITAS

Judul : Bioekonomi dan Aspek Biologi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Teluk Damas, Watulimo, Trenggalek, Jawa Timur.

Nama Mahasiswa : Siti Halimah

NIM : 145080200111042

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING

Dosen Pembimbing 1 : Arief Setyanto, S.Pi., M.App.Sc

Dosen Pembimbing 2 : Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Sunardi, ST, MT

Dosen Penguji 2 : Muhammad Arif Rahman, S.Pi, M.App.Sc

Tanggal Ujian : 29 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

Siti Halimah
NIM.145080200111042

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Siti Halimah merupakan nama penulis skripsi ini, penulis lahir dari pasangan Alm. Bapak M.Nadji dan Maemunah sebagai anak terakhir dari dua bersaudara dan tinggal bersama Ibu Norma. Penulis lahir di Jakarta, tanggal 22 September 1996. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 01

Pagi Rawabunga Jakarta Timur pada tahun 2008, lalu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP N 14 Jakarta Timur pada tahun 2011, selanjutnya menyelesaikan sekolah menengah atas di SMA N 53 Jakarta 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 ketekunan untuk belajar dan berusaha, 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 “Bieoekonomi dan Aspek Biologi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Teluk Damas, Watulimo, Trenggalek, Jawa Timur.

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dan rahmat-Nya sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam penyusunan laporan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari beberapa pihak, dengan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas karunia yang diberikan selama ini sehingga Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya melalui Bapak Dr. Eng. Abu Bakar Sambah S.Pi, MT selaku pimpinan jurusan PSPK dan Bapak Sunardi, ST, MT selaku ketua program studi PSP yang telah memberikan dukungannya.
3. Bapak Arief Setyanto, S.Pi., M.App,Sc selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr.Ir. Gatut Bintoro, M.Sc selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan waktu dalam menyelesaikan penyusunan laporan skripsi.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
5. Bapak Ruri beserta keluarga dan seluruh nelayan lobster Damas yang telah memberikan ilmu dan banyak membantu demi kelancaran selama pelaksanaan penelitian di Pantai Damas, Desa Karanggandu, Trenggalek Jawa Timur.
6. M. Nadji (Alm), Ibu Norma dan Ibu Maemunah serta skeluarga Abdul Hamid yang senantiasa memberikan semangat dan doa sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan.

7. Seluruh Keluarga Kabinet Abdi Madani, Kementrian Dalam Negeri Abdi Madani, Kepik Huru-Hara, Akheilos dan Hola Todos yang telah menjadi keluarga kedua untuk saya di Kota Malang dan selalu memberikan dukungan dalam pengerjaan laporan skripsi ini.
8. Alyssa Naimaturrahma, Zahrah Safitri, Anis Mirza Agustina, Melati Meitasari, Silvia Kusuma Intansari dan Hanida Nur'ulan Handayani yang lebih dari sekedar teman untuk saya.

Malang, November 2018



RINGKASAN

Siti Halimah. Bioekonomi Dan Aspek Biologi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Di Teluk Damas, Watulimo, Trenggalek, Jawa Timur (di bawah Bimbingan **Bapak Arief Setyanto, S.Pi, M.Sc dan Bapak Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc**).

Lobster pasir (*Panulirus homarus*) merupakan jenis lobster dominan yang ada di perairan Teluk Damas, Prigi. Tingginya nilai ekonomi pada lobster menyebabkan peningkatan kegiatan penangkapan tanpa mempertimbangkan keberlanjutan sumberdaya. Pemanfaatan sumberdaya yang tak terkendali dapat menyebabkan kondisi *over exploited* dimana terjadinya suatu pemanfaatan yang melebihi nilai tangkapan maksimum, Permasalahan lain yang akan muncul karena pemanfaatan yang berlebihan adalah berkurangnya persediaan stok sumberdaya di alam yang berdampak pada produksi hasil tangkapan, sehingga akan menyebabkan kerugian secara biologi dan ekonomi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi aspek biologi lobster, menduga hasil tangkapan maksimum lestari (MSY), jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB), *maximum economy yield* (MEY), *open acces equilibrium* (OAE) dan mengestimasi tingkat pemanfaatan lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Teluk Damas, serta mengetahui keuntungan usaha perikanan lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Teluk Damas.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2018 hingga Juli 2018. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan wawancara, observasi dan dokumentasi. Data sekunder diperoleh dari distributor lobster yang ada di Desa Karangandu, Trenggalek.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excel* dengan pengolahan data menggunakan pendekatan surplus produksi yang terdiri dari tiga model, yaitu model Schaefer 1954, Fox 1970 dan Gordon Schaefer. Analisis kelayakan usaha yang digunakan yaitu analisis kriteria investasi berupa perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net B/C*, *Payback Period* (PP), *Profitability Indeks* (PI).

Hasil parameter biologi didapatkan bahwa hubungan panjang berat lobster pasir (*Panulirus homarus*) secara keseluruhan bersifat allometrik positif.

Perbandingan nisbah kelamin ikan jantan dan betina adalah 1,07 : 1. Hasil analisis potensi tangkapan lestari didapatkan nilai hasil tangkapan lestari (Y_{MSY}) 84,97 Kg pertahun, jumlah upaya penangkapan lestari (f_{MSY}) 599,65 *Trip* sehingga didapatkan jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) didapatkan sebesar 67,97 Kg pertahun, dan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (f_{JTB}) sebesar 559,88 *Trip* per tahun. Pada analisis bioekonomi pada kondisi MEY diperoleh nilai Y_{MEY} sebesar 89 Kg dan f_{MEY} sebesar 224 sehingga didapatkan keuntungan perikanan sebesar Rp.11.529.300 dan pada kondisi OAE diperoleh nilai Y_{OA} sebesar 89 Kg dan F_{OA} sebesar 449 *Trip* keuntungan perikanan maupun keuntungan per *Trip* sebesar Rp.0. Status pemanfaatan lobster pasir (*Panulirus homarus*) pada perairan Teluk Damas telah mencapai kategori *Full exploited*. Hasil analisis yang didapatkan dalam perhitungan analisis kriteria investasi pada usaha penangkapan lobster dengan proyeksi selama 10 tahun didapatkan nilai NPV sebesar Rp 130.959.335, IRR sebesar 217,20%, Net B/C sebesar 12,73, *Payback Period (PP)* selama 3 bulan, *Profitability Indeks (PI)* sebesar 12,93, maka dapat disimpulkan bahwa usaha tersebut layak untuk dijalankan atau dikembangkan.

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur selalu tercurah kepada Allah SWT yang telah memberikan ridho nya serta rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Bioekonomi dan Aspek Biologi Lobster pasir (*Panulirus homarus*) Di Perairan Teluk Damas, Watulimo, Trenggalek, Jawa Timur” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, dibawah bimbingan :

1. Bapak Arief Setyanto, S.Pi., M.App.Sc
2. Bapak Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc

Dalam tulisan ini meliputi beberapa pembahasan tentang aspek biologi, bioekonomi dan kelayakan finansial usaha penangkapan Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Teluk Damas.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dari ketelitian pada penulisan, bahkan kesalahan dalam penyampaian kata dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar untuk selanjutnya lebih sempurna dan bermanfaat bagi para pembaca dan yang membutuhkan.

Malang, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Kegunaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tempat dan Waktu.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Jadwal Pelaksanaan	Error! Bookmark not defined.
2 TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Sumberdaya Lobster.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Lobster Pasir.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Distribusi Lobster Pasir	Error! Bookmark not defined.
2.3 Alat Tangkap.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Aspek Biologi Ikan	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Hubungan Panjang dan Berat	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Nisbah Kelamin.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Aspek Ekonomi.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1. Investasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Biaya Tetap	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Biaya Variabel	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Penerimaan.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Pengkajian Stok.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Tingkat Pemanfaatan.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Model Produksi Surplus	Error! Bookmark not defined.

2.8.1 Model Schaefer (1954).....	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Model Fox (1970).....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Pendekatan Bioekonomi.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 Pengelolaan Perikanan.....	Error! Bookmark not defined.
3 METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Materi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Metode Pengambilan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Data Primer.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 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 Analisis Hubungan Panjang dan Berat Lobster ..	Error! Bookmark not defined.
3.6.2 Nisbah Kelamin.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.3 Pendugaan Maksimum Lestari.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.4 Pendekatan Bioekonomi.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.5 Tingkat Pengusahaan Sumberdaya Perikanan ..	Error! Bookmark not defined.
3.6.6 Analisa Usaha.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Kondisi Umum Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Letak Geografis, Administratif, Topografi Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Musim Penangkapan dan Daerah Penangkapan	Error! Bookmark not defined.
4.2 Sumberdaya Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) di Perairan Teluk Damas	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Identifikasi Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) ...	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Hasil Tangkapan Lobster Pasir di Perairan Teluk Damas.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Unit Penangkapan <i>Gill net</i> Dasar Perairan Teluk Damas	Error! Bookmark not defined.
4.4 Aspek Biologi Lobster pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Hubungan Panjang Berat.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Nisbah Kelamin.....	Error! Bookmark not defined.

4.5 Produktivitas Alat Tangkap Jaring Insang Dasar (<i>Bottom gillnet</i>)	Error!
Bookmark not defined.	
4.5.1 Jumlah <i>Trip</i> Jaring Insang Dasar (<i>Bottom gillnet</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Hasil Tangkapan Persatuan Upaya Penangkapan (CpUE)	Error!
Bookmark not defined.	
4.6 Potensi Tangkapan Lestari	Error! Bookmark not defined.
4.6.1 Pendugaan Potensi Tangkap Lestari Model Schaefer 1954	Error!
Bookmark not defined.	
4.6.2 Pendugaan Potensi Tangkap Lestari Model Fox 1970	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
4.6.3 Pendugaan Status Pengusahaan.....	Error! Bookmark not defined.
4.6.4 Potensi Ekonomi Lestari (<i>Maximum Economic Yield/MEY</i>)	Error!
Bookmark not defined.	
4.7 Analisis Bioekonomi Model Gordon Schaefer	Error! Bookmark not defined.
4.8 Analisa Finansial Usaha Perikanan Lobster pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	Error!
Bookmark not defined.	
5. KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2. Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3. Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	Error! Bookmark not defined.
5. Catch, Effort dan CpUE Pada Perhitungan Potensi Lestari	Error! Bookmark not defined.
6. Hasil Perhitungan Potensi Sumberdaya Model Schaefer.	Error! Bookmark not defined.
7. Hasil Perhitungan Potensi Sumberdaya Model Fox.	Error! Bookmark not defined.
8. Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) ...	Error! Bookmark not defined.
9. Status Pemanfaatan Sumberdaya Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) Tahun 2008-2017	Error! Bookmark not defined.
10. Perhitungan Total Penerimaan (TR) dan Total Biaya (TC)	Error! Bookmark not defined.
11. Biaya Investasi Rata-rata Kapal Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
12. Biaya Investasi Kapal Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
13. Perhitungan Biaya Penyusutan.....	Error! Bookmark not defined.
14. Biaya Tetap Rata-rata Kapal Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
15. Biaya Tetap Kapal Sampel	Error! Bookmark not defined.
16. Pendapatan 1 Tahun Kapal Sampel	Error! Bookmark not defined.
17. Pendapatan Satu Bulan Kapal Sampel	Error! Bookmark not defined.
18. Keuntungan Total Satu Tahun Kapal Sampel .	Error! Bookmark not defined.
19. Keuntungan Satu Bulan Kapal Sampel	Error! Bookmark not defined.
20. Biaya Investasi, Biaya Tetap, Biaya Variabel, Pendapatan Kapal 1 Tahun	Error! Bookmark not defined.

21. Kriteria Kelayakan Finansial Usaha Penangkapan Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) **Error! Bookmark not defined.**
22. Arus Cashflow Proyeksi 10 Tahun Kapal Sampel **Error! Bookmark not defined.**
23. Hasil Perhitungan Kelayakan finansial usaha penangkapan Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2. Morfologi Lobster	Error! Bookmark not defined.
3. Jaring klitik.....	Error! Bookmark not defined.
4. Grafik Schaefer.....	Error! Bookmark not defined.
5. Kurva Model Schaefer (---) dan Fox (---).....	Error! Bookmark not defined.
6. Kurva Model Gordon Schaefer.....	Error! Bookmark not defined.
7. Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
8. Peta Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
9. Tebing di Pantai Damas sebagai Fishing Ground	Error! Bookmark not defined.
10. Hasil Tangkapan Jenis Lobster di Pantai Damas 2013-2017	Error! Bookmark not defined.
11. Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	Error! Bookmark not defined.
12. Produksi Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) di Teluk Damas 10 Tahun.	Error! Bookmark not defined.
13. Kapal Jaring Insang Dasar di Perairan Damas	Error! Bookmark not defined.
14. Jumlah Armada Kapal Bottom Gillnet kurun waktu 10 tahun	Error! Bookmark not defined.
15. Interval Kelas Panjang Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	Error! Bookmark not defined.
16. Sebaran Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	Error! Bookmark not defined.
17. Grafik Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	Error! Bookmark not defined.
18. Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) Jantan.....	Error! Bookmark not defined.
19. Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) Betina	Error! Bookmark not defined.
20. Grafik Nisbah Kelamin Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	Error! Bookmark not defined.

21. Grafik Nisbah Kelamin Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) per Bulan..... **Error! Bookmark not defined.**
22. Grafik Jumlah Trip Kapal Bottom Gillnet 10 Tahun**Error! Bookmark not defined.**
23. Catch per Unit Effort (CpUE) 2008-2017..... **Error! Bookmark not defined.**
24. Grafik Hubungan CpUE dan Effort Model Schaefer**Error! Bookmark not defined.**
25. Grafik Hubungan Catch dan Effort Model Schaefer**Error! Bookmark not defined.**
26. Hubungan Effort dan CpUE Model Fox..... **Error! Bookmark not defined.**
27. Hubungan Effort dengan Ln CpUE Model Fox **Error! Bookmark not defined.**
28. Grafik Hubungan Effort dan Catch Model Fox. **Error! Bookmark not defined.**
29. Grafik Keseimbangan Bioekonomi (Gordon Schaefer)...**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2. Identifikasi Jenis Kelamin Lobster berdasarkan morfologi	Error! Bookmark not defined.
3. Data Biologi Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	Error! Bookmark not defined.
4. Regresi Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	Error! Bookmark not defined.
5. Produksi Lobster Pasir 2008 - 2017	Error! Bookmark not defined.
6. Data Upaya Penangkapan Lobster Pasir (<i>Trip</i>) 2008 - 2017	Error! Bookmark not defined.
7. Data Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan	Error! Bookmark not defined.
8. Data Analisis Model Schaefer.....	Error! Bookmark not defined.
9. Data Analisis Model Fox	Error! Bookmark not defined.
10. Hasil Regresi Effort dan CpUE Model Schaefer	Error! Bookmark not defined.

11. Hasil Regresi Effort dan CpUE Model Fox **Error! Bookmark not defined.**
12. Data Analisis Model Gordon Schaefer **Error! Bookmark not defined.**
13. Hasil Analisis TR TC Pada Bioekonomi **Error! Bookmark not defined.**
14. Proyeksi Kas 10 Tahun Untuk Kelayakan Untuk Kelayakan Usaha Finansial
..... **Error! Bookmark not defined.**



**BIOEKONOMI DAN ASPEK BIOLOGI LOBSTER PASIR (*Panulirus homarus*)
DI PERAIRAN TELUK DAMAS, WATULIMO, TRENGGALEK, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

**SITI HALIMAH
NIM. 145080200111042**



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

MALANG

2018

**BIOEKONOMI DAN ASPEK BIOLOGI LOBSTER (*Panulirus homarus*)
DI PERAIRAN TELUK DAMAS, WATULIMO, TRENGGALEK, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

Oleh:

SITI HALIMAH

NIM. 145080200111042



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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2018


SKRIPSI

BIOEKONOMI DAN ASPEK BIOLOGI LOBSTER (*Panullrus homarus*)
DI PERAIRAN TELUK DAMAS, WATULIMO, TRENGGALEK, JAWA TIMUR

Oleh:
SITI HALIMAH
NIM. 145080200111042

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 29 November 2018 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



(Arief Setyanto, S.Pi., M.App.Sc)
NIP. 19710904 199903 1 001

Tanggal : 12 DEC 2018

Dosen Pembimbing II



(Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc)
NIP. 19621111 198903 1 005

Tanggal : 12 DEC 2018



Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK

(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi, MT)
NIP. 19780717 200502 1 004

Tanggal : 12 DEC 2018



HALAMAN IDENTITAS

Judul : Bioekonomi dan Aspek Biologi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Teluk Damas, Watulimo, Trenggalek, Jawa Timur.

Nama Mahasiswa : Siti Halimah

NIM : 145080200111042

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING

Dosen Pembimbing 1 : Arief Setyanto, S.Pi., M.App.Sc

Dosen Pembimbing 2 : Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Sunardi, ST, MT

Dosen Penguji 2 : Muhammad Arif Rahman, S.Pi, M.App.Sc

Tanggal Ujian : 29 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

Siti Halimah
NIM.145080200111042

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Siti Halimah merupakan nama penulis skripsi ini, penulis lahir dari pasangan Alm. Bapak M.Nadji dan Maemunah sebagai anak terakhir dari dua bersaudara dan tinggal bersama Ibu Norma. Penulis lahir di Jakarta, tanggal 22 September 1996. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 01

Pagi Rawabunga Jakarta Timur pada tahun 2008, lalu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP N 14 Jakarta Timur pada tahun 2011, selanjutnya menyelesaikan sekolah menengah atas di SMA N 53 Jakarta 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 ketekunan untuk belajar dan berusaha, 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 "Bieoekonomi dan Aspek Biologi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Teluk Damas, Watulimo, Trenggalek, Jawa Timur.

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dan rahmat-Nya sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam penyusunan laporan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari beberapa pihak, dengan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas karunia yang diberikan selama ini sehingga Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya melalui Bapak Dr. Eng. Abu Bakar Sambah S.Pi, MT selaku pimpinan jurusan PSPK dan Bapak Sunardi, ST, MT selaku ketua program studi PSP yang telah memberikan dukungannya.
3. Bapak Arief Setyanto, S.Pi., M.App,Sc selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr.Ir. Gatut Bintoro, M.Sc selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan waktu dalam menyelesaikan penyusunan laporan skripsi.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
5. Bapak Ruri beserta keluarga dan seluruh nelayan lobster Damas yang telah memberikan ilmu dan banyak membantu demi kelancaran selama pelaksanaan penelitian di Pantai Damas, Desa Karanggandu, Trenggalek Jawa Timur.
6. M. Nadji (Alm), Ibu Norma dan Ibu Maemunah serta skeluarga Abdul Hamid yang senantiasa memberikan semangat dan doa sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan.

7. Seluruh Keluarga Kabinet Abdi Madani, Kementrian Dalam Negeri Abdi Madani, Kepik Huru-Hara, Akheilos dan Hola Todos yang telah menjadi keluarga kedua untuk saya di Kota Malang dan selalu memberikan dukungan dalam pengerjaan laporan skripsi ini.
8. Alyssa Naimaturrahma, Zahrah Safitri, Anis Mirza Agustina, Melati Meitasari, Silvia Kusuma Intansari dan Hanida Nur'ulan Handayani yang lebih dari sekedar teman untuk saya.

Malang, November 2018



RINGKASAN

Siti Halimah. Bioekonomi Dan Aspek Biologi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Di Teluk Damas, Watulimo, Trenggalek, Jawa Timur (di bawah Bimbingan **Bapak Arief Setyanto, S.Pi, M.Sc dan Bapak Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc**).

Lobster pasir (*Panulirus homarus*) merupakan jenis lobster dominan yang ada di perairan Teluk Damas, Prigi. Tingginya nilai ekonomi pada lobster menyebabkan peningkatan kegiatan penangkapan tanpa mempertimbangkan keberlanjutan sumberdaya. Pemanfaatan sumberdaya yang tak terkendali dapat menyebabkan kondisi *over exploited* dimana terjadinya suatu pemanfaatan yang melebihi nilai tangkapan maksimum, Permasalahan lain yang akan muncul karena pemanfaatan yang berlebihan adalah berkurangnya persediaan stok sumberdaya di alam yang berdampak pada produksi hasil tangkapan, sehingga akan menyebabkan kerugian secara biologi dan ekonomi.

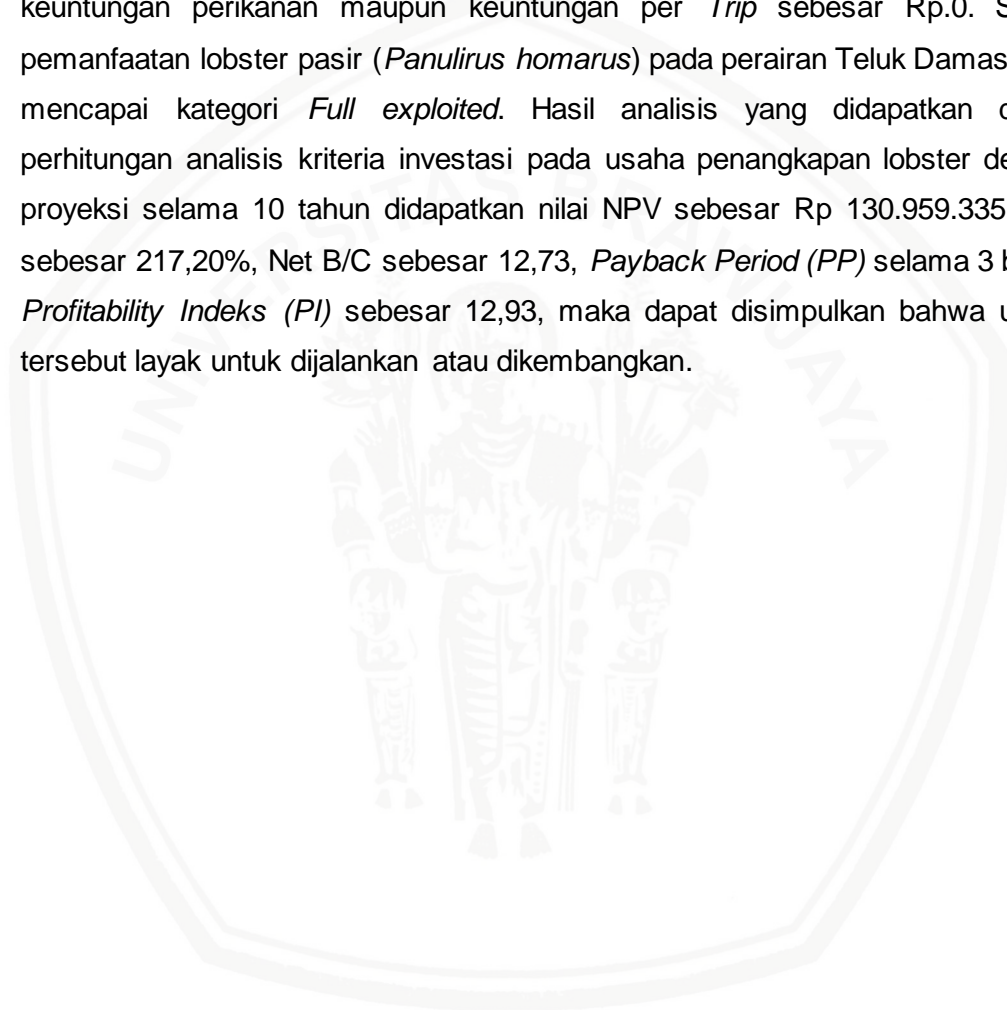
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi aspek biologi lobster, menduga hasil tangkapan maksimum lestari (MSY), jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB), *maximum economy yield* (MEY), *open acces equilibrium* (OAE) dan mengestimasi tingkat pemanfaatan lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Teluk Damas, serta mengetahui keuntungan usaha perikanan lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Teluk Damas.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2018 hingga Juli 2018. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan wawancara, observasi dan dokumentasi. Data sekunder diperoleh dari distributor lobster yang ada di Desa Karanggandu, Trenggalek.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excel* dengan pengolahan data menggunakan pendekatan surplus produksi yang terdiri dari tiga model, yaitu model Schaefer 1954, Fox 1970 dan Gordon Schaefer. Analisis kelayakan usaha yang digunakan yaitu analisis kriteria investasi berupa perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net B/C*, *Payback Period* (PP), *Profitability Indeks* (PI).

Hasil parameter biologi didapatkan bahwa hubungan panjang berat lobster pasir (*Panulirus homarus*) secara keseluruhan bersifat allometrik positif. Perbandingan nisbah kelamin ikan jantan dan betina adalah 1,07 : 1. Hasil analisis potensi tangkapan lestari didapatkan nilai hasil tangkapan lestari (Y_{MSY})

84,97 Kg pertahun, jumlah upaya penangkapan lestari (f_{MSY}) 599,65 *Trip* sehingga didapatkan jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) didapatkan sebesar 67,97 Kg pertahun, dan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (f_{JTB}) sebesar 559,88 *Trip* per tahun. Pada analisis bioekonomi pada kondisi MEY diperoleh nilai Y_{MEY} sebesar 89 Kg dan f_{MEY} sebesar 224 sehingga didapatkan keuntungan perikanan sebesar Rp.11.529.300 dan pada kondisi OAE diperoleh nilai Y_{OA} sebesar 89 Kg dan F_{OA} sebesar 449 *Trip* keuntungan perikanan maupun keuntungan per *Trip* sebesar Rp.0. Status pemanfaatan lobster pasir (*Panulirus homarus*) pada perairan Teluk Damas telah mencapai kategori *Full exploited*. Hasil analisis yang didapatkan dalam perhitungan analisis kriteria investasi pada usaha penangkapan lobster dengan proyeksi selama 10 tahun didapatkan nilai NPV sebesar Rp 130.959.335, IRR sebesar 217,20%, Net B/C sebesar 12,73, *Payback Period (PP)* selama 3 bulan, *Profitability Indeks (PI)* sebesar 12,93, maka dapat disimpulkan bahwa usaha tersebut layak untuk dijalankan atau dikembangkan.



KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur selalu tercurah kepada Allah SWT yang telah memberikan ridho nya serta rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Bioekonomi dan Aspek Biologi Lobster pasir (*Panulirus homarus*) Di Perairan Teluk Damas, Watulimo, Trenggalek, Jawa Timur” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, dibawah bimbingan :

1. Bapak Arief Setyanto, S.Pi., M.App.Sc
2. Bapak Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc

Dalam tulisan ini meliputi beberapa pembahasan tentang aspek biologi, bioekonomi dan kelayakan finansial usaha penangkapan Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Teluk Damas.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dari ketelitian pada penulisan, bahkan kesalahan dalam penyampaian kata dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar untuk selanjutnya lebih sempurna dan bermanfaat bagi para pembaca dan yang membutuhkan.

Malang, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian	4
1.5 Tempat dan Waktu.....	5
1.6 Jadwal Pelaksanaan	5
2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sumberdaya Lobster	6
2.2 Lobster Pasir	8
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi	8
2.1.2 Distribusi Lobster Pasir	9
2.3 Alat Tangkap	10
2.4 Aspek Biologi Ikan.....	11
2.4.1 Hubungan Panjang dan Berat	11
2.4.2 Nisbah Kelamin	12
2.5 Aspek Ekonomi	13
2.5.1. Investasi.....	14
2.5.2 Biaya Tetap	15
2.5.3 Biaya Variabel	15
2.5.4 Penerimaan	16
2.6 Pengkajian Stok	16
2.7 Tingkat Pemanfaatan	17
2.8 Model Produksi Surplus	19
2.8.1 Model Schaefer (1954)	20
2.8.2 Model Fox (1970)	21
2.9 Pendekatan Bioekonomi	22
2.10Pengelolaan Perikanan	24

3 METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Materi Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.3 Metode Penelitian	27
3.4 Metode Pengambilan Data	28
3.4.1 Data Primer	28
3.4.2 Data Sekunder	29
3.5 Prosedur Penelitian.....	30
3.6 Analisis Data	32
3.6.1 Analisis Hubungan Panjang dan Berat Lobster	32
3.6.2 Nisbah Kelamin	32
3.6.3 Pendugaan Maksimum Lestari.....	33
3.6.4 Pendekatan Bioekonomi	34
3.6.5 Tingkat Pengusahaan Sumberdaya Perikanan.....	36
3.6.6 Analisa Usaha	38
3.7 Alur Penelitian	42
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Kondisi Umum Penelitian	44
4.1.1 Letak Geografis, Administratif, Topografi Lokasi Penelitian	44
4.1.2 Musim Penangkapan dan Daerah Penangkapan	46
4.2 Sumberdaya Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) di Perairan Teluk Damas.....	48
4.2.1 Identifikasi Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	49
4.2.2 Hasil Tangkapan Lobster Pasir di Perairan Teluk Damas	51
4.3 Unit Penangkapan <i>Gill net Dasar</i> Perairan Teluk Damas.....	52
4.4 Aspek Biologi Lobster pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	55
4.4.1 Hubungan Panjang Berat	55
4.4.2 Nisbah Kelamin	60
4.5 Produktivitas Alat Tangkap Jaring Insang Dasar (<i>Bottom gillnet</i>).....	61
4.5.1 Jumlah <i>Trip</i> Jaring Insang Dasar (<i>Bottom gillnet</i>).....	61
4.5.2 Hasil Tangkapan Persatuan Upaya Penangkapan (CpUE)	63
4.6 Potensi Tangkapan Lestari	64
4.6.1 Pendugaan Potensi Tangkap Lestari Model Schaefer 1954	65
4.6.2 Pendugaan Potensi Tangkap Lestari Model Fox 1970	67
4.6.3 Pendugaan Status Pengusahaan	71
4.6.4 Potensi Ekonomi Lestari (<i>Maximum Economis Yield/MEY</i>).....	73
4.7 Analisis Bioekonomi Model Gordon Schaefer	75
4.8 Analisa Finansial Usaha Perikanan Lobster pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	77
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	99

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	5
2. Alat Penelitian	27
3. Bahan Penelitian	27
4. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)..	58
5. Catch, Effort dan CpUE Pada Perhitungan Potensi Lestari.....	64
6. Hasil Perhitungan Potensi Sumberdaya Model Schaefer	66
7. Hasil Perhitungan Potensi Sumberdaya Model Fox.....	69
8. Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	71
9. Status Pemanfaatan Sumberdaya Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) Tahun 2008-2017	73
10. Perhitungan Total Penerimaan (TR) dan Total Biaya (TC).....	76
11. Biaya Investasi Rata-rata Kapal Sampel.....	78
12. Biaya Investasi Kapal Sampel	79
13. Perhitungan Biaya Penyusutan	80
14. Biaya Tetap Rata-rata Kapal Sampel.....	80
15. Biaya Tetap Kapal Sampel	81
16. Pendapatan 1 Tahun Kapal Sampel.....	81
17. Pendapatan Satu Bulan Kapal Sampel	81
18. Keuntungan Total Satu Tahun Kapal Sampel.....	83
19. Keuntungan Satu Bulan Kapal Sampel	84
20. Biaya Investasi, Biaya Tetap, Biaya Variabel, Pendapatan Kapal 1 Tahun ..	84
21. Kriteria Kelayakan Finansial Usaha Penangkapan Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	86
22. Arus Cashflow Proyeksi 10 Tahun Kapal Sampel.....	87
23. Hasil Perhitungan Kelayakan finansial usaha penangkapan Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	8
2. Morfologi Lobster	9
3. Jaring klitik.....	11
4. Grafik Schaefer	20
5. Kurva Model Schaefer (---) dan Fox (---)	22
6. Kurva Model Gordon Schaefer	23
7. Alur Penelitian	43
8. Peta Lokasi Penelitian	44
9. Tebing di Pantai Damas sebagai Fishing Ground.....	48
10. Hasil Tangkapan Jenis Lobster di Pantai Damas 2013-2017	49
11. Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	50
12. Produksi Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) di Teluk Damas 10 Tahun.....	52
13. Kapal Jaring Insang Dasar di Perairan Damas.....	53
14. Jumlah Armada Kapal Bottom Gillnet kurun waktu 10 tahun.....	53
15. Interval Kelas Panjang Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	56
16. Sebaran Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	56
17. Grafik Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	57
18. Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) Jantan.....	57
19. Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) Betina	58
20. Grafik Nisbah Kelamin Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>).....	60
21. Grafik Nisbah Kelamin Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>) per Bulan.....	61
22. Grafik Jumlah Trip Kapal Bottom Gillnet 10 Tahun	62
23. Catch per Unit Effort (CpUE) 2008-2017.....	63
24. Grafik Hubungan CpUE dan Effort Model Schaefer	65
25. Grafik Hubungan Catch dan Effort Model Schaefer	67
26. Hubungan Effort dan CpUE Model Fox	68
27. Hubungan Effort dengan Ln CpUE Model Fox.....	69
28. Grafik Hubungan Effort dan Catch Model Fox	70
29. Grafik Keseimbangan Bioekonomi (Gordon Schaefer)	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian	99
2. Identifikasi Jenis Kelamin Lobster berdasarkan morfologi	105
3. Data Biologi Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	107
4. Regresi Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	113
5. Produksi Lobster Pasir 2008 - 2017	116
6. Data Upaya Penangkapan Lobster Pasir (<i>Trip</i>) 2008 - 2017	116
7. Data Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan	116
8. Data Analisis Model Schaefer	117
9. Data Analisis Model Fox	117
10. Hasil Regresi Effort dan CpUE Model Schaefer	118
11. Hasil Regresi Effort dan CpUE Model Fox	119
12. Data Analisis Model Gordon Schaefer	120
13. Hasil Analisis TR TC Pada Bioekonomi	121
14. Proyeksi Kas 10 Tahun Untuk Kelayakan Usaha Finansial	122

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumberdaya Lobster

Lobster laut merupakan jenis hewan invertebrata yang memiliki kulit yang keras dan tergolong dalam kelompok arthropoda. Memiliki 5 fase hidup mulai dari proses produksi sperma atau telur, kemudian fase larva, post larva, juvenil dan dewasa. Secara umum lobster dewasa dapat ditemukan pada hamparan pasir yang terdapat karang dengan kedalaman antara 5 – 100 meter. Lobster bersifat nokturnal (aktif pada malam hari) dan melakukan proses *moulting* (pergantian kulit) (WWF, 2015). Lobster mudah dikenali karena bentuknya yang menarik, memiliki warna yang lebih beragam dan lebih besar dibanding dengan jenis lainnya. Selain mempunyai bentuk tubuh yang lebih besar, kerangka kulit lobster lebih kaku, keras dan mempunyai zat kapur, sedang jenis crustacea lainnya khususnya udang, memiliki kulit lebih tipis, tembus cahaya dan terdiri dari zat kitin. Hampir seluruh tubuh lobster terdapat duri-duri besar maupun kecil yang kokoh dan tajam-tajam, mulai dari ujung sungut kedua (*second antena*), kepala, bagian belakang badan dan lembaran. Berdasarkan karakteristik warna dan corak, mudah bagi kita untuk membedakan jenis lobster secara cepat sehingga dengan mudah dapat mengidentifikasi jenisnya (Kuslani *et al.*, 2017).

Menurut WWF (2015), Lobster tergolong dalam filum *Arthropoda* dan Subfilum *Crustacea*, Kelas *Malacostraca*, Suku *Palinuridae* dan Genus *Panulirus*, beberapa spesies lobster yang terkenal antara lain adalah *Panulirus versicolor*, *Panulirus longipes*, *Panulirus ornatus* dan *Panulirus homarus*. Di Indonesia sendiri telah dikenal enam jenis Lobster dan mempunyai spesifikasi perkembangan dan

habitat hidup berbeda. *tropical spiny lobster* dari Famili Palinuridae, yaitu Lobster Pasir (*Panulirus homarus*), Lobster Mutiara (*Panulirus ornatus*), Lobster Batik (*Panulirus longipes*), Lobster Bambu (*Panulirus versicolor*), Lobster Pakistan/Lumpur (*Panulirus polyphagus*) dan Lobster Batu (*Panulirus penicillatus*) (Tewfik *et al.*, 2009; Phillips, 2006).

Permintaan lobster untuk pasar domestik maupun ekspor yang terus meningkat (Setyono, 2006) menjadikan lobster sebagai salah satu target penangkapan utama nelayan (Saputra *et al.*, 2013). Udang karang atau lobster merupakan komoditas penting kedua setelah udang penaid dan menjadi salah satu spesies ekonomis penting yang sangat potensial untuk di kembangkan (Mardian & laurenzia, 2013), oleh karena itu sumberdaya lobster menjadi menarik untuk diusahakan penangkapannya. Indonesia sendiri merupakan salah satu penghasil lobster di Asia Tenggara, dan terdapat beberapa jenis lobster yang telah memiliki nilai ekspor di antaranya adalah lobster pasir (*Panulirus homarus*) dan lobster batu (*Panulirus pennicillatus*). Nilai ekspor dari kedua jenis lobster tersebut pada tahun 2010 mencapai US \$13 juta dengan harga US \$6-7/kg di pasar Negara Jepang (Fauzi *et al.*, 2013).

Perairan Selatan Jawa memiliki beberapa jenis lobster dominan yakni lobster pasir (*Panulirus homarus*) (Fauzi *et al.*, 2013) dan di Teluk Prigi sendiri Sumberdaya lobster pasir (*Panulirus homarus*) menjadi salah satu spesies yang tertangkap yang biasanya didaratkan di Pantai Damas, Teluk Prigi. Menurut DKP Trenggalek (2017), lobster pasir merupakan spesies lobster yang mendominasi hasil tangkapan lobster di Perairan Teluk Damas.

Lobster merupakan salah satu spesies ekonomis penting yang saat ini menjadi komoditas utama ekspor. Harga jual lobster yang tinggi menjadi salah satu

penyebab meningkatnya penangkapan. Tingginya intensitas penangkapan dan minimnya data terkait penangkapan lobster menyebabkan kurang adanya pengelolaan yang optimal terhadap status pemanfaatan dan ketersediaan stok lobster di Indonesia.

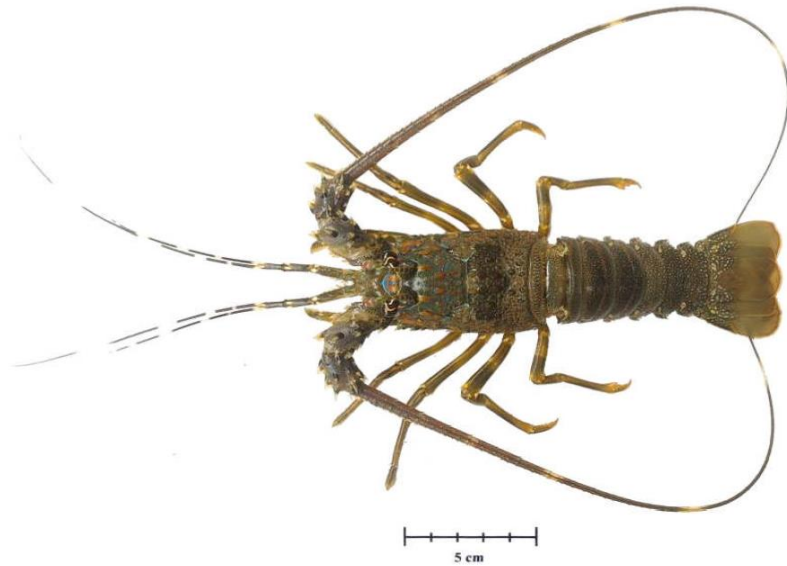
2.2 Lobster Pasir

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi lobster pasir (Gambar 1) menurut WWF (2015) adalah sebagai berikut :

Filum	: <i>Arthropoda</i>
Sub Filum	: <i>Crustacea</i>
Kelas	: <i>Malacostraca</i>
Bangsa	: <i>Decapoda</i>
Suku	: <i>Palinuridae</i>
Genus	: <i>Panulirus</i>
Spesies	: <i>Panulirus homarus</i>

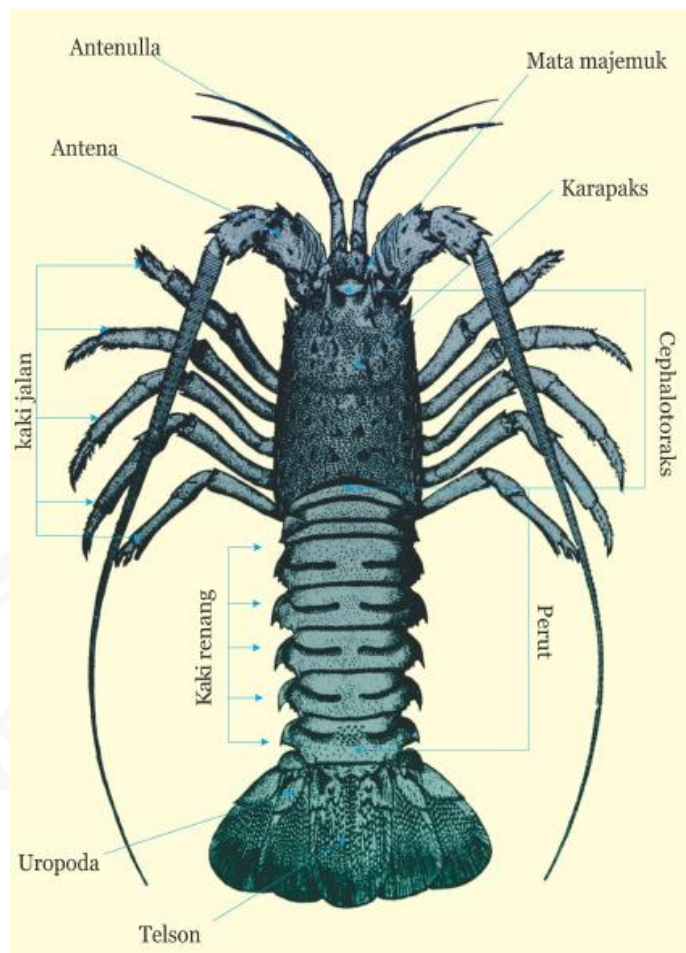




Gambar 1. Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Sumber : (Dimas,A.H, 2015).

Lobster pasir (Gambar 2) atau yang biasa di sebut udang karang adalah satu jenis lobster yang sangat mudah di kenali dari warnanya. Lobster pasir ini memiliki warna tubuh kehijauan hingga cokelat, di bagian lingkaran mata terdapat sedikit titik berwarna jingga dan biru, memiliki empat pasang spines di bagian karapas serta tambahan beberapa spinules kecil di tengah (Carpenter *et al.*,1998). Lobster ini biasanya di temukan di kedalaman 1-90 m namun lebih sering terlihat di kedalaman 1-5 meter dan seringkali bersembunyi di batuan yang berada di zona intertidal. Kebiasaan mencari makan pada malam hari membuat lobster ini di golongankan menjadi hewan nocturnal. Panjang tubuh lobster pasir dapat mencapai 31 cm dengan panjang karapas sekitar 12 cm dengan rata-rata panjang tubuh adalah 20-25 cm (Holthuis *et al.*, 1995).



Gambar 2. Morfologi Lobster
Sumber : (WWF, 2015)

2.1.2 Distribusi Lobster Pasir

Daerah persebaran lobster pasir ini di daerah *Indowest Pasific*, yang tersebar di beberapa bagian negara yaitu Afrika Timur, Jepang, perairan Indonesia dan Australia hingga ke Caledonia, dan juga di temukan di beberapa perairan Arabia, India serta Madagascar (Holthuis *et al.*, 1995). Di Indonesia sendiri, lobster ini seringkali ditemukan di perairan Samudera Hindia mulai dari perairan Aceh Barat sampai Nusa Tenggara, dan di wilayah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur hingga Bali lobster pasir adalah spesies lobster dominan yang tertangkap (Subani, 1981).

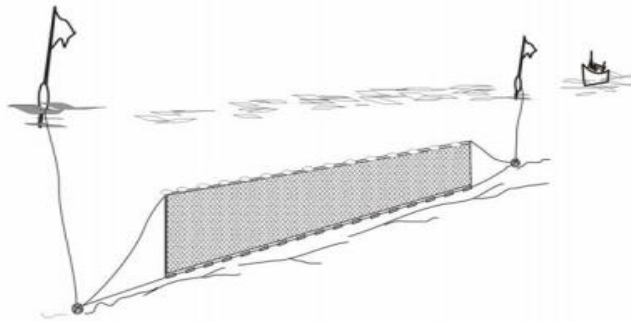
2.3 Alat Tangkap

Jaring insang merupakan alat tangkap yang berbentuk persegi panjang yang bagian jaringnya dilengkapi dengan pelampung, pemberat ris atas, dan ris bawah. Jaring insang dalam pengoperasiannya di bagi menjadi 2 yaitu jaring insang hanyut, jaring insang tetap, dan jaring insang yang dilingkarkan. Jaring insang dasar biasanya dikenal juga sebagai jaring klitik (Gambar 3) yang mana dalam pengoperasiannya jaring bisa di tempatkan di dasar perairan, lapisan tengah maupun dibawah lapisan atas, hal ini tergantung dari tali yang menghubungkan pelampung dan pemberat. Jaring klitik ini merupakan jaring insang dasar yang menetap yang sasaran utama penangkapannya adalah udang dan ikan-ikan dasar (Genisa, 1998).

Jaring klitik termasuk kedalam kategori jaring insang dasar yang pengoperasiannya berada pada dasar perairan. Jaring klitik ini dioperasikan dengan menggunakan kapal bermotor untuk sampai ke daerah penangkapan. Jaring klitik ini memiliki konstruksi yang terdiri jaring utama, tali ris atas, tali ris bawah, tali pelampung, pelampung, tali pemberat, dan tali selambar. Target tangkapan alat tangkap ini adalah ikan ikan demersal (Gunawan *et al*, 2016).

Gill Net monofilament adalah alat tangkap yang umumnya digunakan nelayan untuk menangkap lobster di Indonesia, *gillnet* ini dapat digunakan untuk menangkap ikan maupun lobster. Ukuran mata jaringnya yang digunakan untuk menangkap lobster adalah 2-5 inci. Pengoperasian Penurunan jaring (*setting*) dilakukan segera setelah sampai di lokasi penangkapan yang dipilih. Urutan *setting* dimulai dengan penurunan pelampung tanda, tali selambar, batu pemberat, badan jaring, batu pemberat 2, selambar, batu pemberat 2, selambar belakang dan terakhir pelampung tanda Penurunan jaring dapat dilakukan oleh 2 orang nelayan, nelayan

biasanya akan kembali ke *fishing base* setelah setting dan akan kembali keesokan harinya untuk mengangkat jaring (*hauling*). Pengangkatan jaring dilakukan dengan cara menarik jaring melalui tali ris atas dan tali ris bawah. Hasil tangkapan dilepaskan dari jaring bersamaan dengan penarikan jaring ke atas perahu. Setelah hauling selesai, nelayan akan kembali menurunkan jaring untuk diangkat esok harinya (WWF, 2015) (Gambar 3).



Gambar 3. Jaring klitik
Sumber : (Badan Standardisasi Nasional, 2006)

2.4 Aspek Biologi Ikan

2.4.1 Hubungan Panjang dan Berat

Informasi tentang Hubungan panjang berat dapat digunakan dalam pendugaan populasi ikan. Hal ini disebabkan karena pengukuran panjang berat merupakan indikator penting bagi kesehatan individu dan pertumbuhan ikan. Pengukuran ikan ini juga berhubungan dengan struktur stok ikan yang selanjutnya dapat di gunakan untuk perhitungan biomassa dan mengestimasi produksi ikan (Nuraini, 2007). Informasi tentang hubungan panjang berat juga digunakan untuk menentukan selektifitas alat tangkap agar ikan-ikan yang tertangkap hanya yang berukuran layak tangkap saja (Nurhayati *et al.*, 2016). Oleh karena itu, hubungan

panjang dan berat ikan dapat digunakan sebagai acuan untuk mendukung upaya pengelolaan sumberdaya ikan.

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu tertentu (Wiadnya, 1992). Pola pertumbuhan ikan dapat bersifat isometrik atau allometrik. Isometrik dapat diartikan penambahan berat setara dengan pertumbuhan panjang ikan ($b=3$) sedangkan allometrik dapat diartikan penambahan berat tidak setara dengan pertumbuhan panjang ikan ($b \neq 3$). Pola pertumbuhan alometrik terbagi menjadi dua yaitu alometrik positif dan alometrik negatif. Allometrik positif dapat diartikan penambahan berat lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan panjang ($b > 3$) sedangkan allometrik negatif dapat diartikan pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan dengan penambahan berat ($b < 3$) (Fuadi *et al.*, 2016).

Hubungan panjang karapas dengan berat individu mengikuti hukum kubik, bahwa berat individu sebagai pangkat tiga dari panjangnya mengikuti persamaan $W = aL^b$, dimana W adalah berat lobster (gram), L adalah panjang karapas (mm), a adalah konstanta dan b adalah nilai eksponensial (Bal&Rao 1984; Effendi 2002). Selanjutnya untuk mengetahui sifat pertumbuhan lobster dilakukan uji-t terhadap koefisien pertumbuhan (nilai b) yang diperoleh dari persamaan regresi antara panjang dengan berat lobster. Faktor kondisi (faktor kondisi relatif) dihitung berdasarkan persamaan $K_n = W/a L^b$, dimana W adalah berat (gram), L adalah panjang karapas, a adalah intersep regresi dan b adalah koefisien regresi (LeCren, 1951; Effendi, 2002).

2.4.2 Nisbah Kelamin

Pengetahuan mengenai nisbah kelamin merupakan hal yang penting untuk diketahui, dalam rangka menyediakan informasi dasar mengenai keseimbangan populasi dan ukuran layak tangkap ikan. Hal ini juga dilakukan untuk mengetahui keseimbangan populasi ikan jantan dan ikan betina. Informasi mengenai ukuran layak tangkap ikan ini dapat menjadi acuan dalam melakukan pengelolaan secara berkelanjutan sumberdaya ikan (Omar *et al.*, 2015).

Pemahaman nisbah kelamin pada ikan di bulan dan musim yang berbeda adalah salah satu aspek penting yang perlu diketahui. Nisbah kelamin yang merupakan perbandingan jumlah ikan jantan dan ikan betina di dalam populasi tentu dapat menjelaskan tentang perbedaan jenis kelamin secara musiman dan kelimpahan relatif di musim pemijahan. Nisbah kelamin ikan di alam yang tak seimbang dapat digunakan sebagai pertanda bahwa kondisi lingkungan tersebut tak seimbang (Pulungan, 2015). Nisbah kelamin dikatakan seimbang apabila perbandingannya 1 : 1 (Hukom *et al.*, 2006).

1.5 Aspek Ekonomi

Menurut Kohar (2014), data-data yang mencangkup aspek ekonomi meliputi :

1. Biaya investasi yang dikeluarkan oleh unit usaha penangkapan alat tangkap antara lain biaya pembelian kapal, alat tangkap, mesin utama, dan perlengkapan kapal.
2. Biaya total yang terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap (seperti biaya operasional, perawatan dan penyusutan).

3. Penerimaan/pendapatan yaitu nilai produksi dari penjualan hasil tangkapan per *Trip* kemudian dikalikan dengan banyaknya *Trip* selama satu tahun.
4. Keuntungan diperoleh dari pengurangan penerimaan dengan biaya total yang dihitung selama satu tahun.

Biaya investasi yang dikeluarkan oleh unit usaha penangkapan ikan antara lain biaya pembelian kapal, alat tangkap dan mesin utama. Biaya total yang terdiri dari biaya tetap (seperti penyusutan, sedekah laut, dan perijinan) dan biaya tidak tetap (seperti penerimaan, lelang, operasional, tenaga kerja dan perawatan). Penerimaan atau pendapatan yaitu nilai produksi dari penjualan hasil tangkapan per *Trip* kemudian dikalikan dengan banyaknya *Trip* selama satu tahun. Keuntungan diperoleh dari pengurangan penerimaan dengan biaya total yang dihitung selama satu tahun (Ismail, 2015).

2.5.1. Investasi

Investasi merupakan kegiatan menanam modal dalam suatu bidang tertentu. Investasi dapat diartikan juga sebagai suatu penanaman modal untuk satu atau lebih aktivitas yang dimiliki dan berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa mendatang. Investasi adalah modal awal yang dikeluarkan untuk melakukan suatu usaha. Modal merupakan faktor yang paling penting dalam suatu usaha termasuk usaha perikanan tangkap. Tujuan dari dilakukannya suatu usaha adalah untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan pengeluaran modal yang minimal. Modal yang diperlukan dalam memulai suatu usaha perikanan tangkap bagan perahu yaitu kapal, mesin kapal, genset, alat tangkap bagan perahu, lampu dan jaring (Wijayanto, 2016).

Menurut Manopo dan J. Tjakra (2013), kriteria investasi digunakan untuk menentukan usaha usulan proyek setelah diadakan evaluasi. Kriteria investasi dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Nilai Sekarang Bersih (NPV= *Net Present Value*)
2. Tingkat Pengembalian Internal (IRR = *Internal Rate of Return*)
3. Indeks Profitabilitas (IP = *Index Profitability*)
4. Periode Pengembalian (PP = *Period Payback*)
5. Titik Impas (BEP = *Break Even Point*)

2.5.2 Biaya Tetap

Total Fixed Cost atau biaya tetap adalah jumlah ongkos-ongkos yang tetap dibayarkan produsen dengan berapapun tingkat outputnya, Jumlah TFC adalah tetap untuk setiap tingkat output (tidak ada perubahan) misalnya penyusutan dan sewa bangunan (Primyastanto, 2011). Biaya merupakan komponen pengeluaran yang harus dikeluarkan dalam melakukan suatu usaha. Biaya pada usaha perikanan tangkap dibedakan menjadi dua yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap adalah biaya yang dalam periode tertentu jumlahnya tetap dan tidak mengalami perubahan.

Biaya tetap adalah biaya yang tetap dikeluarkan walaupun tidak dilakukan operasi penangkapan. Biaya tetap memiliki nilai yang tetap atau tidak berubah. Biaya tetap biasanya dikeluarkan dalam kurun waktu tertentu. Adapun yang termasuk biaya tetap yaitu perbaikan kapal perbaikan alat tangkap, pergantian lampu dan lain-lain. biaya tetap tidak dikeluarkan terus-menerus namun hanya dikeluarkan pada saat kurun waktu tertentu apabila diperlukan.

2.5.3 Biaya Variabel

Biaya total adalah jumlah ongkos yang berubah menurut tinggi rendahnya output yang diproduksi. Total biaya tidak tetap berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan produksi saat itu. Misal biaya untuk bahan mentah, upah, biaya transport dan lain-lain (Primyastanto, 2011). Biaya merupakan komponen pengeluaran yang harus dikeluarkan dalam melakukan suatu usaha. Biaya pada usaha perikanan tangkap dibedakan menjadi dua yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tidak tetap adalah biaya yang sifatnya habis pakai dalam setiap operasi penangkapan. Biaya tidak tetap meliputi biaya bahan bakar, es, bahan makanan (Takril, 2008).

Biaya tidak tetap (*variable cost*) adalah biaya yang secara langsung tergantung pada hasil yang diperoleh. Biaya tidak tetap merupakan jenis-jenis biaya yang naik turun (berfluktuasi) bersama-sama dengan volume kegiatan. Biaya variabel meliputi biaya operasional atau biaya perbekalan, biaya lelang, pembelian BBM (solar) dan biaya tenaga kerja (Rahmawati, *et al.*, 2017). Biaya tidak tetap atau biaya variabel adalah biaya yang selalu dikeluarkan pada saat melakukan operasi penangkapan. Besar biaya tidak tetap berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan. Semakin bedar produksi maka semakin besar juga biaya tidak tetap.

2.5.4 Penerimaan

Penerimaan adalah jumlah hasil tangkapan yang diperoleh dikalikan dengan harga jual ikan hasil tangkapan, atau diperoleh dari hasil penjualan produksi ikan yang dikalikan dengan harga ikan yang telah disepakati antara pembeli dan penjual. Pada musim penceklik usaha perikanan bagan perahu tidak memperoleh keuntungan dikarenakan hasil tangkapan yang diperoleh sedikit dan tidak menutupi modal yang dikeluarkan (Mirawati, 2015).

Penerimaan atau pendapatan yaitu nilai produksi dari penjualan hasil tangkapan per *Trip* kemudian dikalikan dengan banyaknya *Trip* selama satu tahun. Penerimaan adalah jumlah uang yang didapat atau diperoleh dari penjualan produk yang dihasilkan (Kohar, 2014).

2.6 Pengkajian Stok

Pengkajian stok ikan ini sangat penting peranannya untuk digunakan dalam pengelolaan sumberdaya ikan. Peran informasi tentang stok ikan salah satunya adalah dapat memberikan rekomendasi terhadap eksploitasi optimum sumberdaya ikan sehingga dapat diketahui sampai sejauh mana sumberdaya di daerah tertentu dapat di eksploitasi (Sparre dan Venema, 1998) yang selanjutnya dapat digunakan untuk menjaga keseimbangan sumberdaya dalam pemanfaatan yang berkelanjutan. Negara dengan wilayah yang laut yang luas sangat membutuhkan informasi tentang stok sebagai dasar untuk penyusunan peraturan perundangan tentang kegiatan eksploitasi perikanan (Syahalatua, 1993).

Besarnya hasil tangkapan pada suatu perairan pada tiap tahunnya sangat mempengaruhi dinamika stok ikan di suatu perairan, sedangkan hasil tangkapan sangat dipengaruhi oleh besarnya upaya penangkapan. Besarnya upaya penangkapan setiap tahunnya berubah-ubah dan tidak tetap. Hal ini menyebabkan stok ikan di suatu perairan juga berubah-ubah yang menyebabkan dinamika potensi lestari stok ikan. Di dalam pengelolaan sumberdaya ikan yang berkelanjutan disyaratkan agar hasil yang ditangkap sama dengan hasil pertumbuhan. Kondisi ini disebut kondisi keseimbangan atau kondisi keberlanjutan (Susilo, 2009).

Model pengkajian stok dibagi menjadi dua model yaitu holistik dan analitik. Model analitik adalah model yang rinci dan membutuhkan banyak data salah satu

nya adalah faktor lain yang berhubungan dengan populasi. Sedangkan model holistik lebih sederhana penerapannya karena menggunakan sedikit parameter populasi dan menganggap stok ikan sebagai biomassa homogen (Nurhayati, 2013). Selain model pengkajian stok, dalam pendugaan stok ikan juga dilakukan beberapa metode pendekatan di antaranya adalah metode transek atau survei langsung, metode *swept area*, metode akustik dan juga metode produksi surplus (Syamsiah, 2010).

2.7 Tingkat Pemanfaatan

Upaya penangkapan perlu dibatasi dengan titik tertentu. Penentuan nilai MSY dilakukan untuk informasi dalam menetapkan tingkat pemanfaatan yang diperbolehkan (Murdiyanto, 2004). Perhitungan tingkat pemanfaatan (TP) suberdaya ikan dilakukan dengan menghitung presentase jumlah tangkapan terhadap nilai jumlah tangkapan yang diperbolehkan atau *Total Allowable Catch* (TAC). Nilai jumlah yang diperbolehkan (JTB) adalah 80% dari nilai MSY (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*, 1995). Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi sumberdaya ikan laut yang besar, namun karena manajemen perikanan yang menganut azas kehati-hatian (*precautionary approach*), maka pemerintah telah menetapkan peraturan tentang jumlah tangkapan yang diperbolehkan. Untuk Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan (JTB) yaitu sebesar 80 % dari potensi laut tersebut (Muhtarom, 2017). Itu berarti hanya tersisa ruang sekitar 20% penambahan produksi penangkapan ikan sepanjang tahun (Subekti, 2010).

Untuk mengusahakan agar sumberdaya perikanan dapat dimanfaatkan terus menerus secara maksimal dalam waktu yang tidak dibatasi maka upaya penangkapan perlu dibatasi pada suatu titik tertentu. Murdiyanto (2004) menyatakan

bahwa perhitungan tentang upaya penangkapan dan stok ikan memerlukan dukungan data riwayat pendaratan ikan yang dilakukan dari tahun ke tahun di suatu lokasi pendaratan ikan. Jumlah tangkapan per tahun tidak akan menjadi informasi yang penting tanpa adanya informasi tentang kecenderungan fluktuasi pendaratan ikan dari tahun ke tahun dalam kurun waktu yang cukup panjang. Pemantauan terhadap perubahan nilai hasil tangkapan per unit upaya secara terus menerus dan menjaganya tetap berada dalam keadaan yang aman masih merupakan cara yang bisa dipakai dalam pengelolaan sumberdaya ikan.

Jika tingkat pemanfaatan di suatu wilayah berada di bawah angka MSY maka yang terjadi adalah kondisi *under utilization* atau tingkat pemanfaatan yang belum optimal, sumberdaya ikan tersebut masih kurang dimanfaatkan dan akan banyak ikan yang mati secara alami tanpa dimanfaatkan (Murdiyanto, 2004). Sebaliknya, Apabila tingkat penangkapan ikan menjadi tinggi hingga melampaui kapasitas stok ikan yang tersedia di suatu wilayah penangkapan ikan maka akan terjadi penangkapan yang berlebihan (*overfishing*) yang ditandai dengan gejala pada suatu sumberdaya ikan yaitu hasil tangkapan nelayan semakin menurun dari waktu ke waktu, daerah penangkapan (*fishing ground*) semakin jauh dan ukuran ikan yang tertangkap semakin kecil (Widodo, 2003). Oleh karena itu, penting sekali untuk melakukan pemantauan terhadap perubahan nilai hasil tangkapan per unit upaya secara terus menerus dan menjaganya tetap berada dalam keadaan yang aman masih merupakan cara yang bisa dipakai dalam pengelolaan sumberdaya ikan.

2.8 Model Produksi Surplus

Model surplus produksi adalah model yang berhubungan dengan stok, total upaya penangkapan dan hasil tangkapan tanpa memasukan faktor faktor lain seperti

pertumbuhan, mortalitas dan ukuran mata jaring. Hal ini menjadi alasan model ini sering digunakan untuk mengkaji stok di daerah tropis. Model ini dapat digunakan jika total hasil tangkapan, *Catch per Unit Effort* (CpUE), dan *Eforrt* dapat diperkirakan dengan baik dalam kurun waktu beberapa tahun (Sparre dan Venema, 1998).

Model Produksi Surplus biasanya digunakan untuk menentukan tingkat upaya optimum. Upaya optimum adalah suatu upaya yang dapat menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum yang lestari tanpa mempengaruhi produktivitas stok secara jangka panjang yaitu hasil tangkapan maksimum lestari (*Maximum Sustainable Yield / MSY*) (Nurhayati, 2013). Konsep MSY didasarkan atas suatu model sederhana yang di kembangkan dengan kurva biologi untuk menggambarkan kondisi *yield* sebagai fungsi dari *effort* dengan nilai maksimum yang jelas (Widodo dan Suadi, 2006).

Menurut Astarini (2013), Model ini sering digunakan karena hanya membutuhkan data hasil tangkapan dan upaya penangkapan tanpa perlu melakukan survey langsung di laut. Beberapa asumsi mendasar dari model surplus produksi ini adalah : 1. Stok ikan tersebar merata di suatu perairan; 2. Seluruh data hasil tangkapan berasal dari daerah tersebut; 3. Seluruh data hasil tangkapan didaratkan di wilayah tersebut; 4. Data hasil tangkapan dapat menggambarkan fluktuasi; 5. Tidak terjadi perubahan yang signifikan selama kurun waktu saat pengambilan data.

2.8.1 Model Schaefer (1954)

Model Schaefer dapat diterapkan apabila tersedia data hasil tangkapan total berdasarkan spesies dan *Catch Per Unit Effort* (CPUE) per spesies, atau upaya penangkapannya dalam beberapa tahun (Sparre dan Venema, 1999). Model Schaefer di gunakan pada kondisi ekuilibrium, kondisi ini adalah keadaan jika

mortalitas penangkapan telah ditanamkan cukup lama ke stok tersebut, sehingga stok dapat menyesuaikan ukuran serta laju pertumbuhannya dengan baik. Model ini menyatakan bahwa pertumbuhan stok adalah fungsi dari besar stok itu sendiri, asumsi yang tidak realistis tersebut menjadi penyebab di gunakan konsep ekuilibrium sehingga persamaan Schaefer dapat terpenuhi (Suadi dan Widodo, 2008) (Gambar 4).

Gambar 4. Grafik Schaefer
 Sumber : (Sparre dan Venema, 1999)

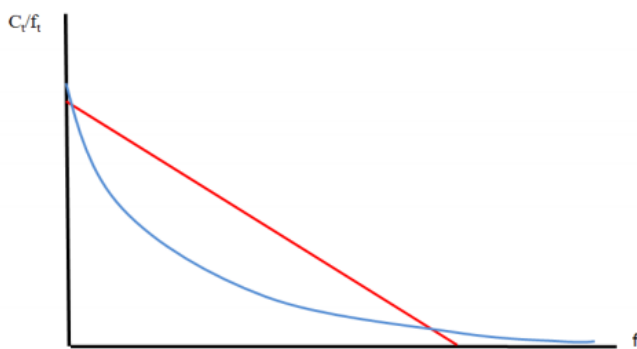
Schaefer an (dalam berat biomassa) dari suatu populasi (B_t) dari waktu ke waktu merupakan fungsi dari populasi awal. Schaefer mengasumsikan bahwa stok perikanan bersifat homogen yang memiliki fungsi pertumbuhannya merupakan fungsi logistik dengan area yang dibatasi. Hal ini didapatkan Schaefer dalam pengembangan konsep yang dilakukannya. Berikut ini asumsi-asumsi berdasarkan model Schaefer adalah:

- Terdapat batas tertinggi dari biomassa (K).
- Laju pertumbuhan adalah relatif dan merupakan fungsi linear dari biomassa.
- Stok dalam keadaan seimbang (*equilibrium condition*).
- Kematian akibat penangkapan (C_t) sebanding dengan upaya (f_t) dan koefisien penangkapan (q).
- Meramalkan MSY adalah 50% dari tingkat populasi maksimum

2.8.2 Model Fox (1970)

Pendekatan dengan menggunakan model Fox mempunyai fungsi yang sama dengan model Schaefer, untuk mengetahui hasil tangkapan optimal dan juga untuk mengetahui upaya penangkapan optimal yang dapat dilakukan dalam penangkapan atau eksploitasi terhadap sumberdaya perikanan (Sibagariang, 2014). Model fox ini memiliki karakter bahwa pertumbuhan biomassa mengikuti model pertumbuhan Gompertz, dan penurunan tangkapan per satuan upaya (CPUEt) terhadap upaya penangkapan (F_t) mengikuti pola eksponensial negatif, yang lebih masuk akal dibandingkan dengan pola regresi linier. Asumsi yang digunakan dalam model Fox (1970) adalah: a) Populasi dianggap tidak akan punah b) Populasi sebagai jumlah dari individu ikan (Pasingi, 2011).

Menurut Badrudin (2006), model eksponensial dari fox : $MSY = -(1/d) * e^{(c-1)}$ dan memiliki $f_{opt} = 1/d$, kisaran nilai MSY dan *effort* juga dihitung guna mendapatkan nilai "*upper limit*" dan "*lower limit*". Dengan membagi produksi dengan MSY akan menunjukkan seberapa tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan yang biasanya akan dinyatakan dalam persen. Terdapat beberapa asumsi mendasar dalam model produksi surplus antara lain yaitu : a) Sumberdaya ikan dalam keadaan "*steady state state*" atau "*equilibrium*", b) *Constant catch-ability* ($F=q*f$) atau efisiensi alat tangkap tetap, c) Tidak adanya interaksi antar spesies (Gambar 5).



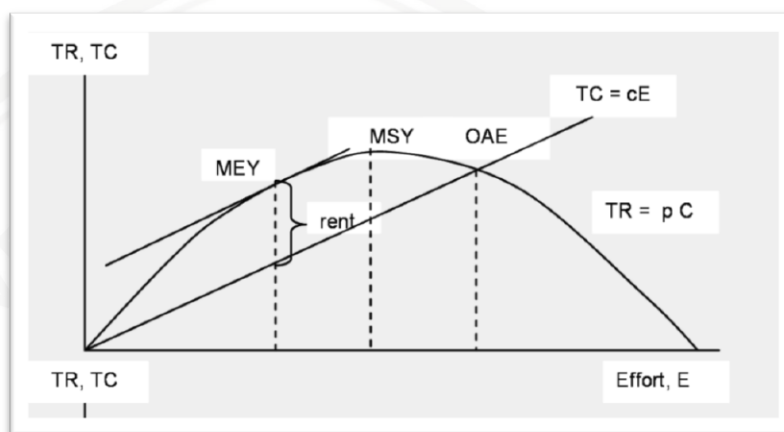
Sumber : Gambar 5. Kurva Model Schaefer (---) dan Fox (---) (Pasingi, 2011)

2.9 Pendekatan Bioekonomi

Analisis bioekonomi dengan model Gordon Schaefer adalah model yang dikembangkan dari model schaefer dengan menggunakan fungsi logistik yang dikembangkan oleh Gordon. Fungsi pertumbuhan logistik ini adalah gabungan dari prinsip ekonomi dengan cara memasukan harga per satuan hasil tangkapan dengan biaya per satuan upaya penangkapan (Diana, 2012). Model Gordon-Schaefer merupakan analisis yang memperhatikan hubungan dari upaya penangkapan ikan yang dilihat dari aspek biologi dan aspek ekonomi 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. Dengan 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 yang didapat pelaku perikanan, khususnya perikanan tangkap (Noordiningrum *et al*, 2012).

Potensi lestari ekonomi adalah suatu keadaan dimana kegiatan penangkapan ikan dapat menghasilkan keuntungan yang maksimum pada tingkat upaya yang minimum daripada upaya penangkapan pada titik potensi lestari. Potensi lestari secara ekonomi dalam perhitungannya memerlukan data terkait harga ikan dan biaya operasi penangkapan (Bintoro, 2005). Model bioekonomi yang pertama kali di kemukakan oleh Scott Gordon mengalami perkembangan untuk

memudahkan pemahaman, salah satunya adalah menambahkan beberapa asumsi-asumsi. Menurut Fauzi (2004), beberapa asumsi-asumsi yang biasanya digunakan antara lain : 1. Harga per satuan output yang diasumsikan konstan atau kurva permintaan yang diasumsikan elastis sempurna, 2. Biaya per satuan upaya dianggap konstan, 3. Spesies sumberdaya ikan bersifat tunggal, 4. Struktur pasar yang kompetitif, 5. Hanya faktor penangkapan yang diperhitungkan bukan termasuk pasca panen dan sebagainya (Gambar 6).



Gambar 6. Kurva Model Gordon Schaefer
Sumber : (Susilowati, 2004)

2.10 Pengelolaan Perikanan

Sumberdaya ikan yang memiliki sifat akses terbuka (*Open Acces*) menjadikan sumberdaya tersebut menjadi milik bersama dan dapat dimanfaatkan oleh semua lapisan masyarakat. Hal ini menyebabkan persaingan ketat dan menimbulkan keadaan pemanfaatan sumberdaya yang berlebihan (*overfishing*). Oleh karena itu, diperlukan suatu kegiatan pengelolaan yang baik untuk mengontrol kegiatan pemanfaatan sumberdaya ikan tersebut (Fauzi, 2004).

Pengelolaan perikanan adalah suatu proses yang terintegrasi mulai dari pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pengambilan keputusan,

alokasi sumber dari implementasi nya sebagai upaya untuk menjamin produktivitas dan keberlanjutan. Pengelolaan perikanan saat ini menjadi sangat vital karena meningkatnya tekanan eksploitasi terhadap berbagai stok ikan (Widodo dan Suadi, 2006). Di dalam Undang-Undang No 45 tahun 2009 pun di jelaskan tentang pengelolaan perikanan yaitu semua bentuk upaya, termasuk proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumber daya ikan, dan implementasi serta penegakan hukum dari peraturan perundang-undangan di bidang perikanan, yang dilakukan oleh pemerintah atau otoritas lain yang diarahkan untuk mencapai kelangsungan produktivitas sumber daya hayati perairan dan tujuan yang telah disepakati.

Pengelolaan perikanan pada saat stok masih melimpah bertujuan pada pengembangan kegiatan eksploitasi untuk memaksimalkan produksi dan produktivitas. Selanjutnya, ketika pemanfaatan sumberdaya mulai mengancam kelestarian stok ikan, pengelolaan perikanan mulai memperhatikan unsur sosial dan lingkungan untuk tujuan pemanfaatan sumberdaya yang berkelanjutan. Pengelolaan sumberdaya ikan berkelanjutan artinya pemanfaatan sumberdaya yang tidak melampaui daya dukung (*carrying capacity*) lingkungan perairan atau kemampuan pulih sumberdaya ikan. Dengan kata lain, tingkat eksploitasi tidak melampaui *Maximum Sustainable Yield* (MSY) (Jamal *et al.*, 2014).

3 METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu aspek biologi dan bioekonomi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*). Aspek biologi lobster pasir berupa hubungan panjang-berat dan nisbah kelamin yang didapatkan saat observasi pengukuran ukuran lobster secara langsung sedangkan materi pada aspek bioekonomi menggunakan metode holistik dan data produksi lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang tertangkap di Perairan Teluk Damas Prigi, Trenggalek Jawa Timur yang diperoleh dari data produksi yang ada di distributor lobster damas dalam kurun waktu tahun 2008 hingga tahun 2017 dan data-data wawancara serta observasi langsung yang didapatkan saat melakukan penelitian dalam bentuk kuisisioner yang telah dibuat untuk tujuan penelitian.

Data yang digunakan adalah data produksi lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang tertangkap di Teluk Damas, Prigi, Trenggalek Jawa Timur dalam satuan kilogram (Kg), Upaya penangkapan, biaya operasi penangkapan, jumlah dan lamanya *Trip* penangkapan, pemeliharaan dan perawatan kapal yang digunakan serta alat penangkapan ikan dan perawatannya. Pada aspek biologi, data yang digunakan adalah data primer pada saat observasi berupa data pengukuran panjang dan berat serta nisbah kelamin. Data yang diperoleh nantinya akan diolah dengan aplikasi pengolahan data yaitu *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) dan *Microsoft Excel*.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan dibutuhkan agar mempermudah dalam pelaksanaan penelitian. Alat yang digunakan untuk kegiatan penelitian pada saat pengambilan data lapang adalah jangka sorong, timbangan, alat tulis, dan kamera. Analisis dan pengolahan data memerlukan alat antara lain laptop, *software Microsoft Excel 2013 dan software SPSS*) (Tabel 2). Bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya adalah data produksi distributor lobster pasir wilayah teluk damas, data yang diperoleh saat melakukan observasi langsung dan wawancara di nelayan lobster di wilayah perairan teluk damas yang berupa identitas kapal, biaya operasional dan pendapatan yang didapatkan oleh nelayan (Tabel 3).

Tabel 1. Alat Penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Jangka sorong	untuk mengukur panjang karapas lobster
2	Timbangan digital	untuk menimbang bobot tubuh lobster
3	Alat Tulis	untuk mencatat data yang diperoleh
4	Kamera	untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian
5	Laptop	untuk menyimpan dan analisis data
6	<i>Microsoft Excel 2013</i>	analisis dan pengolahan data
7	<i>SPSS</i>	analisis dan pengolahan data

Tabel 2. Bahan Penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Lobster pasir	sebagai objek penelitian
2	Form Biologi	sebagai media pencatatan data
3	Data Produksi Lobster	sebagai objek penelitian
4	Kuisioner Faktor Ekonomi	sebagai data yang harus diolah untuk aspek ekonomi

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan *random sampling* untuk pengambilan data sedangkan untuk metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif karena data yang digunakan dalam penelitian berupa angka-angka dan dalam analisisnya menggunakan data statistik. Metode kuantitatif dikatakan sebagai metode ilmiah atau *scientific* karena dalam metode ini mengandung kaidah-kaidah ilmiah yaitu kongkrit atau empiris, objektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode kuantitatif ini merupakan metode tradisional yang sudah dikenal cukup lama dikenal sehingga sering digunakan dalam berbagai kegiatan penelitian, meskipun merupakan metode tradisional, metode ini dapat dikembangkan dan ditemukan dalam berbagai penelitian baru (Hayati, 2015). Pengambilan sampel dilakukan secara acak yang artinya setiap unit populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk diambil sebagai sampel.

3.4 Metode Pengambilan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari dua sumber yaitu data primer dan data sekunder.

3.4.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan langsung dari narasumber pertama yang merupakan individu ataupun suatu kelompok, dengan melakukan kegiatan wawancara dan pengisian kuisioner oleh narasumber yang nantinya data tersebut akan diolah lebih lanjut (Wandansari, 2009).

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan. Pengambilan data primer untuk aspek biologi lobster dilakukan selama 6 bulan yaitu dari bulan Februari - Juli. Setiap bulan dilakukan pengambilan data sebanyak dua

kali. Pengambilan sampel lobster pasir dilakukan dengan acak yaitu diambil ikan yang memiliki ukuran bervariasi. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data panjang dan berat lobster pasir dan jenis kelaminnya. Pengambilan data primer untuk aspek ekonomi dilakukan dengan cara observasi secara langsung, wawancara dengan nelayan serta penyebaran kuisioner. Hasil dari wawancara dan kuisioner diharapkan dapat mengumpulkan informasi berupa identitas kapan, daerah penangkapan, investasi kapal untuk penangkap lobster, biaya operasional kapal, alat tangkap kapal dan pendapatan nelayan. Pada pengambilan data primer untuk kelayakan usaha finansial, di gunakan data hasil wawancara dengan nelayan meliputi total hasil tangkapan per trip dan per tahun, harga lobster, jumlah trip yang dilakukan selama satu tahun, biaya investasi yang dikeluarkan, biaya tetap dan biaya operasional dalam satu kali trip.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan suatu data yang telah dikumpulkan oleh pihak lain bukan oleh peneliti itu sendiri, yang nantinya data tersebut akan digunakan untuk kepentingan peneliti. Peneliti dapat mendapatkan data tersebut dengan cara mengakses, mencatat atau meminta data (Istijanto, 2009). Data sekunder merupakan struktur data histori mengenai variabel-variabel yang telah dikumpulkan maupun dihimpun sebelumnya oleh pihak lain. Data sekunder dapat diperoleh dari beberapa sumber seperti buku, jurnal, laporan, website dan lain-lain (Hermawan, 2005).

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi hasil tangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Teluk Damas selama kurun waktu 10 tahun yaitu tahun 2008 sampai tahun 2017 serta keadaan umum

lokasi penelitian. Pada data yang didapat dari buku produksi hasil tangkapan lobster di distributor lobster untuk wilayah Teluk Damas, data yang didapatkan berupa data hasil tangkapan per spesies dan data jumlah trip selama satu tahun. Seluruh data hasil tangkapan spesies dijumlahkan dalam kurun waktu satu tahun yang selanjutnya digunakan untuk menjadi data produksi, dan untuk spesies lobster pasir (*Panulirus homarus*) akan dijumlahkan kembali secara tersendiri sebagai data produksi untuk perhitungan model schaefer dan fox.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah proses dari pengambilan data. Data yang diambil dalam penelitian aspek biologi ini adalah data panjang dan berat lobster dan jenis kelamin pasir. Sebelum pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan identifikasi terhadap lobster yang akan dijadikan sebagai objek penelitian. Tujuan dari identifikasi adalah untuk memastikan bahwa lobster yang dijadikan sebagai objek penelitian adalah lobster target. Identifikasi ikan pada penelitian ini mengacu pada buku Holthuis, L.B. 1991. *FAO species catalogue. Vol. 13. Marine lobsters of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date. FAO Fisheries Synopsis. Rome. pp. Vol.13 125 : 292* dan Carpenter, K. E., dan buku V. H. Niem. 1998. *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. Food And Agricultural Organization. Rome. pp. 687-1396.*

Selanjutnya adalah melakukan pengambilan data panjang dan berat lobster. Pengukuran panjang lobster yang digunakan adalah ukuran panjang karapas, pengukuran ini dilakukan dari bagian tengah supra orbital sampai bagian tengah

posterior karapas (Sparre & Venema, 1999). Pengukuran menggunakan jangka sorong (*caliper vernier*) dengan ketelitian 0,1 mm. Pengukuran berat individu menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 1 gram.

Penentuan jenis kelamin berdasarkan ciri morfologi lobster seperti yang dikemukakan oleh Prescott (1979) & Chan (2000). Lobster betina dicirikan adanya tonjolan berwarna putih bening (*gonadophore*) pada kedua pangkal dasar kaki jalan yang ketiga dan mempunyai kaki renang (*pleopod*) masing masing dua lembar berpasangan. Lobster jantan mempunyai bentuk tubuh lebih besar dibandingkan dengan lobster betina. Lobster jantan dicirikan letak tonjolan *gonophore* pada pangkal kaki jalan yang ke lima berbentuk bulat lonjong, ruas ujung kaki jalan ke-5 tidak bercabang, tidak berbeda dengan empat dengan ruas ujung kaki jalan lainnya, dan kaki renang (*pleopod*) masing-masing hanya terdiri dari satu lembar (Kuslani *et al.*, 2017).

Setelah mendapatkan data panjang berat dan jenis kelamin lobster selanjutnya untuk mengetahui keseimbangan nisbah kelamin (Steel & Torrie, 1993). Hubungan panjang karapas dengan berat individu mengikuti hukum kubik, bahwa berat individu sebagai pangkat tiga dari panjangnya mengikuti persamaan $W = aL^b$, dimana W adalah berat lobster (gram), L adalah panjang karapas (mm), a adalah konstanta dan b adalah nilai eksponensial (Bal&Rao 1984; Effendi 2002). Selanjutnya untuk mengetahui sifat pertumbuhan lobster dilakukan uji-t terhadap koefisien pertumbuhan (nilai b) yang diperoleh dari persamaan regresi antara panjang dengan berat lobster. Faktor kondisi (faktor kondisi relatif) dihitung berdasarkan persamaan $K_n = W/aL^b$, dimana W adalah berat (gram), L adalah panjang karapas, a adalah intersep regresi dan b adalah koefisien regresi (LeCren, 1951; Effendi, 2002).

Prosedur penelitian untuk aspek ekonomi yang dibahas dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data statistik perikanan berupa data *catch* dan *effort* dari tahun 2008-2017 yang didapat dari data produksi distributor Lobster wilayah pantai damas. Pengumpulan data ini digunakan untuk mengetahui MSY dan MEY. Perhitungan MSY dan MEY diperoleh dengan menggunakan metode Schaefer dan Fox. Selanjutnya, Mengumpulkan data berupa harga lobster pasir, biaya operasional penangkapan lobster pasir, data operasional kapal ikan, pendapatan operasional, serta investasi kapal ikan yang digunakan untuk mengetahui f_{MEY} , y_{MEY} , total penerimaan (TR), dan total biaya (TC). Selanjutnya, dilakukan perhitungan tambahan untuk menganalisis finansial usaha perikanan penangkapan lobster yang ada di Pantai Damas Teluk Prigi dengan cara menghitung analisis rugi-laba (*Cashflow*) dan analisis kriteria investasi.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Hubungan Panjang dan Berat Lobster

Analisis hubungan panjang berat menggunakan rumus menurut Iswara *et al.*, (2014) adalah sebagai berikut:

$$W = aL^b \dots\dots\dots(1)$$

Persamaan diatas kemudian ditransformasi ke dalam bentuk logaritma, menjadi persamaan linier atau garis lurus sehingga berbentuk persamaan menjadi :
 $\ln W = \ln a + b \ln L$.

dimana W adalah berat (gr), L adalah panjang karapas (mm), a adalah intersep dan b adalah konstanta.

Untuk mengetahui nilai b dengan menggunakan rumus Sparre dan Venema (1999) yaitu $\frac{3-b}{sd/\sqrt{a}}$. Hubungan panjang berat dapat dilihat dari nilai konstanta b , jika $b = 3$, maka hubungannya bersifat isometrik (pertambahan panjang sebanding dengan pertambahan berat), jika $b \neq 3$, maka hubungan yang terbentuk adalah allometrik (pertambahan panjang tidak sebanding dengan pertambahan berat). Apabila $b > 3$, maka hubungannya bersifat allometrik positif dimana pertambahan berat lebih dominan dari pertambahan panjangnya, sedangkan jika $b < 3$, maka hubungan yang terbentuk bersifat allometrik negatif dimana pertambahan panjang lebih dominan dari pertambahan beratnya (Damora dan Ernawati, 2011).

3.6.2 Nisbah Kelamin

Untuk perbandingan jumlah ikan jantan dan betina menggunakan rumus menurut Hukum *et al.* (2006), sebagai berikut:

$$X = \frac{J}{B} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- X = Nisbah Kelamin
- J = Jumlah Ikan Jantan (ekor)
- B = Jumlah Ikan Betina (ekor)

3.6.3 Pendugaan Maksimum Lestari

Metode surplus produksi atau metode holistik digunakan untuk pendugaan maksimum lestari lobster pasir (*Panulirus homarus*). Metode surplus produksi yang digunakan adalah metode Schaefer (1954) dan Fox (1970). Kedua metode ini digunakan untuk mengetahui metode mana yang baik dan mampu mewakili tingkat eksploitasi.

3.6.3.1 Metode Schaefer (1954)

Menurut Suherman (2007), model Schaefer dan model Fox merupakan model regresi dari CPUE terhadap jumlah effort. Model Schaefer merupakan hubungan antara hasil tangkapan (Y) dengan upaya penangkapan (f) adalah :

Perhitungan f_{MSY} dan Y_{MSY}

$$Y = af + bf^2 \quad (1)$$

Dimana :

Y = Hasil tangkapan

f = Upaya penangkapan

a = Intercept

b = Slope

Menghitung f_{MSY} harus dengan turunan dari persamaan (1), sebagai berikut:

$$Y/f = a + 2bf \quad (2)$$

$$0 = a + 2bf \quad (3)$$

$$2bf = -a \quad (4)$$

$$f_{MSY} = -a/2b \quad (5)$$

Sedangkan untuk mencari Y_{MSY} adalah dengan persamaan berikut:

$$Y = a \left(-\frac{a}{2b} \right) + b \left(-\frac{a}{2b} \right)^2 \quad (6)$$

$$Y = -\frac{a^2}{2b} + b \frac{a^2}{4b^2} \quad (7)$$

$$Y = -\frac{a^2}{4b} + \frac{a^2}{4b} \quad (8)$$

$$Y = -\frac{2a^2}{4b} + \frac{a^2}{4b} \quad (9)$$

$$Y_{MSY} = -\frac{a^2}{4b} \quad (10)$$

3.6.3.2 Metode Fox (1970)

Menurut Suherman (2007), model Schaefer dan model Fox merupakan model regresi dari CPUE terhadap jumlah effort.

Hubungan antara hasil tangkapan (Y) dan upaya penangkapan (f) adalah:

$$Y = f \exp(a + b(f)) \quad (11)$$

Nilai upaya optimum (f opt) adalah:

$$f_{opt} = -\frac{1}{b} \quad (12)$$

Nilai potensi maksimum lestari (MSY) adalah:

$$MSY = -\left(\frac{1}{b}\right) \exp^{(a-1)} \quad (13)$$

Keterangan:

Y = Jumlah hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (kg/Trip)

a = Intercept

b = Slope

f = Upaya penangkapan (Trip) pada periode ke - i

f opt = Upaya penangkapan optimal (Trip)

MSY = Maximum Sustainable Yield (kg/tahun)

3.6.4 Pendekatan Bioekonomi

Pendekatan dari segi ekonomi dalam pengelolaan sumberdaya perikanan adalah satu hal yang penting. Pemanfaatan sumberdaya perikanan secara ekonomi dihitung ketika sumberdaya di eksploitasi mendapatkan kesetimbangan nilai bioekonomi atau *Open Acces Equilibrium* (OAE), nilai kesetimbangan akan didapatkan ketika keuntungan (π) yang didapatkan nelayan sama dengan 0 atau total pendapatan sama dengan total pengeluaran (TR=TC), untuk menduga nilai bioekonomi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Teluk Damas digunakan model Gordon-Schaefer. Pada penghitungan nilai upaya MEY untuk melihat kondisi

usaha penangkapan pada saat keuntungan terbesar, MSY (jumlah tangkapan maksimum yang diperbolehkan) dan MER untuk mengetahui total keuntungan terbesar yang mungkin didapatkan digunakan rumus bioekonomi oleh King (1995).

$$TR : (a*f+b*f^2) \times P \quad (14)$$

$$TC : f \times c \quad (15)$$

Keterangan :

TR = Total Penerimaan

TC = Total Pengeluaran

a,b = Konstanta dari persamaan Schaefer

P = Harga

C = Cost / modal

Pada saat kondisi kesetimbangan bioekonomi, total penerimaan memiliki jumlah yang sama dengan total pengeluaran, sehingga keuntungan sama dengan nol, jika dimasukkan kedalam persamaan sebagai berikut :

$$\pi = 0 \quad (16)$$

$$TR = TC \quad (17)$$

$$f_{OA} \cdot c = (a \cdot f_{OA} + b \cdot f_{OA}^2) \times P \quad (18)$$

$$f_{OA} : ((c / P) - a) / b \quad (19)$$

Jika persamaan f_{OA} disubstitusikan kedalam persamaan $Q = af - bf^2$ maka :

$$Y_{OA} = a \times f_{OA} - b \times f_{OA}^2 \quad (20)$$

$$Y_{OA} = \frac{a \times c}{b \times p} - \frac{c^2}{b \times p^2} \quad (21)$$

$$Y_{OA} = \frac{c \times FOA}{p} \quad (22)$$

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 :

$$f_{MEY} = \frac{a}{2b} + \frac{c}{2bp} = \frac{1}{2} f_{OA} \quad (23)$$

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

$$Y_{MEY} = af_{MEY} - b \times f_{MEY}^2 \quad (24)$$

$$Y_{MEY} = \frac{a^2}{4bp} - \frac{c^2}{4bp^2} \quad (25)$$

$$f \text{ cost} = f_{MEY} \times c \quad (26)$$

$$MER = MEY - f \text{ cost} \quad (27)$$

Keterangan :

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

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

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

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

MER : Keuntungan ekonomi maksimum

3.6.5 Tingkat Pengusahaan Sumberdaya Perikanan

Menurut Listiani *et al* (2017), pendugaan tingkat pengusahaan dapat menggunakan persamaan berikut ini :

$$TP = \frac{Y_i}{Y_{JTB}} \times 100 \% \quad (28)$$

Keterangan :

TP : Tingkat pemanfaatan

Y_i : Rata-rata *catch* 5 tahun terakhir (Kg)

Y_{JTB} : Jumlah *catch* yang diperbolehkan (Kg)

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 terkesplotasi, sehingga adanya kegiatan penangkapan sangat dianjurkan untuk memperoleh manfaat dan produksi.

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

Sumberdaya ikan sudah mulai tereksplotasi 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 tereksplotasi 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 tereksplotasi 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.

3.6.6 Analisa Usaha

Menurut Sobari *et al* (2006), analisa usaha bertujuan untuk mengetahui besar keuntungan yang diperoleh dari suatu kegiatan usaha yang dilakukan. Pendapatan usaha penangkapan dapat menggunakan rumus berikut:

$$\Pi = TR - TC$$

Dimana :

TR > TC, usaha penangkapan menguntungkan

TR = TC, usaha penangkapan pada titik impas

TR < TC, usaha penangkapan rugi

Sedangkan analisis R/C (*revenue-cost*) yang bertujuan mengetahui seberapa jauh setiap biaya yang digunakan untuk kegiatan usaha dapat memberikan nilai penerimaan sebagai manfaatnya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R/C = TR/TC$$

Dimana :

R/C > 1, usaha penangkapan menguntungkan

R/C = 1, usaha penangkapan pada titik impas

R/C < 1, usaha penangkapan rugi

a. Net Present Value (NPV)

Metode NPV dikenal sebagai *Present Worth* dan biasa digunakan untuk menentukan apakah suatu rencana mempunyai keuntungan dalam periode analisa, yaitu dengan menentukan *base year market value* dari suatu proyek. *Net Present*

Value (NPV) dari suatu proyek merupakan nilai sekarang *presente value* antara manfaat dengan biaya (Fitriani, 2007).

NPV yaitu selisih antara Present Value dari investasi dan nilai sekarang dari penerimaan-penerimaan kas bersih (arus kas operasional maupun arus kas terminal) di masa yang akan datang. Apabila hasil perhitungan $NPV > 1$ maka usaha tersebut layak, $NPV = 0$ maka dapat dikatakan usaha tersebut layak, dan jika $NPV < 1$ maka usaha tersebut tidak layak (Ismail *et al.*, 2015)

Menurut Fitriani (2007), *Net Present Value* (NPV) merupakan selisih antara nilai sekarang dari penerimaan dengan nilai sekarang dari pengeluaran pada tingkat bunga tertentu, dinyatakan dengan rumus :

$$NPV = \sum B_t - (1+i)^{-t} C_t$$

Keterangan :

B_t = Pendapatan kotor unit usaha pada tahun t

C_t = Biaya Kotor unit usaha tahun t

n = umur ekonomis

i = tingkat bunga

$t = 1, 2, 3, \dots, n$

Analisis *Net Present Value* (NPV) digunakan untuk mengetahui keuntungan yang didapat selama umur ekonomis kapal. NPV untuk mengetahui usaha tersebut layak atau tidak. Nilai $NPV > 0$ maka usaha tersebut layak, jika $NPV = 0$ maka usaha tersebut dikatakan impas dan jika $NPV < 0$ maka usaha tersebut tidak layak atau merugikan. NPV merupakan selisih antara nilai sekarang dari penerima dengan nilai sekarang dari pengeluaran.

b. Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate Return (IRR) merupakan tingkat bunga yang menggambarkan bahwa antara benefit (penerimaan) yang telah di-*presentvalue*-kan dan *cost* (pengeluaran) yang telah di-*presentvalue*-kan sama dengan nol. Dengan demikian, IRR ini menunjukkan kemampuan suatu usaha untuk menghasilkan return atau tingkat keuntungan yang dapat dicapai. Kriteria investasi IRR ini memberikan pedoman bahwa usaha akan dipilih apabila $IRR > \text{discount rate}$. Begitu pula sebaliknya, jika di peroleh $IRR < \text{discount rate}$, maka usaha sebaiknya tidak dijalankan (Ismail, 2015).

Menurut Kasmir dan Jakfar (2012), *Internal Rate of Return* (IRR) merupakan alat untuk mengukur tingkat pengembalian hasil intern. IRR adalah discount rate yang dapat membuat besarnya Net Present Value proyek sama dengan nol ($NPV = 0$), atau dapat membuat *Benefit Cost Ratio* sama dengan satu ($B/C = 1$). Rumus yang digunakan untuk menghitung IRR adalah sebagai berikut: $IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1)$

Keterangan:

i_1 = Tingkat bunga 1 (Tingkat *discount rate* yang menghasilkan NPV 1)

i_2 = Tingkat bunga 2 (Tingkat *discount rate* yang menghasilkan NPV 2)

NPV 1 = *Net Present Value 1*

NPV 2 = *Net Present Value 2*

Jika, $IRR > \text{tingkat bunga relevan}$, maka investasi dikatakan menguntungkan

$IRR < \text{tingkat bunga relevan}$, maka investasi dikatakan merugikan.

c. *Payback Period* (PP)

Payback Period (PP) merupakan suatu periode yang diperlukan untuk dapat menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan kas neto. PP dari investasi menggambarkan panjangnya waktu yang diperlukan agar dana yang

tertanam pada suatu investasi dapat diperoleh kembali secara keseluruhan. PP digunakan untuk mengetahui kapan modal investasi akan kembali (Riyanto, 2010).

Analisis periode kembali modal digunakan untuk mengetahui lamanya perputaran modal investasi yang digunakan dalam melakukan usaha atau dengan kata lain untuk mengetahui waktu yang dapat digunakan untuk menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan keuntungan sebagai Perbandingan (Kohar, 2014).

Menurut Wijayanto (2014) Rumus *payback period* sebagai berikut :

$$PP = I/\pi \times 1 \text{ tahun}$$

Keterangan:

PP = *Payback Period*

I = Investasi

π = Keuntungan

Jika, nilai PP < 3 tahun pengembalian modal maka usaha dikategorikan cepat

nilai PP 3 – 5 tahun kategori pengembalian sedang

nilai PP > 5 tahun kategori pengembalian lambat

d. Benefit Cost Ratio (B / C R)

Benefit Cost Ratio merupakan rasio merupakan rasio tingkat keuntungan yang dapat diperoleh dengan membagi total penerimaan (*Revenue*) dengan total biaya yang dikeluarkan (*Cost*). Keuntungan akan diperoleh apabila total penerimaan lebih besar dibandingkan dengan total biaya yang dikeluarkan. Artinya jika hasil analisis R/C rasio < 1 usaha tidak menguntungkan, jika R/C rasio = 1 usaha berada pada titik impas, dan jika R/C rasio > 1 usaha menguntungkan (Mudzakir, 2016).

Menurut Kasmir (2012) perhitungan B/C ratio menggunakan rumus:

$$BCRatio = \frac{\sum PV \text{ Kas Bersih}}{\sum PV \text{ Investasi}} \times 100\%$$

Keterangan :

TR = Total Penerimaan

TC = Total Pengeluaran

Jika, B/C Ratio > 1 maka usaha menghasilkan keuntungan sehingga layak

B/C Ratio = 1 maka usaha tidak untung dan tidak rugi

B/C Ratio < 1 maka usaha mengalami kerugian sehingga tidak layak

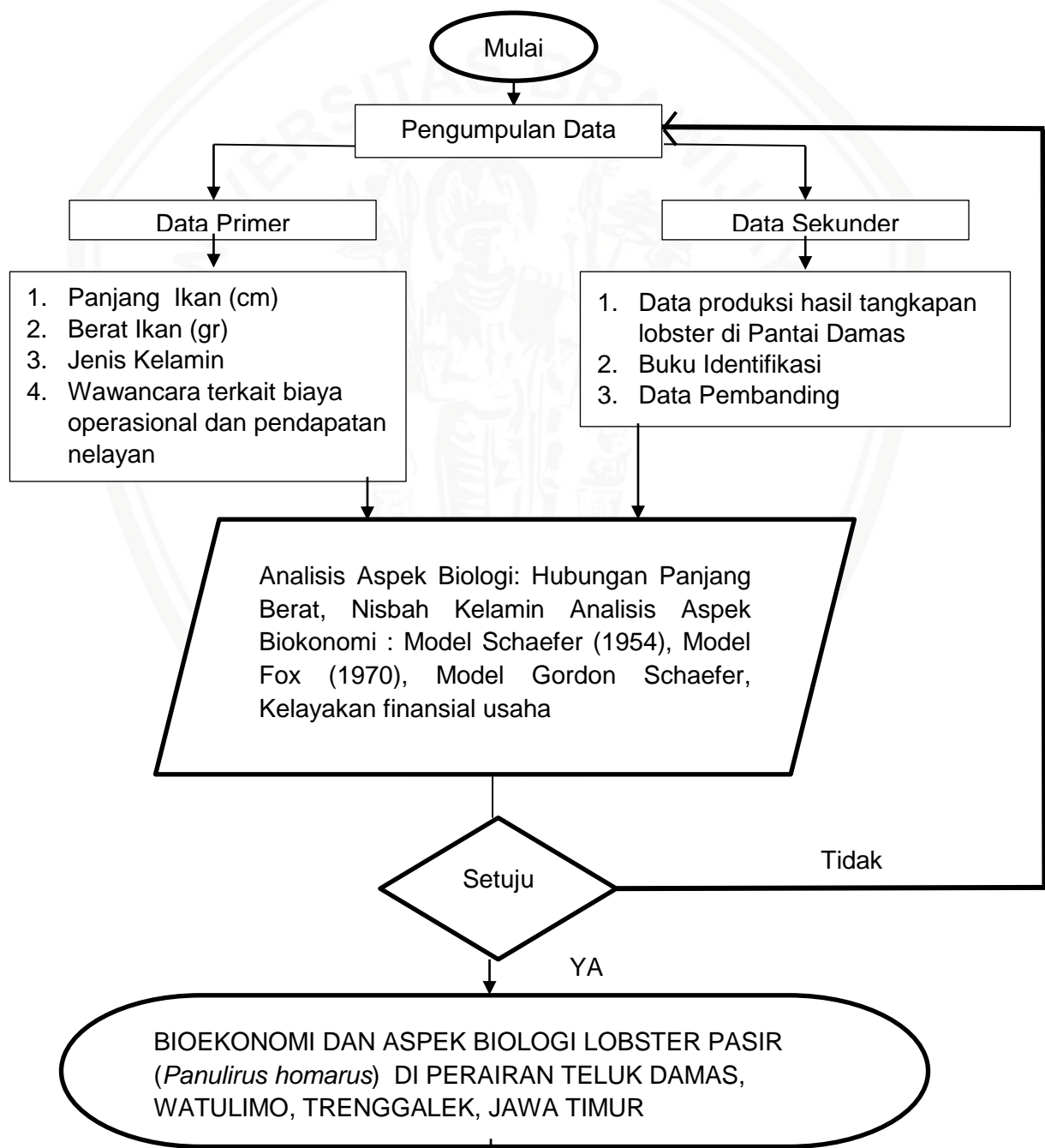
B/C ratio adalah perbandingan antara total nilai sekarang dengan penerimaan bersih yang bersifat positif ($B_t - C_t > 0$) dengan total nilai sekarang dari drajat penerimaan bersih yang bersifat negative ($B_t - C_t < 0$). Analisis rasio penerimaan biaya dimaksudkan untuk mengetahui besarnya nilai perbandingan penerimaan dan biaya produksi yang digunakan (Kohar, 2014).

3.7 Alur Penelitian

Alur penelitian ini dimulai dengan mencari informasi dan mengidentifikasi masalah mengenai lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang ada di Perairan Teluk Damas, Prigi. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data yang dibagi menjadi dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer untuk aspek biologi yaitu data panjang karapas, berat dan jenis kelamin lobster yang tertangkap, sedangkan data primer untuk analisis bioekonomi berupa data hasil dari wawancara dan observasi langsung berupa kuosioner tentang biaya operasional dan pendapatan. Data sekunder berupa data hasil tangkapan lobster pasir yang ada di distributor lobster pantai damas dan data jumlah upaya penangkapan dalam kurun waktu 10 tahun. Selain itu, data sekunder juga didapat dari buku, jurnal dan website.

Langkah selanjutnya adalah analisis data. Analisis data yang digunakan untuk aspek biologi meliputi analisis hubungan panjang dan berat dan nisbah kelamin sedangkan pada aspek bioekonomi dilakukan analisis potensi lestari lobster

pasir (*Panulirus homarus*) serta analisis bioekonomi yang kemudian dilanjutkan dengan analisis kelayakan usaha penangkapan. Jika hasil analisis data diterima maka dapat dilanjutkan untuk penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan. Namun, jika hasil analisis data belum diterima maka diperlukan pengumpulan data ulang (Gambar 7).





4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Penelitian

4.1.1 Letak Geografis, Administratif, Topografi Lokasi Penelitian

Kecamatan Watulimo adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Trenggalek. Jarak antara kota Trenggalek dengan Kecamatan Watulimo sekitar 42 km, ditempuh melalui jalan raya berkonstruksi aspal dan kondisinya cukup bagus. Secara geografis Kecamatan Watulimo terletak antara 110 40' 52" Bujur Timur dan 80 16' 24" Lintang Selatan dan berada di sebelah Tenggara Kabupaten Trenggalek dengan luas wilayah 137,173 km² (1.371,73 Ha) meliputi 12 desa (Gambar 8). Adapun batas-batas administrasi wilayah Kecamatan Watulimo dibatasi oleh :

- Sebelah Utara : Kecamatan Gandusari
- Sebelah Timur : Kecamatan Besuki Kabupaten Tulungagung
- Sebelah Selatan : Samudera Indonesia (Pantai Selatan)
- Sebelah Barat : Kecamatan Munjungan



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Secara umum kondisi fisiografis wilayah yang ada di kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek bagian utara, bagian timur dan barat merupakan daerah dataran tinggi (pegunungan) sedangkan pada bagian selatan merupakan daerah pesisir (lautan) dan sebagian dataran. Berdasarkan topografi lahan datar mempunyai kelerengan 0-2%, landai 2-15%, miring 15-40%, curam diatas 40%. Dengan ketinggian tempat dari permukaan air laut antara 0-50 wilayah datar, 50-100 landai, 100-500 miring, curam diatas 500 meter dari permukaan air laut (Wardhani, 2006). Dilihat dari struktur geologi, wilayah Kecamatan Watulimo sebagian besar berupa batuan Andesit 45% dari seluruh wilayah, kemudian batuan Miosene Sedimentary 36,64%, sisanya *Alluvium*. Jenis tanah merupakan bentukan dari struktur geologi yang ada di wilayah tersebut, Kecamatan Watulimo sebagian besar jenis tanah litosol, 52,51% dari luas wilayah, kemudian jenis tanah *Complex Litosol Mediteran* dan *Renzina* 18,03% dan jenis tanah *alluvial* kelabu 15,29% dari luas wilayah. Dari aspek Hidrologi, di wilayah Kecamatan Watulimo beberapa daerah sulit untuk mendapatkan air, baik yang berasal dari air permukaan (sungai) dan mata air. Saat ini yang sudah terdapat pelayanan air minum di desa Tasikmadu, sebagian Desa Dukuh dan Watuagung (Wardhani, 2006). Sedangkan secara klimatologi Menurut Prasetya (2006), keadaan iklim secara umum beriklim tropis, selama 5 tahun rata-rata curah hujan 2.643 mm/ tahun dan rata-rata hari hujan 129 hari/tahun. Setiap tahun rata-rata terdiri dari 3 bulan kering antara bulan Juli sampai bulan September, dan 9 bulan basah yakni Oktober sampai Bulan Juli.

Penggunaan wilayah di Kecamatan Watulimo di dominasi oleh lahan, tegalan dan hutan serta pantai. Desa karanggandu adalah wilayah yang didominasi oleh

lahan hutan. Menurut Wardhani (2006), Perkembangan jumlah penduduk Kecamatan Watulimo selama interval 5 (lima tahun (1997-2001) rata-rata 0,75 % per tahun, dengan perkembangan penduduk tertinggi di Desa Tasikmadu 1,61% per tahun dan terendah di desa Dukuh 0,02% per tahun. Dengan kepadatan penduduk rata-rata 4 jiwa/ Ha dan terendah terdapat di desa Karanggandu 1 jiwa/Ha.

Tempat penelitian ini adalah di Pantai Damas yang terletak di Desa Karanggandu, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek. Letaknya yang berada di antara dua tebing, membuat akses menuju pantai damas ini cukup sulit karena kondisi jalan aspal yang curam dan banyaknya jalan rusak yang berlubang. Lebar jalan menuju pantai damas ini cukup sempit, sarana transportasi yang dapat digunakan hanya motor dan truk yang harus bergantian lewat. Sarana penunjang di Pantai Damas dalam kriteria jelek, karena pembangunan sarana wisata di obyek wisata ini belum sesuai dengan kebutuhan pengunjung baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Pantai damas adalah pantai yang masih alami dengan garis pantai yang panjang dan landau dan pasir berwarna kecoklatan. Di sisi kiri dan kanan pantai ini, terdapat banyak karang yang cocok sebagai tempat mencari ikan dan udang karang. Aktivitas nelayan tidak terlalu ramai di pantai ini, karena penduduk desa karanggandu sendiri yang mayoritas berprofesi sebagai peladang dan petani dan Nelayan upah yang bekerja di Pantai Prigi. Penduduk Desa Karanggandu mencari ikan hanya sebagai sampingan, terutama saat musim penangkapan.

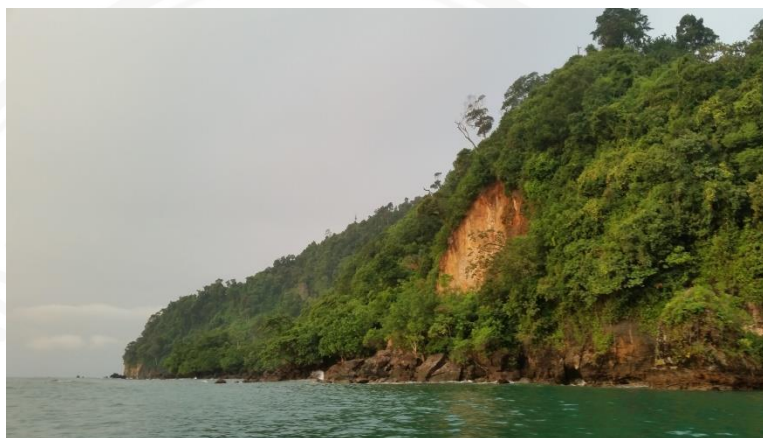
4.1.2 Musim Penangkapan dan Daerah Penangkapan

Musim Penangkapan Lobster di Perairan Teluk Damas berlangsung sepanjang tahun tergantung keberadaan lobster yang tertangkap, namun ada bulan-

bulan tertentu merupakan musim puncak dan musim paceklik untuk penangkapan. Musim puncak penangkapan lobster yaitu bulan oktober hingga Februari. Bulan Oktober hingga bulan Februari merupakan musim penangkapan lobster yang paling baik karena pada saat itu angin bergerak dari sebelah barat ke arah timur yang disebabkan musim hujan bertepatan dengan pergerakan air laut ke arah timur. Menurut Danang (2005), pada periode Oktober-Februari ombak di perairan cukup kuat, sehingga memaksa lobster untuk keluar dari karang atau pasir untuk mencari makan. Musim paceklik penangkapan lobster ditandai dengan datangnya musim kemarau yang jatuh pada bulan Juni hingga Oktober. Hal ini disebabkan karena pada saat musim kemarau, kondisi perairan akan lebih stabil dan hangat, sehingga sangat ideal untuk pemijahan lobster. Kanna (2006) menyatakan bahwa berkurangnya hasil tangkapan lobster pada musim kemarau disebabkan kondisi perairan yang lebih stabil dan ideal untuk waktu pemijahan lobster. Waktu pemijahan lobster sangat dipengaruhi oleh suhu perairan. Lobster cenderung bergerak ke perairan yang lebih dalam untuk bersembunyi dan memijah.

Daerah penangkapan untuk penangkapan lobster tergantung pada alat tangkap yang dioperasikan dan jenis lobster yang menjadi target penangkapan. Pada umumnya, daerah penangkapan lobster adalah di dekat batuan karang atau batuan tebing dan perairan dengan substrat pasir dan lumpur. Perbedaan habitat setiap spesies lobster menyebabkan pengoperasian alat penangkap lobster pun berbeda. Jenis Lobster Batu (*Panulirus penicillatus*) dan Lobster Bambu (*Panulirus versicolor*) biasanya di temukan di batuan dan gugusan karang sedangkan untuk jenis lobster pasir (*Panulirus homarus*), lobster batik (*Panulirus longipes*) dan Lobster Mutiara (*Panulirus ornatus*) lebih sering ditemukan di perairan yang lebih dalam dengan substrat pasir berlumpur. Di perairan teluk damas, nelayan lobster

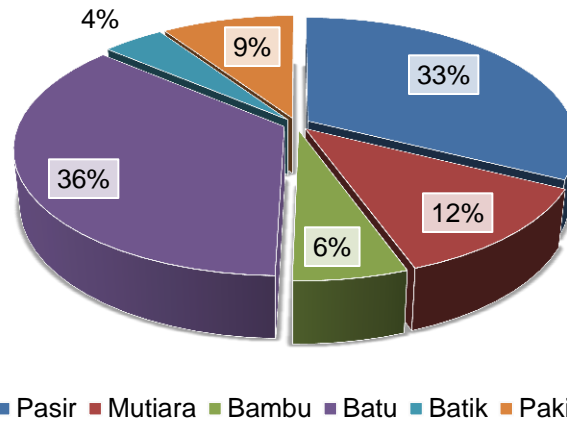
biasanya mengoperasikan alat tangkap dengan jarak 1-2 mil dari garis pantai, namun pada saat musim puncak penangkapan lobster dan air laut sedang surut penangkapan dapat dilakukan hingga jarak 5 mil dari garis pantai. Daerah penangkapan pun menyesuaikan dengan alat tangkap yang digunakan, alat tangkap krendet biasanya dioperasikan di tengah-tengah karang dan batu-batuan sedangkan untuk alat tangkap *gill net* dasar seringkali dioperasikan diperairan yang memiliki substrat pasir namun masih di sekitar terumbu karang (Gambar 9).



Gambar 2. Tebing di Pantai Damas sebagai Fishing Ground

4.2 Sumberdaya Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Teluk Damas

Teluk Damas merupakan perairan yang memiliki potensi sumberdaya lobster cukup tinggi. Berdasarkan data statistik perikanan tangkap DKP Kabupaten Trenggalek, Desa Karanggandu Kecamatan Watulimo merupakan daerah penghasil lobster terbesar setelah Kecamatan Munjungan selama lima tahun terakhir. Enam Spesies lobster dapat ditemukan di Perairan Teluk Damas yaitu Lobster Pasir (*Panulirus homarus*), Lobster Mutiara (*Panulirus ornatus*), Lobster Bambu (*Panulirus versicolor*), Lobster Batu (*Panulirus penicillatus*), Lobster Batik (*Panulirus longipes*) dan Lobster Pakistan (*Panulirus polyphagus*). Lobster yang mendominasi di perairan Teluk damas adalah Lobster pasir dan Lobster batu (Gambar 10).



Gambar 3. Hasil Tangkapan Jenis Lobster di Pantai Damas 2013-2017

Diagram diatas menunjukkan bahwa sumberdaya lobster pasir menempati urutan kedua dari produksi sumberdaya lobster yang ada di perairan teluk damas. Proporsi lobster pasir yang mempunyai nilai terbanyak kedua setelah lobster batu selama lima tahun terakhir menunjukkan bahwa spesies lobster pasir sering ditangkap oleh nelayan lobster di perairan Teluk Damas. Nilai ekonomis yang tinggi juga merupakan penyebab lobster pasir seringkali menjadi target utama penangkapan lobster di wilayah tersebut. Menurut Fauzi et al., (2013), lobster pasir merupakan salah satu hasil tangkapan lobster utama karena memiliki nilai ekonomis tinggi dan nilai ekspor yang mencapai US \$6-7/kg di pasar Negara Jepang. Adanya penangkapan lobster pasir yang berlangsung terus menerus tanpa adanya pengelolaan keberlanjutan yang baik ditakutkan akan menjadi penyebab terjadinya penurunan jumlah spesies.

4.2.1 Identifikasi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Menurut Linnaeus (1758) dalam Carpenter dan Niem (1998b), klasifikasi Lobster pasir (*Panulirus homarus*) yaitu sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Crustacea
Order	: Decapoda
Family	: Palinuridae
Genus	: <i>Panulirus</i>
Spesies	: <i>Panulirus homarus</i>



Gambar 4. Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Lobster pasir (*Panulirus homarus*) (Gambar 11) dari perairan teluk damas memiliki nama lokal yaitu ikan lobster pasir atau udang karang. Ukuran rata-rata panjang karapas lobster pasir yang didapat berkisar antara 46-89 mm. lobster pasir yang tertangkap di perairan teluk damas berjarak 1-2 mil dari garis pantai. Lobster pasir dapat dibedakan dari spesies lobster lain dengan melihat ciri-ciri morfologi seperti warnanya yang hijau kecokelatan, memiliki bintik-bintik putih kecil yang

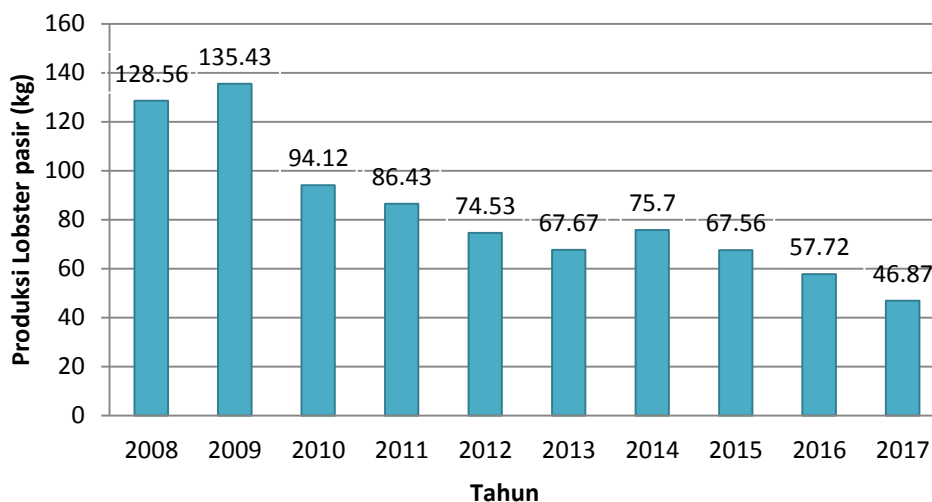
tersebar dibagian perutnya. Pada bagian lingkaran mata majemuknya terdapat sedikit corak berwarna biru dan jingga, karapas lobster pasir dilengkapi dengan spines yang jumlah kanan dan kirinya sama serta tersebar spinules dibagian tengah. Lobster pasir memiliki antenna dengan ukuran panjang yang dapat melebihi panjang tubuhnya dan antenulla yang memiliki corak bergaris hitam putih.

Lobster pasir memiliki warna dasar hijau kecoklatan, memiliki karapas yang dipenuhi dengan duri besar maupun kecil, memiliki sepasang antenulla dengan bercak berwarna putih, memiliki sepasang antena yang dipenuhi duri, memiliki kaki jalan dengan bercak putih dan ujungnya terdapat duri yang runcing dibalut dengan bulu tipis, memiliki ekor yang dapat digerakkan secara fleksibel seperti kipas, memiliki beberapa ruas cangkang pada bagian perut dan terdapat titik-titik berwarna putih di setiap pembatas ruas, juga terdapat titik-titik lebih besar dibagian pinggir sisi kanan dan kiri juga terdapat bulu tipis yang berwarna oren. Ciri-ciri tersebut mengindikasikan bahwa lobster pasir termasuk kedalam spesies *Panulirus homarus*, maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menyatakan bahwa lobster tersebut termasuk spesies *Panulirus homarus* (Holthuis, 1991).

Lobster pasir (*Panulirus homarus*) memiliki bentuk karapas membulat (*rounded*) dan berduri, terdapat 4 duri besar pada bagian anterior dan sepasang tanduk duri yang panjangnya kurang lebih 2 kali panjang mata. Bagian posterior memiliki ekor yang berbetuk kipas dan fleksibel. Lobster ini memiliki warna dasar kehijauan hingga kecoklatan. Warna mata coklat tua. Bagian anterior karapas dan daerah sekitar mata berwarna oren cerah. Kaki jalan terdapat bercak berwarna putih yang tidak teratur. Daerah sebaran Indo-Pasifik bagian Barat, Afrika Timur sampai ke Jepang, Australia dan Kepulauan Maquesas (Carpenter, 1998).

4.2.2 Hasil Tangkapan Lobster Pasir di Perairan Teluk Damas

Hasil Tangkapan Lobster pasir di Perairan Teluk Damas mengalami kenaikan dan penurunan selama 10 tahun terakhir (Gambar 12). Jumlah hasil tangkapan terbanyak terjadi pada tahun 2009 dengan total produksi sebesar 135,43 Kg, sedangkan jumlah hasil tangkapan paling sedikit terjadi pada tahun 2017 dengan total produksi sebesar 46,87 kg. Berdasarkan Gambar 12, kesimpulan yang dapat di tarik adalah hasil tangkapan Lobster pasir di Perairan Teluk Damas mengalami fluktuatif yang cenderung menurun semenjak tahun 2010, pada tahun 2014 hasil tangkapan meningkat dari tahun sebelumnya namun kembali menurun pada tahun 2015 hingga tahun 2017. Penurunan hasil tangkapan lobster pasir di Pantai Damas dapat disebabkan oleh penurunan sumberaya lobster pasir di alam ataupun penurunan jumlah usaha penangkapan atau *effort*.



Gambar 5. Produksi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Teluk Damas 10 Tahun

4.3 Unit Penangkapan Gill net Dasar Perairan Teluk Damas

Lobster Pasir merupakan hasil tangkapan lobster utama dari alat tangkap jaring insang dasar atau *bottom Gill net*. Jaring insang dasar yang digunakan adalah

jenis alat tangkap pasif, di daerah Perairan Damas sendiri seringkali disebut Jaring petek atau Jaring klitik. Pengoperasian alat tangkap jaring insang ini membutuhkan kapal untuk

(*Fishing*

Kapal yang

untuk



menuju ke daerah

penangkapan

ground).

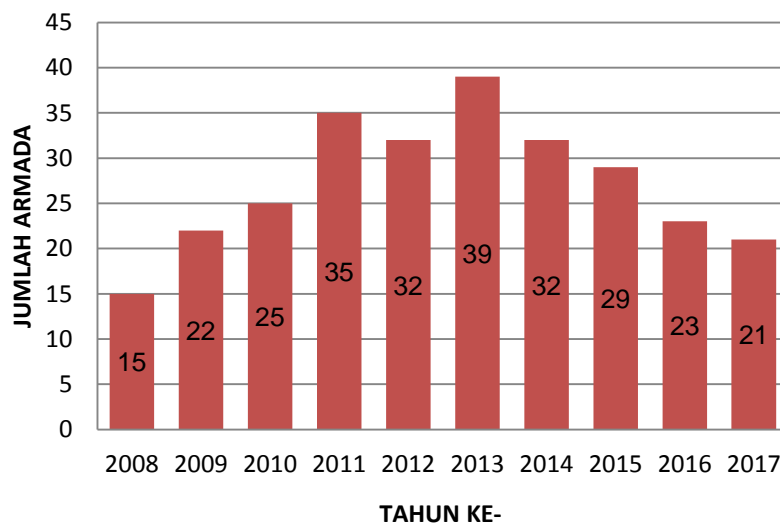
digunakan

mengoperasikan alat tangkap ini adalah kapal motor tempel dengan tipe kapal jukung. Kapal yang digunakan memiliki ukuran 1 GT dengan daya mesin sebesar 5,5 PK. Kapal gillnet ini terbuat dari bahan *fiberglass* dengan ukuran panjang 7-9 meter, tinggi 1 m dan lebar 1 m (Gambar 13). Umur teknis untuk kapal di perairan Teluk Damas ini dapat mencapai 15-20 tahun.

Gambar 6. Kapal Jaring Insang Dasar di Perairan Damas

Jumlah kapal *gill net* yang digunakan di perairan Teluk Damas mengalami kenaikan dan penurunan selama kurun waktu 10 tahun. Jumlah Kapal terbanyak pada tahun 2013 yaitu 39 kapal sedangkan jumlah kapal paling sedikit pada tahun

2008 yaitu sebanyak 15 kapal. Pada tahun 2014 jumlah armada kapal *gill net* mengalami penurunan yang signifikan, dan terus menurun hingga tahun 2017 (Gambar 14).



Gambar 7. Jumlah Armada Kapal Bottom Gillnet kurun waktu 10 tahun

Jaring insang dasar yang digunakan nelayan untuk menangkap lobster pasir di Perairan Teluk Damas terbuat dari bahan PE (*polyethylene*) dengan dilengkapi pelampung dan pemberat. Pelampung yang digunakan masih tradisional yaitu *stryfoam* bekas dari *cool box* yang di potong dengan ukuran yang sama sedangkan untuk pemberat digunakan batu-batuan. Ukuran mata jaring yang digunakan adalah 4 inchi - 4,5 inchi. Ukuran jaring per *piece* adalah 30 m dengan jumlah 4 *piece* sehingga panjang jaring insang dasar adalah 120 meter dan lebar jaring sebesar 4 meter.

Pengoperasian alat tangkap jaring insang dasar di Perairan Damas ini dimulai dengan mempersiapkan bahan bakar bensin. Karena daerah penangkapan yang tidak jauh dari garis pantai, bahan bakar yang dibutuhkan pun tidak banyak, biasanya nelayan pantai damas membutuhkan 4 liter bensin untuk *setting* dan

hauling atau dua kali pulang pergi ke daerah penangkapan. Penentuan daerah *fishing ground* atau daerah penangkapan masih konvensional, tanpa bantuan dari alat bantu apapun dan hanya melihat arus dan bentuk ombak. Penurunan jaring (*setting*) dilakukan pada sore hari sekitar pukul 14.00 hingga 15.00, setelah sampai di lokasi penangkapan yang dipilih, penurunan jaring harus dilakukan segera. Urutan *setting* dimulai dengan penurunan pelampung tanda, tali selambar, batu pemberat, badan jaring, batu pemberat 2, selambar, batu pemberat 2, selambar belakang dan terakhir pelampung tanda. Selanjutnya, nelayan akan kembali ke fishing base dan membiarkan alat tangkap terendam semalaman, dan akan kembali untuk proses *hauling* keesokan harinya. Pengangkatan jaring atau *hauling* biasanya dilakukan pada saat dini hari yaitu pukul 04.00 hingga 05.00. penangkatan jaring dilakukan dengan cara menarik pelampung tanda, dilanjutkan dengan tali ris atas dan tali ris bawah. Hasil tangkapan yang didapatkan akan dilepaskan dari jaring bersamaan dengan penarikan jaring keatas perahu. Setelah semua jaring selesai diangkat, kemudian nelayan akan kembali ke fishing base dengan membawa hasil tangkapan Pada proses penangkapan menggunakan jaring insang dasar di perairan teluk damas dilakukan oleh 1 orang nelayan yang mencakup pemilik kapal.

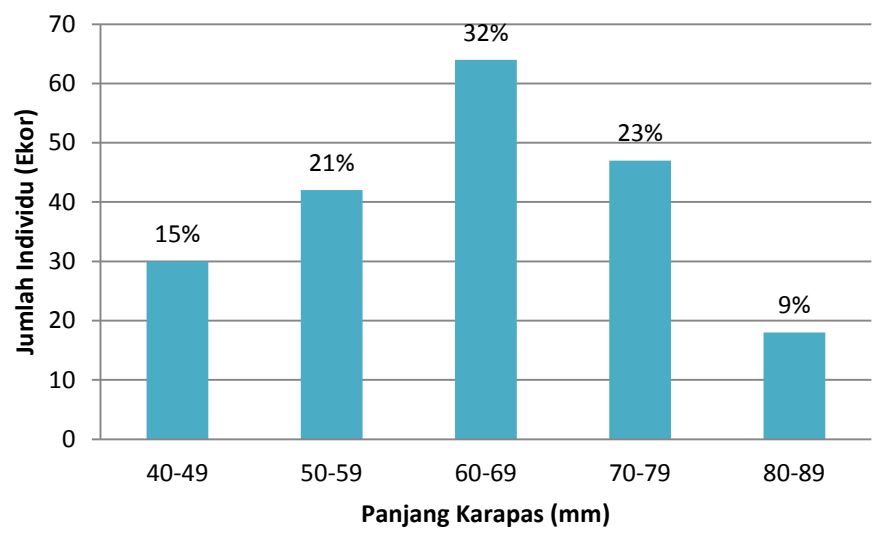
Jumlah nelayan jaring insang dasar (*bottom gillnet*) di perairan teluk damas tidak terlalu banyak disebabkan jumlah penduduk desa yang sedikit dan menjadi nelayan bukanlah mata pencaharian utama penduduk. Nelayan di perairan teluk damas adalah jenis nelayan sampingan yang hanya mencari lobster pada musim-musim puncak, sedangkan pada saat paceklik mereka akan kembali ke pekerjaan utama mereka yaitu sebagai peladang, pekebun dan petani. Hal tersebut menyebabkan jumlah *Trip* tahunan di perairan teluk damas pun hanya sedikit dengan perkembangan yang tidak signifikan.

4.4 Aspek Biologi Lobster pasir (*Panulirus homarus*)

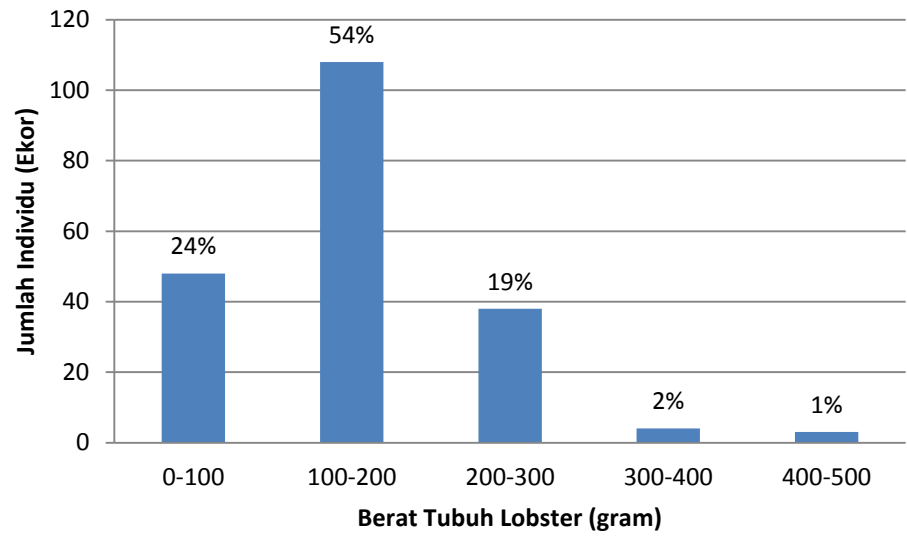
4.4.1 Hubungan Panjang Berat

Hasil pengukuran panjang berat pada lobster pasir (*Panulirus homarus*) selama penelitian diperoleh ukuran panjang karapas (CL) berkisar antara 41,5 mm sampai 89,4 mm dan rata-rata panjang karapas lobster pasir yaitu 64,5 mm. Sedangkan kisaran berat lobster pasir (*Panulirus homarus*) antara 57 gram sampai 445 gram dengan rata-rata berat yaitu 157,43 gram.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 56/PERMEN-KP/2016 tentang larangan penangkapan dan/ atau pengeluaran Lobster (*Panulirus spp.*), Kepiting (*Scylla spp.*), dan Rajungan (*Portunus spp.*) dari wilayah Negara Republik Indonesia pasal 2 yang berisi ketentuan penangkapan Lobster (*Panulirus spp.*) yaitu sedang tidak bertelur dan dengan ukuran panjang karapas diatas 8 cm atau berat diatas 200 gram per ekor. Namun pada kenyataannya, penangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*) masih dilakukan walaupun illegal atau tidak sesuai dengan aturan yang berlaku. Dari gambar 15 dan gambar 16 dapat diketahui bahwa hasil tangkapan lobster pasir masih didominasi oleh lobster pasir dengan ukuran panjang dibawah 8 cm, dan hanya 9% penangkapan lobster yang diperbolehkan. Sedangkan berdasarkan data sebaran berat lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang ada di Pantai Damas, dapat diketahui sebesar 22% hasil tangkapan dapat dikatakan legal karena memiliki berat lebih dari 200 gram.

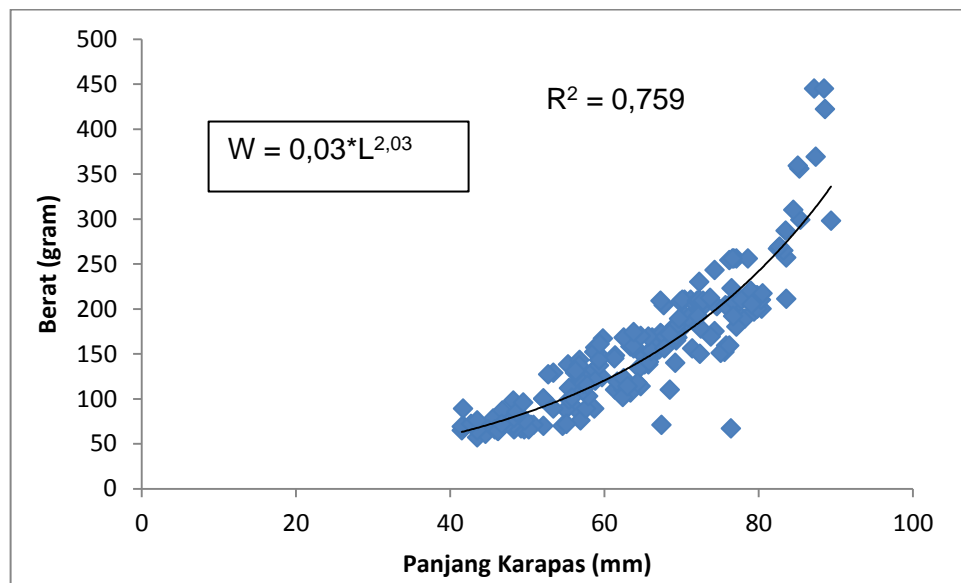


Gambar 8. Interval Kelas Panjang Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

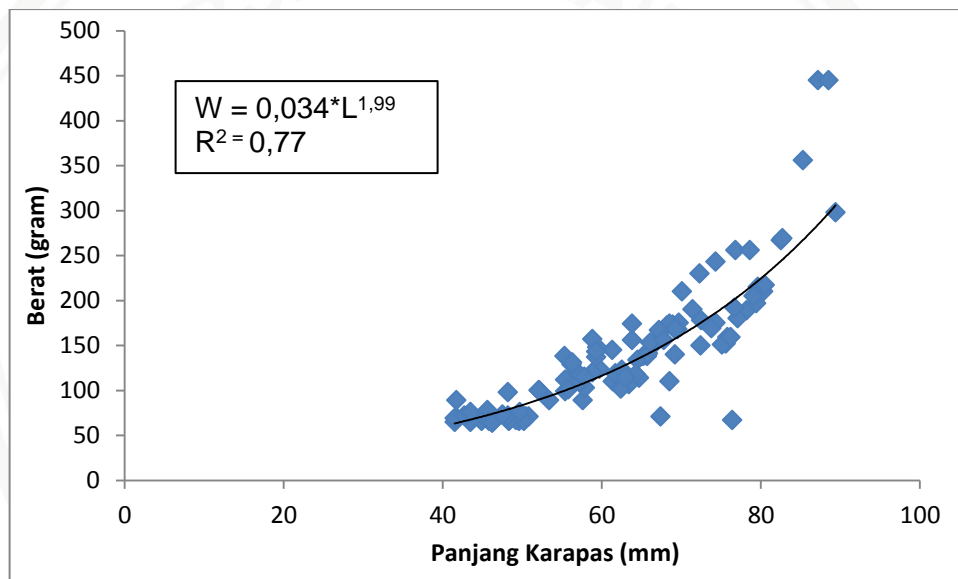


Gambar 9. Sebaran Berat Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

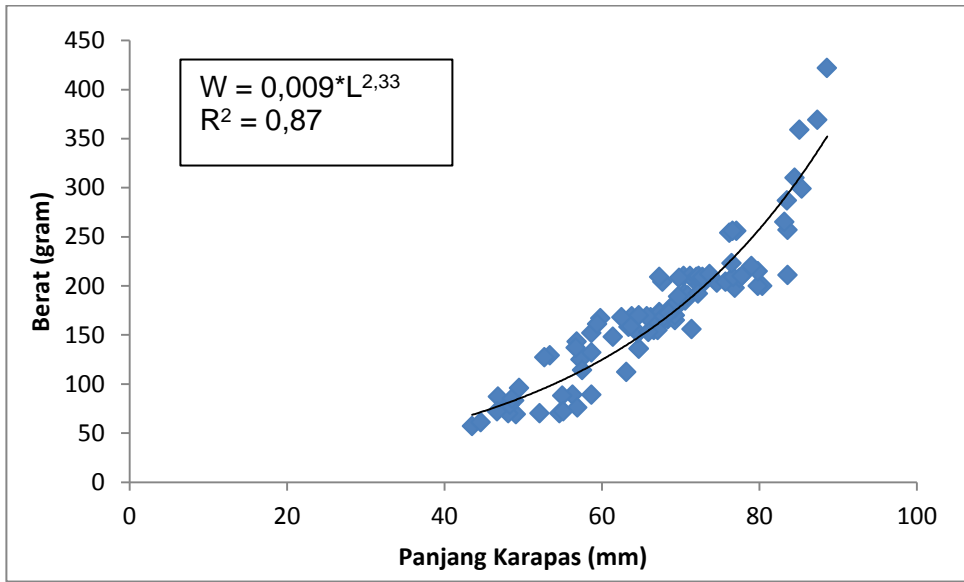
Hubungan panjang dan berat mengikuti persamaan $W = a$ dimana berat ikan merupakan fungsi dari panjang. Pada lobster pasir (*Panulirus homarus*) jantan, kisaran ukuran panjang karapas diantara 41,5 mm sampai dengan 89,4 mm dengan kisaran berat antara 64 gram sampai 455 gram. Pada lobster betina, ukuran panjang karapas yang didapatkan berkisar antara 43,5 mm hingga 88,6 mm dengan kisaran berat gram hingga 422 gram.



Gambar 10. Grafik Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)



Gambar 11. Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Jantan



Gambar 12. Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Betina

Persamaan regresi panjang dan berat untuk lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang didapatkan adalah $W = 0,03 * L^{2,03}$ (Gambar 17). Pada lobster pasir jantan, persamaan regresinya adalah $W = 0,034 * L^{1,99}$ (Gambar 18) dan untuk lobster betina memiliki persamaan yaitu $W = 0,009 * L^{2,33}$ (Gambar 19).

Tabel 1. Hasil Regresi Hubungan Panjang Berat Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Jenis/Sex	N	a	b	R ²	Thit	Ttab (0,05)	Sifat Pertumbuhan
Jantan/Male	104	0,034	1,99	0,77	347,30	1,659	Allometrik Negative
Betina/Female	97	0,009	2,33	0,87	636,62	1,660	Allometrik Negative
Gabungan/Both Sexes	201	0,03	2,03	0,75	526,57	1,65	Allometrik Negative

Pada Tabel 4 didapatkan nilai b dari hasil persamaan regresi hubungan panjang berat lobster pasir (*Panulirus homarus*) sebesar 2,03. Pola pertumbuhan lobster pasir (*Panulirus homarus*) pada saat penelitian memiliki pola pertumbuhan

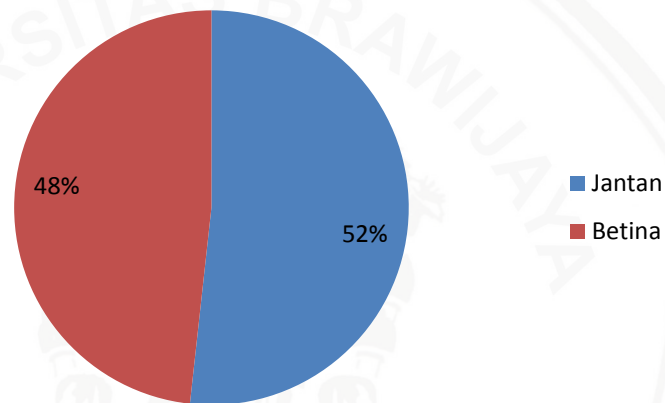
allometrik negatif, dimana penambahan panjang lebih cepat dibandingkan penambahan beratnya karena nilai $b < 3$. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,759 yang artinya panjang ikan mempengaruhi berat lobster sebesar 75% memiliki hubungan yang kuat. Berdasarkan uji t terhadap nilai b dari sampel lobster yang berjumlah 201 ekor, didapatkan bahwa nilai t hitung adalah sebesar 526,57. Sementara nilai t tabel 5% adalah 1,65. Hal ini dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang artinya pola pertumbuhan lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Teluk Damas bersifat allometrik.

Dari Tabel 4 juga dapat diketahui pula nilai b dari hasil persamaan regresi hubungan panjang berat lobster pasir (*Panulirus homarus*) jantan dan betina. Nilai koefisien b untuk lobster jantan sebesar 1,99 dan untuk lobster betina adalah 2,33. Nilai b yang kurang dari 3 menandakan bahwa pola pertumbuhan lobster pasir (*Panulirus homarus*) jantan maupun betina bersifat allometrik negatif, yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan dengan penambahan berat. Nilai koefisien determinasi (R^2) untuk lobster jantan adalah 0,77 yang artinya panjang mempengaruhi berat lobster sebesar 77% dan untuk lobster betina nilainya sebesar 0,87 yang artinya panjang mempengaruhi berat lobster sebesar 87%, kesimpulan pada hubungan panjang berat lobster pasir (*Panulirus hoamrus*) dengan jenis kelamin jantan dan betina, panjang sangat memiliki pengaruh yang kuat terhadap berat lobster. berdasarkan uji t terhadap nilai b dari sampel lobster jantan yang berjumlah 104 dan lobster betina yang berjumlah 97, didapatkan hasil nilai t hitung masing-masing sebesar 347,30 dan 636,62. Sementara nilai t tabel 5% untuk sampel lobster jantan adalah 1,65 dan untuk lobster betina sebesar 1,66. Hal ini menunjukkan bahwa t hitung lebih besar dibandingkan dengan t tabel sehingga

keimpulan yang dapat diambil adalah pola pertumbuhan lobster pasir (*Panulirus homarus*) jantan maupun betina di perairan teluk damas bersifat allometrik.

4.4.2 Nisbah Kelamin

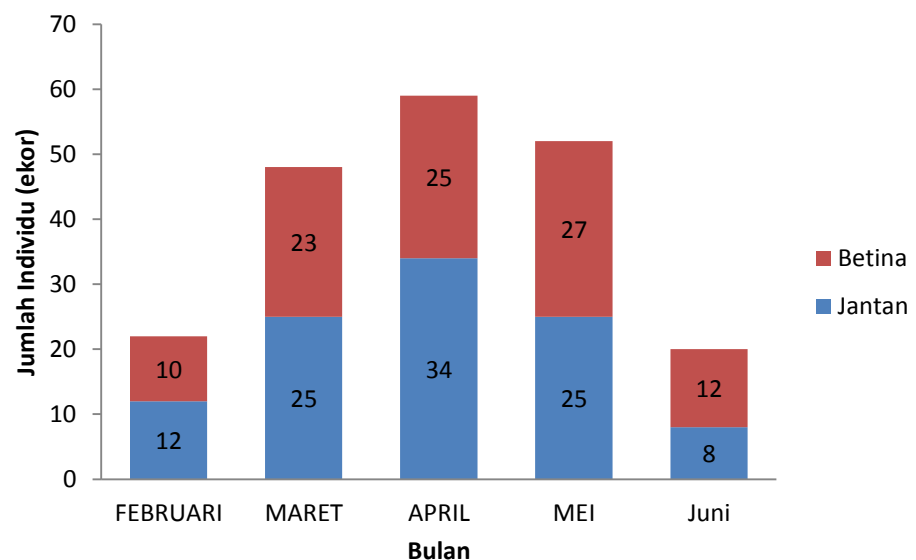
Perbandingan jenis kelamin Lobster pasir (*Panulirus homarus*) sangat penting untuk dilakukan dan diketahui. Dari perbandingan jenis kelamin jantan dan betina, kita dapat menduga suatu populasi tersebut dalam keadaan seimbang atau tidak. Populasi dikatakan seimbang jika memiliki proporsi jenis kelamin 1:1 yang artinya proporsi jantan sebanding dengan betina.



Gambar 13. Grafik Nisbah Kelamin Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap Lobster pasir yang tertangkap oleh alat tangkap *bottom gill net* di perairan Teluk Damas menunjukkan jumlah ikan jantan lebih banyak dari ikan betina (gambar 20) yaitu sebanyak 104 ekor dengan persentase 52% dan ikan betina sebanyak 97 dengan persentase 48%. Perbandingan nisbah kelamin lobster pasir (*Panulirus homarus*) antara jantan dan betina yaitu 1,07 : 1.

Pada bulan Februari jumlah lobster jantan adalah 12 ekor dan lobster betina 10 ekor, kondisi dimana jumlah lobster jantan dan lobster betina mendekati kondisi seimbang (gambar 21). Pada bulan Maret jumlah lobster jantan adalah 25 ekor dan lobster betina 23 ekor, kondisi dimana jumlah lobster jantan dan lobster betina mendekati seimbang. Pada bulan April jumlah lobster jantan adalah 34 ekor dan lobster betina 25 ekor, kondisi dimana jumlah lobster jantan lebih banyak dibandingkan lobster betina. Pada bulan Mei jumlah lobster jantan 25 ekor dan lobster betina adalah 27 ekor, kondisi dimana jumlah lobster jantan dan lobster betina mendekati seimbang. Pada bulan Juni jumlah lobster jantan adalah 8 ekor dan jumlah kan lobster betina adalah 12 ekor, kondisi dimana jumlah lobster jantan dan lobtser betina mendekati seimbang. Berdasarkan hasil uji t pada jumlah individu lobster jantan dan betina, didapatkan hasil f hitung sebesar 0,10 dengan t tabel pada selang kepercayaan 95% sebesar 1,85 sehingga t hitung lebih kecil dibandingkan dengan t tabel yang berarti tidak ada perbedaan secara nyata lobster jantan dan lobster betina. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perbandingan nisbah kelamin lobster pasir (*Panulirus homarus*) masih seimbang.



Gambar 14. Grafik Nisbah Kelamin Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) per Bulan

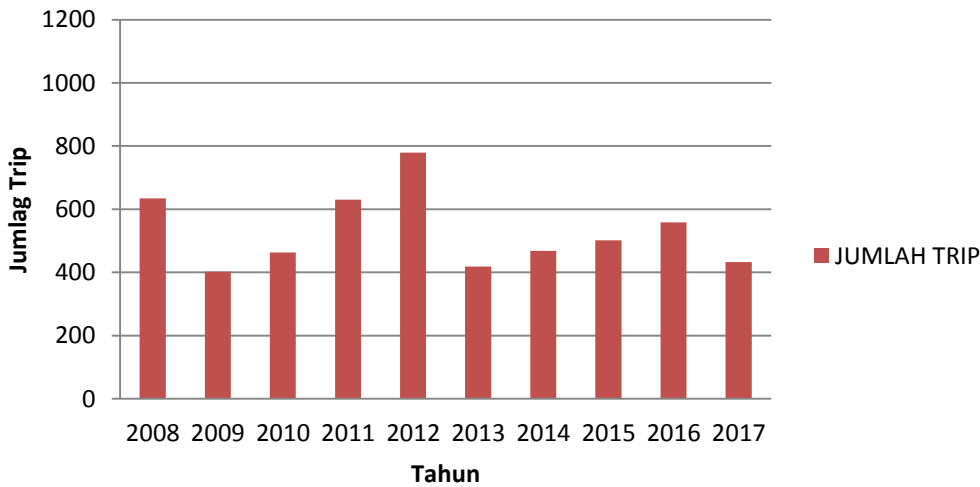
4.5 Produktivitas Alat Tangkap Jaring Insang Dasar (*Bottom gillnet*)

4.5.1 Jumlah *Trip* Jaring Insang Dasar (*Bottom gillnet*)

Produktivitas penangkapan adalah ukuran kemampuan suatu alat tangkap. Produktivitas ini merupakan jumlah hasil tangkapan yang diperoleh dari upaya penangkapan, sebagai produksi dari prorsi ikan pada suatu kawasan perairan (Gulland, 1983). Mengetahui produktivitas penangkapan adalah hal utama yang harus dilakukan dalam melihat efisiensi kemampuan produksi yang terbaik dan mencari laju produksi. Laju produksi menjadi penting dalam kegiatan penangkapan sebagai salah satu pertimbangan dasar dalam mengetahui pemanfaatan sumberdaya perikanan di suatu daerah, umumnya laju produksi ditentukan oleh besarnya upaya penangkapan. Upaya penangkapan (*effort*) yang dimaksud dalam hal ini dapat berupa jumlah kapal, jumlah *Trip* dan penggunaan teknologi penangkapan.

Berdasarkan (Gambar 22) dapat diketahui bahwa jumlah *effort* tertinggi terjadi pada tahun 2012 yaitu sebesar 779 *Trip*/tahun sedangkan untuk jumlah *effort*

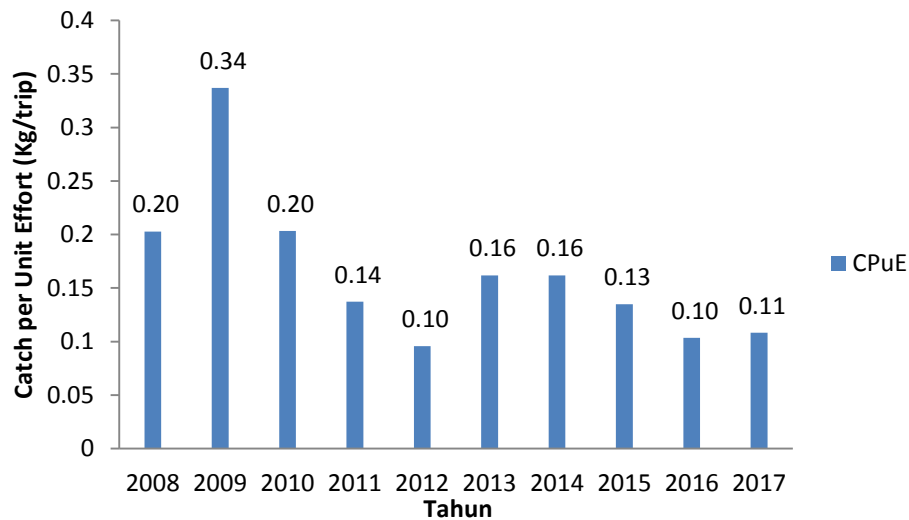
paling sedikit terjadi pada tahun 2009 yaitu sebesar 402 *Trip*/tahun. Perkembangan jumlah *effort* untuk alat tangkap jaring insang dasar di perairan teluk damas selama tahun 2008 hingga tahun 2017 tidak banyak mengalami perkembangan. Pada tahun 2013 terjadi penurunan jumlah *effort* yang signifikan dari tahun sebelumnya, ada beberapa hal yang menyebabkan penurunan jumlah *effort* diantaranya adalah penurunan jumlah armada kapal yang ada, rendahnya jumlah hasil tangkapan lobster menyebabkan nelayan kurang tertarik melakukan penangkapan, atau harga jual hasil tangkapan yang menurun.



Gambar 15. Grafik Jumlah *Trip* Kapal Bottom Gillnet 10 Tahun

4.5.2 Hasil Tangkapan Persatuan Upaya Penangkapan (CpUE)

Jumlah hasil tangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*) dan *effort* alat tangkap jaring insang dasar (*bottom gill net*), didapatkan hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) mulai tahun 2008 hingga tahun 2017. Hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan (CpUE) diperoleh dari hasil pembagian jumlah hasil tangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*) dengan jumlah *effort* (*Trip*) alat tangkap jaring insang dasar (*bottom gill net*).



Gambar 16. *Catch per Unit Effort* (CpUE) 2008-2017

Berdasarkan Gambar 23 diketahui bahwa *catch per unit effort* (CpUE) tertinggi terjadi pada tahun 2009 dengan nilai sebesar 0,34 kg/*Trip* dengan jumlah hasil tangkapan sebesar 135,43 kg dan jumlah upaya penangkapan sebanyak 402 *Trip*, sedangkan *catch per unit effort* (CpUE) terendah terjadi pada tahun 2012 dan 2016 dengan nilai sebesar 0,10 kg/*Trip* dengan jumlah hasil tangkapan pada tahun 2012 sebesar 74,53 kg dan tahun 2016 sebesar 57,72 Kg sedangkan jumlah upaya penangkapan sebesar 779 pada tahun 2012 dan 558 di tahun 2016. Nilai *catch per unit effort* (CpUE) yang rendah disebabkan oleh penurunan jumlah hasil tangkapan dan semakin bertambah banyaknya upaya penangkapan yang dilakukan. Menurut Cunningham *et al.* (1985) dalam Kayadoe *et al.* (2015), penurunan produktivitas sumberdaya dan terjadinya penangkapan secara berlebihan pada suatu wilayah perairan disebabkan oleh perubahan kapasitas tangkap yaitu penambahan jumlah serta ukuran alat tangkap dan kapal. Perubahan kapasitas tangkap ini mengakibatkan ketersediaan sumberdaya ikan pada suatu perairan akan habis ditangkap pada upaya penangkapan yang lebih sedikit.

4.6 Potensi Tangkapan Lestari

Pendugaan potensi tangkapan lestari ini untuk menentukan tingkat upaya yang optimum supaya dapat menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum yang lestari tanpa mempengaruhi jumlah stok secara jangka panjang. Pendugaan potensi tangkap lestari terdiri dari pendugaan hasil tangkapan maksimum yang lestari dan berkelanjutan (*Maximum Sustainable Yield*) dan pendugaan jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan (JTB) dengan menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970. Analisis Model Produksi Surplus didapatkan dari data time series produksi dan upaya penangkapan lobster pasir dalam kurun waktu 10 tahun, mulai tahun 2008 hingga tahun 2017.

Tabel 2. *Catch*, *Effort* dan *CpUE* Pada Perhitungan Potensi Lestari

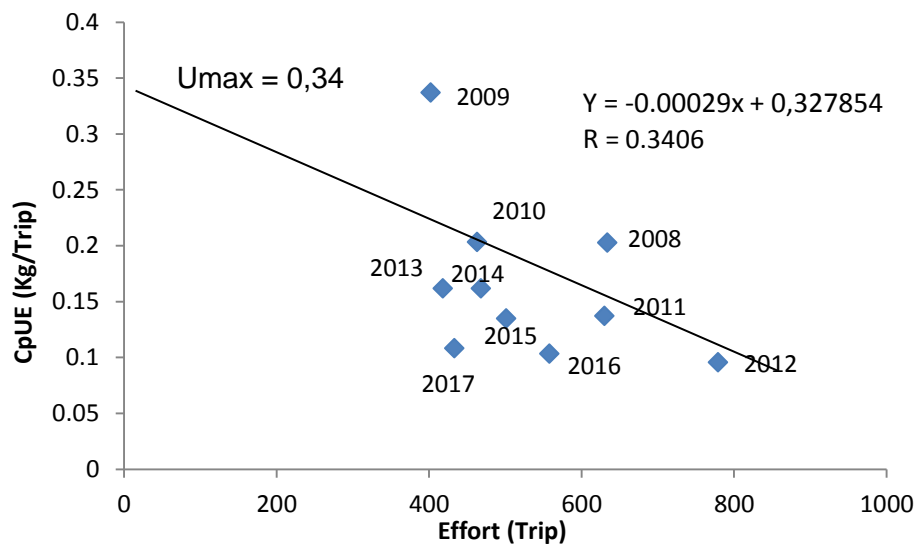
Tahun	Catch (KG)	Effort (Trip)	CpUE (Kg/Trip)	LN(CpUE)
2008	128.56	634	0.20	-1.60
2009	135.43	402	0.34	-1.09
2010	94.12	463	0.20	-1.59
2011	86.43	630	0.14	-1.99
2012	74.53	779	0.10	-2.35
2013	67.67	418	0.16	-1.82
2014	75.7	468	0.16	-1.82
2015	67.56	501	0.13	-2.00
2016	57.72	558	0.10	-2.27
2017	46.87	433	0.11	-2.22

Perhitungan MSY dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan catch perunit (CpUE) terlebih dahulu (Tabel 5). Selanjutnya, berdasarkan tabel diatas dilakukan analisis regresi CpUE terhadap upaya penangkapan (*Effort* untuk mengetahui nilai *intersep* dan *slope*, dimana *intersept* dan *slope* akan digunakan

dalam perhitungan upaya penangkapan lestari (F_{msy}) dan potensi tangkapan lestari (Y_{msy}) menggunakan Model Schaefer dan Model Fox.

4.6.1 Pendugaan Potensi Tangkap Lestari Model Schaefer 1954

Pendugaan potensi tangkap lestari model Schaefer 1954 menggunakan data hasil tangkapan Lobster pasir (*Panulirus homarus*) dan jumlah *Trip* alat tangkap jaring insang dasar (*bottom gill net*) di perairan Teluk Damas, dengan menggunakan data tersebut dapat diketahui nilai *catch per unit effort* (CpUE) untuk dilakukannya regresi linier dengan variable $Y = \text{catch per unit effort}$ (CpUE) dan variable $X = \text{effort}$ (*Trip*).



Gambar 17. Grafik Hubungan CpUE dan *Effort* Model Schaefer

Dari gambar 24 diatas menunjukkan bahwa semakin meningkatnya upaya penangkapan Lobster pasir (*Panulirus homarus*) maka hasil tangkapan per alat tangkap akan semakin menurun. Hal ini dibuktikan dengan upaya penangkapan sebesar 402 498 *Trip*, maka nilai *catch per unit effort* (CpUE) yang diperoleh masih tinggi yaitu sebesar 0,34 kg/*Trip*. Kemudian upaya penangkapan ditingkatkan hingga hamper 800 *Trip* yaitu sebesar 779 *Trip*/tahun maka nilai *catch per unit effort* (CpUE)

yang diperoleh turun menjadi 0,10 kg/*Trip*. Dari hasil analisis regresi linier antara upaya penangkapan (X) dengan nilai *catch per unit effort* (CpUE) dengan variabel (y) didapatkan persamaan sebagai berikut : $Y = -0.00029x + 0,327854$ ini dapat diartikan bahwa bila dilakukan penangkapan sebesar x satuan per tahun maka akan mengurangi nilai CpUE sebesar 0,00029 kg per tahun.

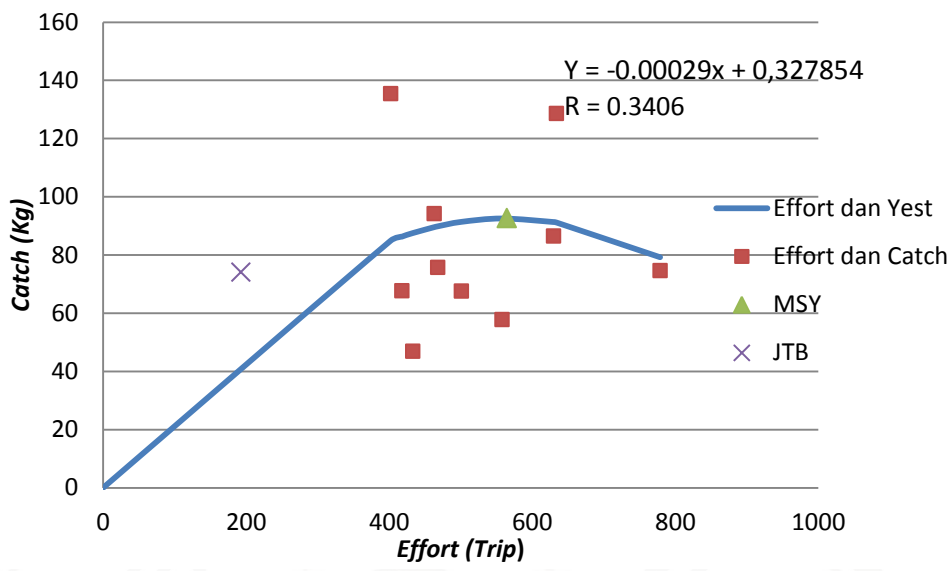
Tabel 3. Hasil Perhitungan Potensi Sumberdaya Model Schaefer

Variabel	Equilibrium
a (<i>intersep</i>)	0,327854
b (<i>slope</i>)	-0.00029
R^2	0,3406
Y_{MSY}	92,57 Kg
f_{MSY}	564,75 Trip
Y_{JTB}	74,06 Kg
f_{JTB}	192,94 Trip
TPY	68%
TPf	84%

Dapat dilihat pada tabel 6 hasil analisis model Schaefer 1954, persamaan regresi dari model ini mendapatkan nilai determinasi sebesar (R^2) 0,34 yang berarti sekitar 34% hubungan pengaruh variabel yang digunakan yaitu *effort* kepada *catch per unit effort*. Upaya penangkapan maksimum lestari (f_{MSY}) didapatkan sebesar 564,75 *Trip*/tahun dan hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) sebesar 92,57 kg/tahun. Melihat dari jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) adalah 80% dari MSY maka didapatkan hasil sebesar 74,06 kg/tahun, dengan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (f_{JTB}) sebesar 192,94 *Trip*/ tahun.

Hasil perhitungan diatas dapat digambarkan dengan grafik dari jumlah upaya penangkapan (*Effort*) dari nilai minimum ke nilai maksimum yang sudah diurutkan

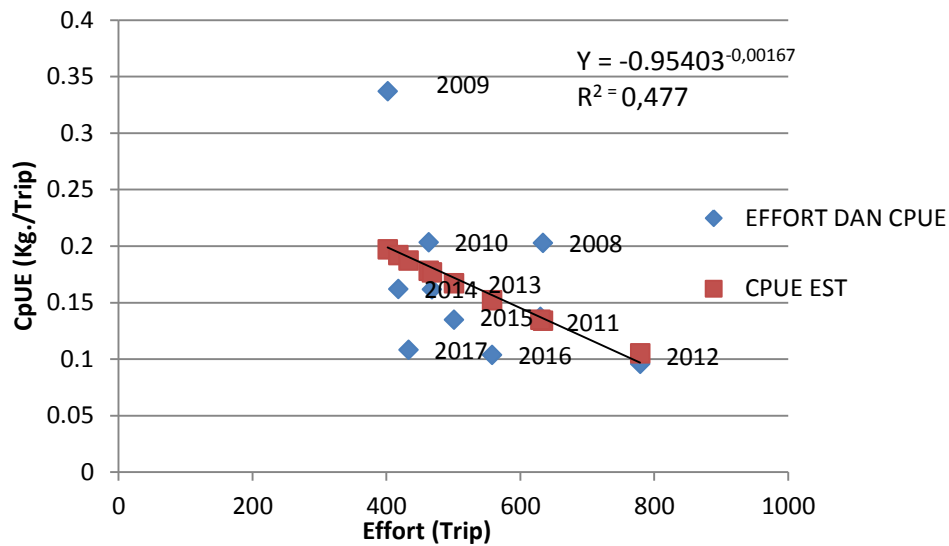
dari nilai terkecil hingga nilai terbesar, sehingga didapatkan grafik yang ditunjukkan pada gambar 25.



Gambar 18. Grafik Hubungan *Catch* dan *Effort* Model Schaefer

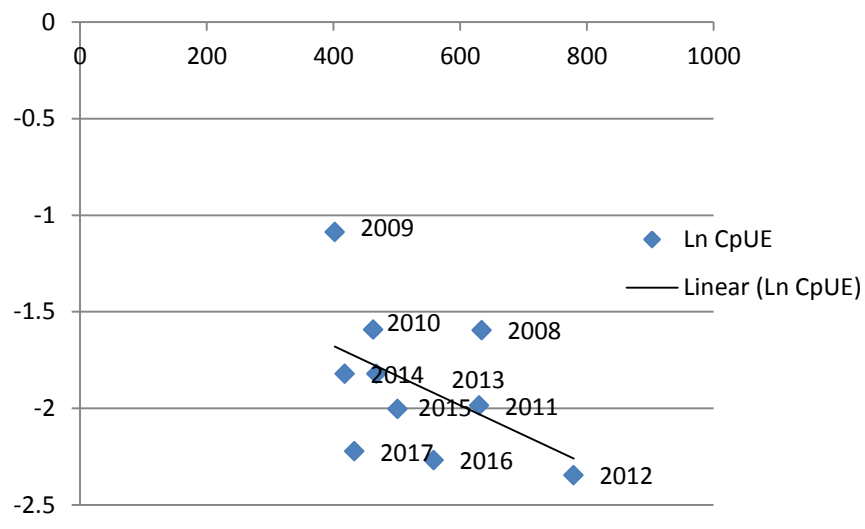
4.6.2 Pendugaan Potensi Tangkap Lestari Model Fox 1970

Pendugaan potensi lestari menggunakan model Fox ini data yang digunakan sama dengan data yang digunakan dalam model Schaefer yaitu Lobster pasir (*Panulirus homarus*) dan jumlah *Trip* alat tangkap jaring insang dasar (*Bottom gillnet*) di perairan Teluk Damas kemudian dicari nilai CpUE pada tiap tahunnya. Pada model Fox ini nilai CpUE yang akan kita regresi linier kan terlebih dahulu kita logaritamkan (ln) sehingga didapatkan hasil ln CpUE yang kemudian digunakan untuk regresi antara *effort* (variabel x) dengan ln CpUE (variabel Y). Dari hasil regresi didapatkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 47%. Grafik hubungan CpUE terhadap *effort* menggunakan model Fox (1970) membentuk suatu persamaan eksponensial.



Gambar 19. Hubungan *Effort* dan CpUE Model Fox

Dari Gambar 26 menunjukkan bahwa pada grafik hubungan *effort* dan CpUE pada model fox, semakin meningkatnya upaya penangkapan Lobster pasir (*Panulirus homarus*) maka hasil tangkapan per alat tangkap akan semakin menurun. Hal ini dibuktikan dengan upaya penangkapan mendekati nilai sebesar 400 *Trip* yaitu 402 *Trip*, maka nilai *catch per unit effort* (CpUE) yang diperoleh masih tinggi yaitu sebesar 0,34 kg/*Trip*. Kemudian upaya penangkapan ditingkatkan menjadi 500 *Trip* yaitu sebesar 501 *Trip*/tahun maka nilai *catch per unit effort* (CpUE) yang diperoleh turun menjadi 0,134 kg/*Trip*. Kemudian, upaya penangkapan ditingkatkan mendekati nilai sebesar 800 *Trip* yaitu 779 *Trip*/tahun maka didapatkan nilai *catch per unit effort* (CpUE) semakin menurun sebesar 0,10 kg/*Trip*.



Gambar 20. Hubungan *Effort* dengan Ln CpUE Model Fox

Pada model Fox 1970 menggunakan kurva asimetri yang mengasumsikan adanya hubungan linier antara (Ln CpUE) dan upaya penangkapan (*Effort*). Diketahui bahwa persamaan regresi dari model Fox didapatkan nilai determinasi sebesar (R^2) 47%, dengan *intercept* (c) sebesar -0,95403 dan *slope* (d) sebesar -0,00167 dapat dilihat pada gambar Dari hasil analisis regresi linier antara upaya penangkapan (X) dengan nilai *In catch per unit effort* (CpUE) dengan variabel (y) didapatkan persamaan sebagai berikut : $In\ catch\ per\ unit\ effort\ (CpUE) = In\ -0,95403 - 0,00167f$ (Gambar 27).

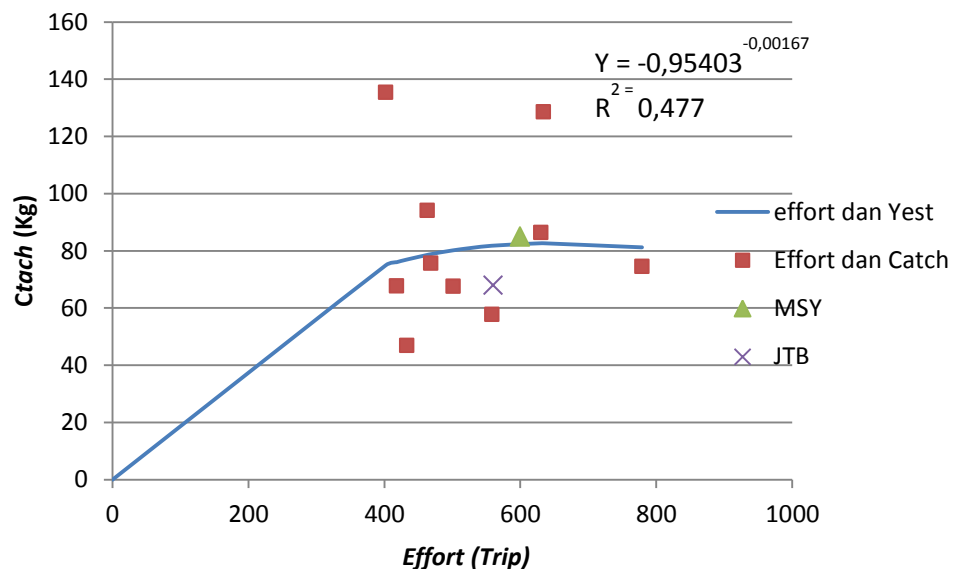
Tabel 4. Hasil Perhitungan Potensi Sumberdaya Model Fox.

Variabel	Ekuilbrium
c	-0,95403
d	-0,00167
Y_{MSY}	84,97 Kg
F_{MSY}	599,65 Trip
Y_{JTB}	67,97 Kg
F_{JTB}	559,88 Trip
TPY	93%

TPf

85%

Dapat dilihat pada Tabel 7 dapat diketahui hasil analisis model fox 1970 didapatkan upaya penangkapan maksimum lestari (f_{MSY}) sebesar 599,65 *Trip*/tahun dan hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) sebesar 84,97 kg/tahun. Melihat dari jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) adalah 80% dari MSY maka didapatkan hasil sebesar 67,97 kg/tahun dengan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (f_{JTB}) sebesar 559,88 *Trip*/ tahun (Gambar 28).



Gambar 21. Grafik Hubungan *Effort* dan *Catch* Model Fox

Model Fox dan Schaefer memiliki persamaan yaitu setiap penambahan *effort* maka akan menurunkan nilai $CpUE$. Model Fox merupakan persamaan eksponensial sehingga estimasi hasil tangkapan tidak pernah bernilai nol atau habis, hal ini menunjukkan bahwa model ini diasumsikan sumberdaya perikanan tidak akan pernah habis walaupun mengalami penurunan disetiap tahunnya.

4.6.3 Pendugaan Status Pengusahaan

Berdasarkan hasil analisis pendugaan potensi tangkap lestari menggunakan model Schaefer 1954 dan Fox 1970, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Model	R Square	Tingkat Pemanfaatan	Status Pengusahaan
Schaefer 1954	34%	68%	<i>Moderately exploited</i>
Fox 1970	47%	93%	<i>Full exploited</i>

Berdasarkan hasil analisis kedua model tersebut (Tabel 35) diperoleh nilai *R square* pada analisis Schaefer sebesar 34%, sedangkan pada hasil analisis model Fox didapatkan nilai *R square* sebesar 47%. Menurut Kurniawan (2008) dalam Martasari *et al.* (2010), koefisien determinasi adalah nilai yang menyatakan besarnya perubahan variabel *y* karena peubah variabel *x*. Model yang memiliki nilai R^2 terbesar adalah model yang sesuai untuk digunakan dalam menganalisis data tersebut karena menunjukkan bahwa peubah *x* berpengaruh terhadap *y*. Nilai *R square* yang didapatkan pada model Fox lebih besar daripada model Schaefer maka model yang digunakan untuk analisis selanjutnya adalah hasil analisis pada model Fox. Pada analisis model fox 1970 didapatkan upaya penangkapan maksimum lestari (f_{MSY}) sebesar 599,65 *Trip*/tahun dan hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{MSY}) sebesar 84,97 kg/tahun. Melihat dari jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) adalah 80% dari MSY maka didapatkan hasil sebesar 67,97 kg/tahun dengan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (f_{JTB}) sebesar 559,88 *Trip*/ tahun.

Dari hasil analisis model Fox tingkat pengusahaan lobster pasir di perairan Teluk Damas dapat diduga dengan membandingkan antara nilai rata-rata jumlah produksi lobster selama 5 tahun terakhir dengan nilai jumlah tangkapan yang

diperbolehkan (Y_{JTb}). Rata-rata jumlah produksi lobster pasir (*Panulirus homarus*) 5 tahun terakhir pada model Fox didapatkan sebesar 63,10 Kg, setelah dibandingkan dengan nilai jumlah tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTb}) sebesar 67,97 *Trip*/tahun sehingga diduga status pengusahaan upaya penangkapan lobster pasir di perairan Teluk Damas sebesar 93% dengan status pengusahaannya *Fully exploited*. Jika pengendali upaya penangkapan menggunakan nilai upaya tangkapan yang diperbolehkan (F_{jtb}), maka nilai jumlah rata-rata upaya penangkapan selama 5 tahun terakhir akan dibandingkan dengan nilai hasil tangkapan maksimum lestari (Y_{msy}). Rata-rata upaya penangkapan dibandingkan dengan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (Y_{msy}) sebesar 84,97 *Trip*/tahun sehingga diduga status pengusahaan upaya penangkapan lobster pasir di perairan Teluk Damas sebesar 75% dengan status pengusahaannya *Fully exploited*. Pada status pengusahaan *Fully exploited*, 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. Tingkat pemanfaatan lobster pasir (*Panulirus homarus*) pada 10 tahun terakhir di perairan teluk damas dapat dilihat di tabel. Jika pengendali upaya penangkapan yang digunakan adalah nilai jumlah tangkapan yang diperbolehkan (Y_{jtb}), kesimpulan yang dapat diambil adalah pada tahun 2008 dan 2009 telah mengalami *depleted*, dan pada kurun waktu tahun 2010 hingga 2014 mengalami *over fishing*, dan semakin menurun semejak tahun 2015 hingga tahun 2017.

Tabel 6. Status Pemanfaatan Sumberdaya Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Tahun 2008-2017

TAHUN	TP (%) Fox		TP (%) Schaefer	
	JTB	MSY	JTB	MSY
2008	189%	151%	174%	139%
2009	199%	159%	183%	146%
2010	138%	111%	127%	102%
2011	127%	102%	117%	93%
2012	110%	88%	101%	81%
2013	100%	80%	91%	73%
2014	111%	89%	102%	82%
2015	99%	80%	91%	73%
2016	85%	68%	78%	62%
2017	69%	55%	63%	51%

4.6.4 Potensi Ekonomi Lestari (*Maximum Economic Yield/MEY*)

Potensi ekonomi lestari (MEY) adalah nilai maksimum hasil tangkapan yang dapat memberikan keuntungan maksimum. MEY perlu dihitung agar aktivitas eksploitasi sumberdaya perikanan dapat berjalan sehat dan efisien untuk mendapatkan keuntungan yang maksimum tanpa mengganggu proses regenerasi atau daya pulih sumberdaya tersebut (Bintoro, 2005). Sebelum menentukan perhitungan MEY yang harus dilakukan mengetahui harga dan biaya operasi penangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*).

1. Harga Ikan

Perhitungan harga ikan dapat dilakukan dengan mengetahui produksi dan nilai produksi lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Teluk Damas. Harga lobster pasir (*Panulirus homarus*) di Teluk Damas pada tahun terakhir 2017 adalah sebesar Rp.260.000/kg.

2. Biaya Operasional

Biaya operasional diperoleh melalui cara penjumlahan antara biaya tetap (*fix cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Biaya tetap meliputi biaya penyusutan

kapal, penyusutan mesin dan penyusutan alat tangkap. Perhitungan biaya penyusutan adalah dengan membagi harga barang dengan umur ekonomis atau umur ketahanan. Biaya tidak tetap (*variable cost*) yang dibutuhkan antara lain adalah kebutuhan melaut seperti bahan bakar dan pelumas yaitu oli. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, kebutuhan bahan bakar untuk satu kali *Trip* yaitu 4 liter. Harga bahan bakar bensin yang digunakan adalah tahun terakhir 2017 yaitu sebesar Rp.8.500 per liter. Kebutuhan dari bahan bakar sepanjang tahun diasumsikan sama.

Proporsi hasil tangkapan alat tangkap jaring insang dasar (*bottom gillnet*) dalam waktu 10 tahun didominasi oleh lobster pasir (*Panulirus homarus*) dengan nilai proporsi sebesar 54%. Biaya tetap (*fix cost*) penangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*) didapatkan dengan menghitung biaya penyusutan dan perawatan dari kapal, mesin dan juga jaring yaitu sebesar Rp.16.659 dalam satu kali *Trip*. Biaya tidak tetap (*variable cost*) yang dibutuhkan untuk penangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*) antara lain adalah bensin sebagai bahan bakar dan juga oli sebagai pelumas dan didapatkan hasil sebesar Rp.34.700 per *Trip*. Sehingga, biaya operasional untuk penangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*) adalah sebesar Rp. 51.359.

3. Perhitungan Maximum Economic Yield (MEY)

Setelah mengetahui biaya operasional kapal jaring insang dasar (*bottom gillnet*) dan harga lobster pasir (*Panulirus homarus*), maka selanjutnya dilakukan perhitungan potensi ekonomi lestari berdasarkan persamaan King (1995), dimana :

$$F_{0a} = ((\text{Biaya/harga})-a)/b$$

$$F_{0a} = ((51.359/260.000)-0,3278)/-0,00029$$

$$F_{0a} = 449 \text{ Trip}$$

$$F_{MEY} = 1/2 F_{0a} = 1/2 \times 449 = 224,5 \text{ Trip}$$

Dengan mensubstitusikan nilai F_{mey} kedalam persamaan $Y=a.f+b.f^2$ maka nilai hasil tangkapan lestari ekonomi (Y_{mey}) dapat dihitung, yaitu sebesar 88,6 Kg.

4.7 Analisis Bioekonomi Model Gordon Schaefer

Pendugaan nilai bioekonomi dengan menggunakan model Gordon-Schaefer menggunakan data *effort* dan hasil tangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*), lalu dilakukan perhitungan nilai hasil tangkapan lobster pasir per *Trip* alat tangkap. Kemudian dilakukan analisis regresi dengan dengan *effort* sebagai x Variabel dan CpUE sebagai variabel y sehingga didapatkan hasil nilai $a=0.3278$ dan $b=-0.00029$ lalu biaya operasional alat sebesar Rp.51.359 Kemudian menggunakan harga lobster pasir pada tahun 2017 untuk digunakan sebagai *price* sebesar Rp 260.000.

Model Gordon Schaefer ini mengasumsikan bahwa biaya operasional dan harga ikan sama sepanjang tahun. Model ini merupakan pengembangan dari model Schaefer, sehingga pada pendugaan keuntungan dapat menggunakan perhitungan model Schaefer. Perhitungan nilai keuntungan pada parameter yang dihitung adalah ketika MSY, JTB, OAE dan MEY. Keuntungan ekonomi diperoleh dengan mencari selisih antara total penerimaan dengan total biaya. Total penerimaan (*Total Revenue*) diperoleh dengan mengalikan harga dengan total hasil tangkapan sedangkan total biaya penangkapan diperoleh dari biaya dikalikan dengan total *Trip* dan proporsi hasil tangkapan. Pada saat kondisi penangkapan masih rendah, peningkatan tingkat upaya akan mengikuti peningkatan penerimaan hingga

mencapai titik keseimbangan ekonomi. Perbandingan kondisi MSY, MEY dan *open access* (Tabel 10).

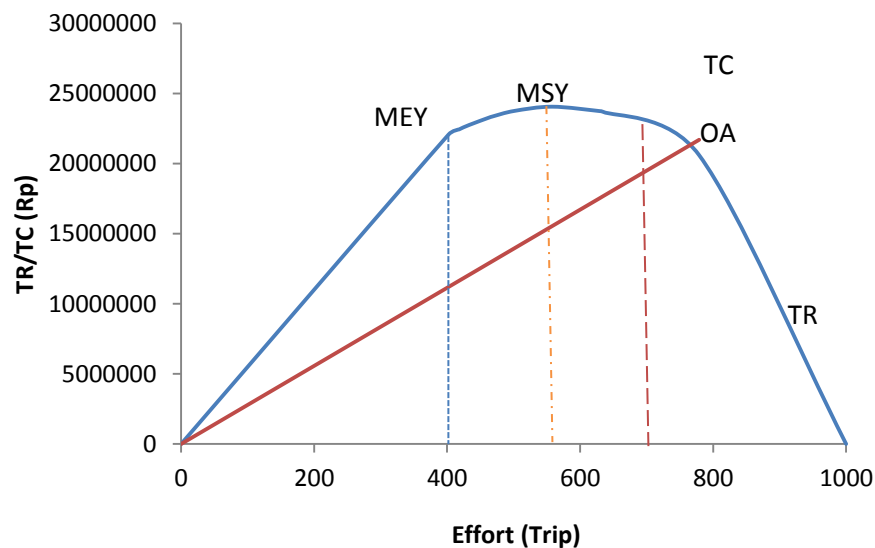
Tabel 7. Perhitungan Total Penerimaan (TR) dan Total Biaya (TC)

Variabel	MSY	MEY	OA
Catch (Kg)	92.6	89	89
Effort (<i>Trip</i>)	565	224	449
Revenue (Rp)	Rp. 24.070.322	Rp. 23.058.599	Rp.23.058.599
Cost (Rp)	29.005.146	11.529.299	23.058.599
Profit (Rp)	(4.934.824)	11.529300	0

Pendugaan keuntungan dengan menggunakan pendekatan biologi ada saat kondisi perikanan MSY didapatkan nilai Y_{MSY} sebesar 92,6 kg per tahun dan nilai f_{MSY} sebesar 565 *Trip* per tahun sehingga didapatkan biaya nilai TR sebesar Rp. 24.070.322 dan didapatkan nilai TC sebesar Rp.29.005.146 dimana pada kondisi ini akan mengakibatkan kerugian perikanan sebesar Rp. 4.934.824. Saat kondisi perikanan MEY yaitu pada saat keuntungan maksimal didapatkan memiliki nilai Y_{MEY} sebesar 84 kg per tahun dan nilai f_{MEY} sebesar 224 *Trip* per tahun sehingga didapatkan biaya nilai TR sebesar Rp. 23.058.599 dan nilai TC sebesar Rp.11.529.299 sehingga pada kondisi MEY didapatkan keuntungan perikanan sebesar Rp.11.529.300. Saat kondisi perikanan JTB didapatkan nilai Y_{jtb} sebesar 74 kg per tahun dan nilai F_{jtb} sebesar 193 *Trip* per tahun sehingga didapatkan biaya nilai TR sebesar Rp. 19.256.257 dan nilai TC sebesar Rp. 9.909.341 sehingga didapatkan keuntungan perikanan sebesar Rp.9.346.916.

Pendugaan keuntungan dengan menggunakan pendekatan Bioekonomi pada saat kondisi OA (*open acces*) dapat dikatakan bahwa pada kondisi open acces

nilai keuntungan yang didapatkan Rp.0 dan akan mengalami titik impas. Nilai F_{OA} sebesar 449 *Trip* per tahun dan nilai Y_{OA} sebesar 89 kg per tahun.



Gambar 22. Grafik Keseimbangan Bioekonomi (Gordon Schaefer)

Pada Gambar 29 menunjukkan bahwa pendapatan (TR) yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya penangkapan (TC) hingga titik MEY, jika penangkapan tetap dilanjutkan hingga titik MSY, produksi akan semakin besar namun keuntungan secara ekonomi akan semakin berkurang. Apabila penangkapan tetap dilanjutkan hingga ke titik *Open Access*, maka yang akan menyebabkan kepunahan stok, *effort* yang meningkat akan menyebabkan peningkatan biaya penangkapan pula dan tidak akan menghasilkan keuntungan secara ekonomi. Oleh karena itu, penangkapan setelah melewati titik *open access* tidak akan efisien.

4.8 Analisa Finansial Usaha Perikanan Lobster pasir (*Panulirus homarus*)

Aspek finansial digunakan dalam studi kelayakan suatu studi kelayan, dan alaisis usaha merupakan cara untuk mengetahui tingkat kelayakan usaha. Tujuan

dari kedua analisis tersebut adalah mengetahui tingkat keuntungan dan pengembalian investasi. Luaran dari tujuan analisis tersebut adalah tentang kelayakan usaha tersebut untuk tetap dilanjutkan atau sebaliknya. Pada usaha perikanan tangkap yang sangat dinamis, karena sangat bergantung pada cuaca untuk musim penangkapan, analisis usaha perikanan tentu sangat diperlukan.

A. Biaya Investasi

Investasi atau penanaman modal merupakan faktor penting dalam usaha penangkapan lobster, karena untuk kelancaran proses produksi dengan tujuan supaya mendapatkan keuntungan maksimum dengan biaya pengeluaran seminimal mungkin (Boesono. *et al.*, 2011). Biaya investasi alat tangkap jaring insang dasar untuk menangkap lobster pasir meliputi harga kapal, harga mesin utama serta alat tangkap. Jumlah rata-rata biaya investasi kapal sampel adalah sebesar Rp.10.937.500 dengan rincian Rp. 5.625.000 untuk modal membeli kapal, Rp.3.325.000 untuk mesin utama penggerak kapal serta harga jaring dan tali sebagai alat tangkap sebesar Rp. 1.987.500 (Tabel 11).

Tabel 8. Biaya Investasi Rata-rata Kapal Sampel

Investasi	Jumlah	Harga (Rp)	Total (Rp)	Presentase
Kapal	1	5.625.000	5.625.000	51,43%
Mesin Induk	1	3.325.000	3.325.000	30,40%
Alat Tangkap	1		1.987.500	18,17%
		Total	10.937.500	100%

Kapal yang digunakan untuk penangkapan lobster menggunakan jaring insang dasar di pantai damas bersifat homogen dengan ukuran kapal yang seragam yaitu 1 GT, sehingga biaya investasi dari kapal yang ada memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Biaya investasi yang dikeluarkan kapal sampel yaitu Kapal Falcon 1 GT sebesar Rp. 11.590.000, Kapal Semangat Jaya sebesar Rp. 10.990.000, Kapal Bandung Raya sebesar Rp. 11.100.000, Kapal Lumba-Lumba Putih sebesar Rp.

13.610.000, Kapal Jaya Makmur sebesar Rp. 11.580.000, Kapal Barokah 1 sebesar Rp. 9.350.000, Kapal Barokah 2 sebesar Rp. 7.590.000 dan Kapal Suka Maju sebesar Rp. 11.990.000 (Tabel 12).

Tabel 9. Biaya Investasi Kapal Sampel

No	Nama kapal	Alat tangkap (Rp)	Kapal (Rp)	Mesin (Rp)	Total (Rp)
1	Falcon	2.000.000	6.000.000	3.600.000	11.600.000
2	Semangat Jaya	2.000.000	5.000.000	4.000.000	11.000.000
3	Bandung Raya	2.000.000	6.000.000	3.000.000	11.000.000
4	Lumba-Lumba Putih	2.500.000	7.000.000	4.000.000	13.500.000
5	Jaya Makmur	2.000.000	6.000.000	3.500.000	11.500.000
6	Barokah 1	1.800.000	5.000.000	2.500.000	9.300.000
7	Barokah 2	1.600.000	4.000.000	2.000.000	7.600.000
8	Suka Maju	2.000.000	6.000.000	4.000.000	12.000.000
	Rata-Rata	1.987.500	5.625.000	3.325.000	10.937.500

B. Biaya Variabel

Biaya variabel yaitu biaya yang dikeluarkan setiap kapal akan melakukan penangkapan. Biaya variabel meliputi biaya bahan bakar dan kebutuhan lain saat melakukan penangkapan. Biaya tidak tetap terdiri dari biaya operasional. Rata-rata biaya variabel kapal sampel yang dikeluarkan dalam usaha jaring insang dasar untuk menangkap lobster pasir sebesar Rp. 1.735.000 per tahun dengan rincian yaitu Rp. 1.700.000 untuk bahan bakar bensin dan Rp. 35.000 untuk oli yang digunakan selama satu tahun. Sedangkan biaya variabel dalam satu kali *Trip* dapat ditentukan dengan membagi biaya variabel per tahun dengan rata-rata jumlah *Trip* kapal selama satu tahun, dan didapatkan hasil sebesar Rp. 32.700 (Tabel 13).

Tabel 10. Biaya Variabel Kapal Sampel

Variabel	Biaya (Rp)	Satuan	Biaya Variabel per Trip (Rp)	Jumlah Rata-rata Trip (Rp)	Biaya Variabel per Tahun (Rp)
Bahan Bakar (Bensin)	8500	4 Liter	32.000	50	1.700.000
Oli	35.000	0,02 Liter	700	50	35.000
			32.700		1.735.000

C. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap yaitu biaya yang besarnya tidak tergantung dengan aktivitas produksi, biaya penyusutan termasuk ke dalam biaya tetap (Rini *et al.*, 2017). Biaya tetap yang digunakan untuk penangkapan lobster di Pantai Damas trenggalek meliputi biaya penyusutan kapal, mesin dan jaring serta biaya perawatan. Perhitungan biaya penyusutan kapal adalah dengan melihat biaya investasi dan umur teknis suatu komponen (Tabel 14).

Tabel 11. Perhitungan Biaya Penyusutan

Komponen	Umur Teknis (Tahun)	Investasi (Rp)	Biaya Penyusutan (Rp)
Kapal	10	5.625.000	562.500
Mesin	10	3.325.000	332.500
Jaring	5	1.987.500	397.500
		Total	1.292.500

Tabel 12. Biaya Tetap Rata-rata Kapal Sampel

No.	Biaya Tetap	Biaya (Rp)	Proporsi
1	Penyusutan kapal	562.500	36%
2	Penyusutan mesin	332.500	22%
3	Penyusutan jaring	397.500	26%
4	Perawatan kapal	100.000	6%
5	Perawatan jaring	100.000	6%
6	Perawatan mesin	50.000	3%
	Total per tahun	1.542.500	100%

Total per Trip	30.850
----------------	--------

Biaya tetap yang dikeluarkan kapal sampel yaitu Kapal Falcon 1 GT sebesar Rp. 1.128.000, Kapal Semangat Jaya sebesar Rp. 1.248.000, Kapal Bandung Raya sebesar Rp. 1.120.000, Kapal Lumba-Lumba Putih sebesar Rp. 1.505.333, Kapal Jaya Makmur sebesar Rp. 1.199.333, Kapal Barokah 1 sebesar Rp. 995.000, Kapal Barokah 2 sebesar Rp. 1.034.667 dan Kapal Suka Maju sebesar Rp.1.214.667 (Tabel 16).

Tabel 13. Biaya Tetap Kapal Sampel

Nama Kapal	Biaya Investasi
Falcon	Rp 1.128.000
Semangat Jaya	Rp 1.248.000
Bandung Raya	Rp 1.120.000
Lumba lumba Putih	Rp 1.505.333
Jaya Makmur	Rp 1.199.333
Barokah 1	Rp 995.000
Barokah 2	Rp 1.034.667
Suka Maju	Rp 1.214.667
Rata-Rata	Rp 1.180.625

D. Pendapatan

Total pendapatan adalah total hasil penjualan hasil tangkapan yang diperoleh sebelum dikurang biaya pengeluaran. Pendapatan adalah penghasilan bersih yang diterima oleh nelayan dari usaha penangkapan yang dijalani (Saproni *et al.*, 2016). Total pendapatan dari penjualan hasil tangkapan lobster pasir yang ada di Pantai Damas pada Musim Puncak rata-rata pendapatan yang bisa didapatkan adalah sebesar Rp. 18.400.000 sedangkan pada Musim paceklik, nelayan lobster hanya bisa mendapatkan penghasilan rata-rata sebesar Rp. 690.000. Total pendapatan rata-rata dalam waktu satu tahun adalah sebesar Rp. 19.090.000 (Tabel 16).

Tabel 14. Pendapatan 1 Tahun Kapal Sampel

Hasil Tangkapan	Musim Puncak (Rp)	Musim Paceklik (Rp)	Jumlah (Rp/Th)
Lobster pasir (<i>Panulirus homarus</i>)	18.400.000	690.000	Rp.19.090.000

Tabel 15. Pendapatan Satu Bulan Kapal Sampel

No	Nama Kapal	Musim Penangkapan	Total Pendapatan (Rp)
1	Falcon	Musim Paceklik	333.500
2	Semangat Jaya	Musim Puncak	5.755.000
3	Bandung Raya	Musim Puncak	3.974.000
4	Lumbalumba Putih	Musim Puncak	4.248.000
5	Jaya Makmur	Musim Puncak	6.176.000
6	Barokah 1	Musim Paceklik	333.500
7	Barokah 2	Musim Paceklik	379.500
8	Suka Maju	Musim Paceklik	230.000
Rata-rata			2.678.688

Total pendapatan kapal sampel diambil pada bulan musim puncak lobster dan musim paceklik lobster untuk mengetahui kondisi perbedaan pendapatan diantara kedua musim penangkapan tersebut. Total pendapatan empat kapal sampel yang diambil pada saat musim puncak lobster yaitu pada bulan Februari berkisar antara Rp. 3.974.000 sampai dengan Rp. 6.176.000. Total pendapatan kapal Semangat Jaya sebesar Rp. 5.755.000, Kapal Bandung Raya sebesar Rp. 3.974.000, Kapal Lumba-Lumba putih sebesar Rp. 4.248.000 dan Kapal Jaya Makmur sebesar Rp. 1.349.333. Pada saat musim paceklik lobster, empat kapal sampel memiliki total pendapatan yang berkisar antara Rp. 230.000 hingga Rp. 378.500 per bulan. Total Pendapatan Kapal Falcon sebesar Rp. 333.500, Kapal Barokah 1 sebesar Rp. 333.500, Kapal Barokah 2 sebesar Rp. 379.500 dan Kapal Suka Maju sebesar Rp. 230.000 (Tabel 18).

A. Keuntungan

Keuntungan merupakan selisih antara nilai hasil produksi dengan total biaya produksi yang dikeluarkan. Perhitungannya yaitu pendapatan dikurangi dengan jumlah total biaya (Hasnidar *et al.*, 2017). Pada penangkapan lobster menggunakan jaring insang dasar di pantai damas, tipe nelayan lobster di tempat tersebut adalah nelayan pemilik, jadi pemilik kapal merangkap sebagai nelayan pula, jadi tidak ada pemabgagian hasil keuntungan antara pemilik kapal dan Anak Buah Kapal (ABK). Rata-rata keuntungan yang dapat didapatkan oleh nelayan lobster di pantai damas dihitung dengan mengurangi total pendapatan dari penjualan dengan biaya operasional yang dikeluarkan. Biaya operasional yang dimaksud adalah jumlah dari biaya tidak tetap (*variable cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*) yang dikeluarkan dalam melakukan penangkapan. Pada musim puncak lobster, total pendapatan sebesar Rp. 460.000 dan biaya operasional dalam satu kali *Trip* yaitu sebesar Rp. 35.397 sehingga keuntungan yang didapatkan sebesar Rp. 424.603. pada musim paceklik lobster, total pendapatan sebesar Rp. 69.000 dengan biaya operasional sebesar Rp. 35.397 dalam satu kali *Trip* sehingga keuntungan yang dapat didapatkan adalah sebesar Rp. 33.603. sedangkan dalam kurun waktu 1 tahun, total pendapatan rata-rata adalah sebesar Rp. 19.090.000 dengan jumlah biaya operasional sebesar Rp. 1.769.850 sehingga keuntungan yang mungkin didapatkan adalah sebesar Rp.17.320.150 (Tabel 19)

Tabel 16. Keuntungan Total Satu Tahun Kapal Sampel

	Total Pendapatan (Rp)	Biaya Operasional (Rp)	Keuntungan (Rp)
Musim Puncak Lobster (per <i>Trip</i>)	460.000	35.397	424.603
Musim Paceklik (per <i>Trip</i>)	69.000	35.397	33.603
Pendapatan per <i>Trip</i>	529.000	35.397	493.603

Pendapatan per tahun	19.090.000	1.769.850	17.320.150
----------------------	------------	-----------	------------

Keuntungan yang didapatkan dari kapal sampel saat musim puncak yaitu pada bulan Februari berkisar antara Rp. 3.702.000 hingga Rp. 5.666.000 sedangkan pada saat musim paceklik keuntungan berkisar antara Rp. 60.000 hingga Rp. 163.500 per bulan. Total Keuntungan Kapal Semangat Jaya sebesar Rp. 5.415.000, Kapal Bandung Raya sebesar Rp. 3.702.000, Kapal Lumba-Lumba putih sebesar Rp. 3.840.000 dan Kapal Jaya Makmur sebesar Rp. 5.666.000, Kapal Falcon sebesar Rp. 163.500, Kapal Barokah 1 sebesar Rp. 163.500, Kapal Barokah 2 sebesar Rp. 107.500 dan Kapal Suka Maju sebesar Rp. 60.000 (Tabel 20).

Tabel 17. Keuntungan Satu Bulan Kapal Sampel

No	Nama Kapal	Total Pendapatan (Rp)	Total Pengeluaran (Rp)	Keuntungan (Rp)
1	Falcon	333.500	170.000	163.500
2	Semangat Jaya	5.755.000	340.000	5.415.000
3	Bandung Raya	3.974.000	272 000	3.702.000
4	Lumbalumba Putih	4.248 000	408 000	3 840 000
5	Jaya Makmur	6.176.000	510 000	5 666 000
6	Barokah 1	333 500	170 000	163. 500
7	Barokah 2	379.500	272.000	107.500
8	Suka Maju	230.000	170.000	60000
	Rata-Rata	2.678.688	289.000	2.389.688

B. Analisa kelayakan usaha

Aliran kas masuk dan keluar (*cashflow*) menunjukkan jumlah uang masuk (*cash in*) dan jumlah uang keluar (*cash out*) dalam suatu periode tertentu. Penelitian ini menggunakan sampel 8 kapal jaring insang dasar yang merupakan *one day fishing*. *Cashflow* dibuat berdasarkan jumlah rata-rata *Trip* kapal selama satu tahun, rata-rata kapal sampel yang digunakan melakukan 50 *Trip* setiap tahunnya. Aliran

kas keluar meliputi biaya bahan bakar dan juga pelumas, sedangkan untuk aliran masuk meliputi hasil penjualan tangkapan lobster pasir di daerah tersebut.

Perhitungan kelayakan finansial dalam jangka panjang dilakukan menggunakan data *cashflow* selama 10 tahun sedangkan untuk jangka pendek perhitungan dilakukan menggunakan data rata-rata *cashflow* selama satu tahun kapal sampel. Hasil perhitungan analisis finansial kelayakan usaha dalam jangka pendek penangkapan lobster pasir yaitu kurun waktu 1 tahun digunakan biaya investasi, biaya tetap dan biaya variabel rata-rata dari 8 kapal sampel (Tabel 21).

Tabel 18. Biaya Investasi, Biaya Tetap, Biaya Variabel, Pendapatan Kapal 1 Tahun

	Kriteria	Total Biaya (Rp)
1	Biaya Investasi	10.937.500
2	Biaya Tetap	832.950
3	Biaya Variabel	936.900
4	Pendapatan	19.090.000

a) *Benefit Cost (B / C) Ratio*

Benefit cost (B/C) ratio adalah perbandingan antara jumlah keuntungan dengan total biaya yang telah dikeluarkan. Suatu usaha dapat dikatakan layak apabila nilai B/C lebih besar dari 0 ($B/C > 0$). Semakin besar nilai B/C maka semakin layak suatu usaha (Hasnidar *et al.*, 2017).

$$\begin{aligned}
 &= \text{Pendapatan} / \text{FC} + \text{VC} \\
 \text{B/C Ratio} &= \text{Rp. } 19.090.000 / \text{Rp. } 832.950 + \text{Rp. } 936.900 \\
 &= 9,79
 \end{aligned}$$

b) *Payback Period (PP)*

Payback period (PP) merupakan periode waktu yang diperlukan untuk mengembalikan biaya yang telah diinvestasikan. Perhitungan periode menggunakan perbandingan antara modal dengan keuntungan yang diperoleh selama 1 tahun

(Boesono *et al.*, 2011). Tingkat pengembalian modal usaha dikategorikan cepat jika nilai PP kurang dari 3 tahun. Usaha penangkapan lobster menggunakan alat tangkap jaring insang dasar di pantai damas diperoleh nilai PP 0,63 tahun atau kurang dari satu tahun. Hal ini berarti nelayan dapat mengembalikan modal usaha dalam waktu kurang dari satu tahun. Adapun rincian perhitungannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= (\text{Investasi} / \text{Keuntungan} \times 1 \text{ tahun}) \\
 \text{PP} &= \text{Rp. } 10.937.500 / \text{Rp. } 17.320.150 \\
 &= 0,63 \text{ Tahun} \\
 &= 7 \text{ Bulan}
 \end{aligned}$$

c) *Break Event Point* (BEP)

Break event point merupakan titik impas yang diartikan sebagai suatu keadaan yang menggambarkan keuntungan usaha yang diperoleh tidak mengalami kerugian dan juga keuntungan. Pada keadaan tersebut keuntungan dan kerugian adalah 0 (Hasnidar *et al.*, 2017). Nilai titik impas akan diperoleh pada hasil tangkapan 3,99 kilogram dengan harga Rp. 230.000 per kilogramnya atau setara Rp. 918.065. Berikut ini merupakan rincian perhitungannya.

$$\begin{aligned}
 \text{BEP} &= \frac{FC}{1 - \frac{VC}{S}} \\
 &= \frac{\text{Rp. } 832.950}{1 - \frac{\text{Rp. } 936.900}{\text{Rp. } 19.090.000}} \\
 &= \text{Rp. } 918.065 \\
 &\text{Atau } 3,99 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Titik impas usaha penangkapan lobster akan bertemu jika biaya operasional dan hasil tangkapan setara dengan jumlah pendapatan memperoleh Rp. 918.065 atau setara dengan jumlah hasil tangkapan 3,99 Kg dengan harga 230.000/kg, untuk hasil tangkapan selebihnya merupakan hasil keuntungan dari usaha

penangkapan lobster. Selanjutnya dari hasil perhitungan periode waktu yang diperlukan untuk mengembalikan biaya yang telah diinvestasikan sekitar 7 bulan atau kurang dari satu tahun (Tabel 22).

Tabel 19. Kriteria Kelayakan Finansial Usaha Penangkapan Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Kriteria	Hasil Perhitungan	Keterangan
R/C	10,78	Layak
B/R	9,79	Layak
PP	0,63 (7 Bulan)	Layak
BEP	Rp. 918.065 (3,99 Kg)	Layak

Untuk menganalisis kelayakan finansial usaha penangkapan diperlukan data cashflow (arus masuk dan asuk keluar) selama waktu 10 tahun. Arus masuk meliputi total penjualan, investasi dan nilai sisa proyek. Arus keluar meliputi biaya investasi, biaya variabel, biaya tetap yang dianalisis selama 10 tahun menggunakan data yang didapatkan selama penelitian. Arus masuk dan keluar dirata-rata dan diproyeksikan selama 10 tahun. Umur 10 tahun berdasarkan asumsi umur kapal yaitu selama 10 tahun (Tabel 23)

Tabel 20. Arus Cashflow Proyeksi 10 Tahun Kapal Sampel

Uraian	PROYEKSI KAS 10 TAHUN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I Arus Masuk											
1. Total Penjualan		Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974
2. Kredit											
3. Modal Sendiri											
a. Investasi	Rp. 10.975.000	-	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. -
4. Nilai Sisa Proyek											Rp. 4.390.000
Total Arus Masuk	Rp. 10.975.000	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 27.227.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 29.997.974
Arus Masuk unit Menghitung IRR	-	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 27.227.974	Rp. 25.607.974	Rp. 25.607.974	Rp. 29.997.974
II Arus Keluar											
1. Biaya Investasi	Rp. 10.975.000	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. -	Rp. 1.620.000	Rp. -	Rp. -	Rp. -
2. Biaya Variabel		Rp. 936.900	Rp. 936.900	Rp. 936.900	Rp. 936.900	Rp. 936.900	Rp. 936.900	Rp. 936.900	Rp. 936.900	Rp. 936.900	Rp. 936.900
3. Biaya Tetap		Rp. 832.950	Rp. 832.950	Rp. 832.950	Rp. 832.950	Rp. 832.950	Rp. 832.950	Rp. 832.950	Rp. 832.950	Rp. 832.950	Rp. 832.950
Total Arus Keluar	Rp. 10.975.000	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 3.389.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850
Arus Keluar unit Menghitung IRR	Rp. 10.975.000	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 3.389.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850	Rp. 1.769.850
III Arus Bersih (NCF)	-	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 28.228.124
IV Cash Flow untuk Menghitung IRR	Rp. (10.975.000)	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 23.838.124	Rp. 28.228.124
Discount Factor (11%)	1,000	0,901	0,812	0,731	0,659	0,593	0,535	0,482	0,343	0,391	0,352
Present Value	Rp. (10.975.000)	Rp. 21.478.150	Rp. 19.356.557	Rp. 17.425.669	Rp. 15.709.324	Rp. 14.136.008	Rp. 12.753.397	Rp. 11.489.976	Rp. 8.176.477	Rp. 9.320.707	Rp. 9.936.300
V. Cumulative	Rp. (10.975.000)	Rp. 10.503.150	Rp. 29.859.707	Rp. 47.285.376	Rp. 62.994.700	Rp. 77.130.708	Rp. 89.884.105	Rp. 101.374.061	Rp. 109.550.557	Rp. 118.871.264	Rp. 128.807.564
VI Analisis Finansial											
NPV (11%)		Rp. 130.959.335,53									
IRR		217,20%									
Net B/C		12,736									
PP (tahun)		0,286									
Profitability Index (PI)		12,933									

Hasil perhitungan analisis finansial kelayakan usaha, arus masuk dan keluar dirata-rata dan diproyeksikan selama 10 tahun. Umur 10 tahun berdasarkan asumsi umur kapal yaitu selama 10 tahun. Hasil dari proyeksi selama 10 tahun didapatkan nilai *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Net B/C*, *Payback Period (PP)* dan *Profitability Indeks (PI)* (Tabel 24)

Tabel 21. Hasil Perhitungan Kelayakan finansial usaha penangkapan Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Kriteria	Hasil Perhitungan	Keterangan
NPV	Rp 130.959.335	Layak
IRR	217,20%	Layak
Net B/C	12,736	Layak
PP	0,286 (3 bulan)	Layak
PI	12,933	Layak

a. *Net Present Value (NPV)*

Net Present Value (NPV) metode yang dilakukan dengan cara membandingkan nilai sekarang dari aliran kas masuk bersih dengan nilai sekarang dari biaya pengeluaran suatu investasi. Untuk menghitung NPV terlebih dahulu menghitung nilai PV dengan cara aliran kas masuk bersih dikalikan dengan nilai suku bunga DF. Penelitian ini menggunakan suku bunga bank sebesar 11%.

Hasil rata-rata perhitungan *Net Present Value (NPV)* yang dilakukan pada usaha bagan perahu didapatkan hasil sebesar Rp. Rp 130.959.335,53 Berdasarkan kriteria penilaian investasi maka usaha tersebut layak untuk dilanjutkan atau dikembangkan karena nilai NPV lebih dari 0 atau bernilai positif.

b. *Internal Rate of Return (IRR)*

Internal Rate of Return (IRR) merupakan metode untuk menghitung tingkat bunga yang dapat menyamakan antara *present value* dari aliran kas masuk dan kas keluar dari suatu investasi proyek. Untuk menentukan besarnya nilai IRR harus dihitung besarnya nilai NPV1 dan NPV 2. Apabila nilai IRR melebihi nilai suku bunga yang digunakan maka usaha tersebut layak untuk dilanjutkan.

Perhitungan IRR yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan suku bunga bank sebesar 11%. Hasil IRR usaha kapal penangkap lobster ini sebesar 217,70%, nilai IRR melebihi suku bunga yang digunakan yaitu 11%. Berdasarkan penilaian kriteria investasi maka usaha tersebut layak untuk dilanjutkan atau dikembangkan dengan nilai IRR yang lebih dari suku bunga bank yang digunakan.

c. *Net Benefit Cost Ratio*

Perhitungan Net B/C dengan cara menjumlah nilai *present value* tahun ke-1 hingga tahun ke-10 dibagi dengan nilai *present value* tahun ke-0. Nilai *present value* adalah nilai arus masuk dikurangi nilai arus keluar kemudian dikali dengan suku bunga atau DF. Nilai suku bunga yang digunakan yaitu 11% berdasarkan suku

bunga bank. Apabila suatu usaha menghasilkan nilai Net B/C > 1 maka usaha tersebut layak untuk dijalankan.

Berdasarkan perhitungan Net B/C yang dilakukan pada usaha penangkapan alat tangkap jaring insang dasar yang menangkap lobster pasir didapatkan nilai sebesar 12,736 dengan suku bunga 11%. Nilai Net B/C yang dihasilkan > 1 yang berarti usaha tersebut layak untuk dijalankan atau dikembangkan. Semakin besar nilai Net B/C maka semakin layak usaha tersebut untuk dijalankan.

d. *Payback Period (PP)*

Perhitungan *payback period (PP)* pada aliran kas yang berbeda setiap tahunnya didapatkan dari aliran kas *cumulative* pada tahun yang bernilai positif. Analisis finansial dalam perhitungan *payback period* usaha penangkapan lobster di pantai damas yaitu 3 bulan . Berdasarkan analisis kriteria investasi dengan lama PP 3 bulan termasuk pengembalian cepat karena < 3 tahun.

e. *Profitability Indeks (PI)*

Perhitungan *Profitability Indeks (PI)* terlebih dahulu menghitung *Net Present Value (NPV)* dengan tingkat suku bunga yang digunakan sebesar 11%. Nilai dari PV kas bersih dibagi dengan nilai investasi. Suatu investasi dikatakan layak apabila nilai PI >1, jika nilai PI <1 maka investasi dikatakan tidak layak.

Hasil perhitungan nilai PI pada usaha penangkapan lobster pasir didapatkan hasil sebesar 12,933. Berdasarkan kriteria invesatasi maka investasi dari usaha bgan perahu dikatakan layak untuk dilanjutkan karena nilai PI > 1. Semakin besar nilai PI maka usaha tersebut semakin layak untuk dijalankan atau dikembangkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aspek biologi, analisis bioekonomi dan kelayakan usaha finansial hasil tangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Teluk Damas, Trenggalek dapat disimpulkan bahwa :

1. Hubungan panjang dan berat total lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang tertangkap di perairan Teluk Damas Trenggalek bersifat allometrik negatif. Perbandingan nisbah kelamin antara lobster jantan dan betina adalah 1,07:1 dan masih dapat dikatakan seimbang.
2. Hasil analisis potensi tangkapan lestari dengan didapatkan nilai hasil tangkapan lestari (Y_{MSY}) 84,97 Kg pertahun, jumlah upaya penangkapan lestari (f_{MSY}) 599,65 sehingga Hasil analisis potensi tangkapan lestari dengan didapatkan nilai hasil tangkapan lestari (Y_{MSY}) 84,97 Kg pertahun, jumlah upaya penangkapan lestari (f_{MSY}) 599,65 sehingga didapatkan jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan (Y_{JTB}) didapatkan sebesar 67,97 Kg per tahun, dan jumlah upaya penangkapan yang diperbolehkan (f_{JTB}) sebesar 559,88 *Trip* per tahun. Pada analisis bioekonomi pada kondisi MEY diperoleh nilai Y_{MEY} sebesar 89 dan f_{MEY} sebesar 224 sehingga didapatkan keuntungan perikanan sebesar Rp.11.529.300 dan pada kondisi OAE diperoleh nilai Y_{OA} sebesar 89 dan F_{OA} sebesar 449 keuntungan perikanan maupun keuntungan per *Trip* sebesar Rp.0. Tingkat pemanfaatan (TP) lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Teluk Damas diperoleh hasil sebesar 97% sehingga status-nya sudah mencapai kategori *Full exploited*.

3. Perhitungan analisis kriteria investasi usaha penangkapan lobster pasir (*Panulirus homarus*) dalam jangka pendek didapatkan nilai *Revenue cost* sebesar 10,78, Net B/R sebesar 9,79, *Payback period* (PP) selama 7 bulan dan *Break Even Point* (BEP) yaitu Rp.918.065 tau 3,99 Kg sedangkan dalam jangka panjang dengan proyeksi selama 10 tahun didapatkan nilai NPV sebesar Rp. 130.959.335, IRR sebesar 217,20%, Net B/C sebesar 12,73, *Payback Period* (PP) selama 3 bulan, *Profitability Indeks* (PI) sebesar 12,93, maka dapat disimpulkan bahwa usaha perikanan lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan Teluk Damas layak untuk dijalankan atau dikembangkan.

5.2 Saran

Diharapkan kedepannya ada pendataan spesifik terkait penangkapan lobster agar status pemanfaatan sumberdaya lobster lebih akurat karena hingga saat ini penangkapan lobster belum terdata dengan baik sehingga regulasi yang ada masih kurang spesifik. Untuk waktu pengambilan data biologi lobster sebaiknya dilakukan dalam jangka waktu yang panjang dan pada saat musim puncak penangkapan lobster agar hasil penelitian lebih optimal. Setelah adanya penelitian ini, diharapkan pula ada penelitian lanjutan terkait analisis bioekonomi dan kelayakan usaha untuk mengetahui sejauh mana pemanfaatan sumberdaya lobster di Indonesia sebagai bahasan fundamental agar manajemen penangkapan lobster dapat terstruktur dengan baik agar *output* kebijakan pun akan tepat dalam mengatasi permasalahan. Saran untuk jangka panjang terkait sumberdaya lobster adalah diharapkan adanya penelitian tentang siklus hidup lobster, habitat setiap jenis lobster dan aspek biologi lainnya agar pembesaran dan pembudidayaan lobster laut dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bal, D. V., dan K. V. Rao. 1984. Marine Fisheries. Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Bintoro, G. 2005. Pemanfaatan berkelanjutan Sumberdaya Ikan Tembang (*Sardinella imbriata Valenciennes, 1847*) di Selat Madura Jawa Timur. (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Boesono. H., S. Anggoro dan A. N. Bambang. 2011. Laju Tangkap dan Analisis Usaha Penangkapan Loster (*Panulirus* sp) dengan Jaring Lobster (*Gillnet monofilament*) di Perairan Kabupaten Kebumen. Jurnal Saintek Perikanan. Semarang. 7 (1) : 77-87.
- Carpenter, K. E., dan V. H. Niem. 1999. FAO Species Identification Guide for Fisher Purpose The Living Marine Resources of The Western Central Pasific. Volume 4. Bony Fishes Part 2 (Mugilidae to Carangidae). Food And Agricultural Organization. Rome. pp. 2069-2790.
- Damora, A., T. Ernawati. 2011. Beberapa Aspek Biologi Ikan Beloso (*Saurida micropectoralis*) di Perairan Utara Jawa Tengah. *Bawal* 3 (6): 363-367.
- DKP Kab. Trenggalek. (2015). Statistik perikanan Kabupaten Trenggalek Tahun Anggaran 2015. Trenggalek.
- FAO. 2011-2012. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Panulirus homarus*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Jones, C. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome.
- Fauzi, A. dan S. Anna. 2002. Penilaian Depresiasi Sumber Daya Perikanan Sebagai Bahan Pertimbangan Penentuan Kebijakan Pembangunan Perikanan. *Jurnal Akuatika* 4 (2):36-49.
- Fauzi, A. 2010. Ekonomi Perikanan. Teori, kebijakan, dan Pengelolaan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 224 hlm
- Fauzi, M., Prasetyo, A. P., Hargiyatno, T. I., Satria, F., & Utama, A.A. (2013). Hubungan panjang-berat dan faktor kondisi lobster batu (*Panulirus penicillatus*) di perairan Selatan Gunung Kidul dan Pacitan. *Bawal*, 5(2), 97-102.
- Fitriani, Heni. 2007. Analisis Kelayakan Finansial Pasar Tradisional Modern Plaju Palembang. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Sriwijaya. Sumatra Selatan.

- Fuadi, Z., Irma D., dan Syahrul P. 2016. Hubungan Panjang Berat Ikan yang Tertangkap di Krueng Simpoe, Kabupaten Bireun, Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*
- Genisa,A.S. 1998. Beberapa Catatan Tentang Alat Tangkap Ikan Pelagik Kecil. *Oseana*, Volume XXIII, Nomor 3 & 4, 1998 :19 - 34 ISSN 0216- 1877
- Gulland, J.A. 1983. *Fish Stock Assesment: A Manual of Basic Methods*. Food and Agriculture Organization of United State. Rome. John Willey & Sons Singapore
- Gunawan,A. Ismail. Bogi, J. Analisis Finansial Usaha Perikanan Jaring Klitik (*Gill Net* Dasar) Dan Jaring Nilon (*Gill Net* Permukaan) Di Pangkalan Pendaratan Ikan (Ppi) Tanjungsari Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. *Journal Of Fisheries Resources Utilization Management And Technology* Volume 5, Nomor 2, Tahun 2016, Hlm 48 – 54.
- Handi. A. S dan E. Bahrudin. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*. Deepublish. Yogyakarta.
- Hargiyatno, Ignatius Tri. Fayakun, Satria. Andika, Prima Prasetyo dan Moh Fauzi. 2013. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) di Perairan Yogyakarta dan Pacitan. *BAWAL*. Vol 5(1). 41 – 48.
- Hasnidar., T. M. Nur dan Elfiana. 2017. Analisis Kelayakan Usaha Ikan Hias Di Gampong Paya Cut Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen. *Jurnal S. Pertanian*. Aceh. 1 (2) : 97-105.
- Hayati, N. 2015. Pemilihan Metode Yang Tepat Dalam Penelitian (Metode Kuantitatif Dan Metode Kualitatif). *Jurnal Tarbiyah al-Awlad*, Volume IV, Edisi 1, hlm. 345-357
- Hermawan, M. 2006. Keberlanjutan Perikanan Tangkap Skala kecil (Kasus Perikanan Pantai di Serang dan Tegal). *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor. (*Unpress*).
- Holthuis, 1991. *FAO Species catalogue. Marine Lobster of the World. An annotated and illustrated catalouge of species of interest to fisheries known to date*. *FAO Fisheries Synopsis*. No. 125, Vol. 13
- Hukom, Frensy Damianus; Dewi Ratih Purnama; dan MF Rahardjo. 2006. Tingkat Kematangan Gonad, Faktor Kondisi, dan Hubungan Panjang Berat Ikan Tajuk (*Aphareus rutilans* Cuvier 1830) di Perairan Laut Dalam Palabuhanratu, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia* Vol. 6 No. 1

- Ismail, Jasi Rani Tambunsari, Sardiyatmo. 2015. Analisis Teknis dan Finansial Usaha Perikanan Tangkap Payang di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Wookerto Kabupaten Pekalongan. *Journal Of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 4 (4) : 205-214.
- Istijanto. 2009. Aplikasi Praktis Riset Pemasaran : Cara Praktis Meneliti Konsumen dan Pesaing. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Jamal, M., F. A. Sondita., B. Wiryawan., J. Haluan. 2011. Pemanfaatan Data Biologi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dalam Rangka Pengelolaan Perikanan Bertanggung jawab di PerairanTeluk Bone. *Jurnal Natur Indonesia* 14 (1): 107-113
- Jennings, S., M.J. Kaiser & J.D. Reynolds. 2001. *Marine ecology*. Blackwell Sciences, Oxford-US: 417 p. fishery
- Junaidi, N. Cokrowati, dan Z. Abidin. 2010. Aspek Reproduksi Lobster (*Panulirus sp.*) di Perairan Teluk Ekas Pulau Lombok. *Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Jurnal KELAUTAN, Volume 3, No.1.tahun 2010.*
- Kadafi, M., Widaningroem, R., & Soeparno. (2006). Aspek biologi dan potensi lestari lobster (*Panulirus spp.*) di perairan pantai Kecamatan Ayah,Kabupaten Kebumen. *Jurnal Perikanan*, 8(1), 108-117.
- Kanna. I. 2006. Lobster (Penangkapan, Pembenuhan, Pembesaran). Kanisius. Yogyakarta
- King, M. 1995. *Fisheries Biology, Assesment and Management Fishing News Book*. Great Britain.
- Kohar, Abdul, Melina Antika, Herry Boesono. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Perikanan Tangkap Dogol di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Ujung Batu Jepara. *IJournal og Fisheries Resources Utilization Management Thechnology*. 3 (3) : 220-207.
- Listiani, A., Dian, W., Bogi, B. 2017. Analisis Cpue (*Catch Per Unit Effort*) dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) di Perairan Selat Bali. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro*
- Manopo, Steven Fredrik Josef dan J. Tjakar, R. J. M Mandagi, M. Sibi. 2013. *Analisis Biaya Investasi Pada Penurunan GriyaPaniki Indah*. *JurnalSipil Statik*. 1 (5) : 377-389

- Mardian, A., & Laurensia, S.P. (2013). Status perikanan lobster (*Panulirus spp.*) di perairan Kabupaten Cilacap. Fakultas Sains dan Teknik Unsoed. *Jurnal Sains Akuatik*, 2, 52-57.
- Mirawati. 2015. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Bagan Apung di Desa Bontosunggu Kecamatan Bontoharu Kabupaten Selayar [Skripsi]. Makassar: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Hasanudin. 80 hlm.
- Mudzakir, Kohar Abdul, Padmi Areta, Sulistyani Dyah Pramitasari. 2016. *Analisis Kelayakan Usaha Perikanan Tangkap Bagan Perahu (Cungkil) di PPP Lempasing, Bandar Lampung*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro Semarang
- Muhtarom, A. 2017. Analisis Kontribusi Hasil Perikanan Laut Terhadap Kesejahteraan Para Nelayan Dan Masyarakat Di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Penelitian Ekonomi Dan Akuntansi* Volume li No. 1, Februari 2017 ISSN 2502 - 3764
- Murdiyanto, B. 2004. Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Pantai. Proyek Pengembangan Masyarakat Pantai dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan. Lon ADB 1570/1771 (SF)-INO. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan. 200 hlm.
- Nobunome, W. 2007. Model Analisis Bioekonomi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal (Studi Empiris di Kota Tegal), Jawa Tengah. Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai. Program Pascasarjana UNDIP. Semarang
- Noordiningrum, R., Zuzy A., Asep, A. 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
- Nuraini, S. 2007. Jenis Ikan Kerapu (*Serranidae*) dan Hubungan Panjang Berat di Perairan Berau, Kalimantan Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia* Volume 7 Nomor 2
- Nurhayati, A. 2013. Analisis Potensi Lestari Perikanan Tangkap di Kawasan Pangandaran. *Jurnal Akuatika* Vol. IV No. 2 ISSN 0853-2523 Badrudin. 2006. Analisis Data Catch dan Effort untuk Pendugaan MSY. *Indonesia Marine and Climate Support (IMACS) Project*. Kementrian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Nurhayati., Fauziyah., dan S. M. Bernas. 2016. Hubungan Panjang-Berat dan Pola Pertumbuhan Ikan di Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Maspari* 8 (2):111-118.

- Omar, Sharifuddin Bin Andy; Muhammad Nur; Moh. Tauhid Umar; Muh. Arifin Dahlan; dan Syarifuddin Kune. 2015. Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Endemik Pirik (*Lagusia micracanthus* BLEEKER, 1860) di Sungai Pattunung, Kabupaten Maros, dan Sungai Sanrego, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Seminar Nasional Tahunan XII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan
- 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.
- Phillips, B.F., J.S Cobb., & R.W George. 1980. General Biology. The Biology and Management of Lobster. Academic Press. New York : 1-82
- Phillips BF, Whale RA, Ward TJ 2013. Lobsters as part of marine ecosystems: a review. In: Phillips BF ed. Lobsters: biology, management, aquaculture and fisheries. 2nd edition. Oxford, John Wiley & Sons. 1– Pp. 35.
- PPN Prigi. 2016. Profil Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan
- Prescott, J. 1979. Report on the South Pacific commission lobster project in Solomon Island, Noumea, South Pacific Commission. 20p.
- Primyastanto, Mimit. 2011. *Feasibility Study Usaha Perikanan*. Universitas Brawijaya Pres. Malang. 93-102
- Pulungan, Chaidir P. 2015. Nisbah Kelamin dan Nilai Kemontokan Ikan Tabingal (*Puntioplites bulu Blkr*) dari Sungai Siak, Riau. Jurnal Perikanan dan Kelautan ISSN 0853-7607
- Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan (P4KSI). 2012. Developing New Assessment and Policy Framework for Indonesia's Marine Fisheries, Including the Control and Management of Illegal, Unregulated and Unreported Fishing. Teknis: 111.
- Rahmawati, Epy, Ririn Inawati, Ani Rahmawati. 2017. *Kelayakan Usaha Bagan Perahu yang Berbasis di Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu Provinsi Banten*. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 7 (1) : 40-49
- Rini. N. P., T. D. Hapsari an Sardiyatno. 2017. Kelayakan Finansial Unit Usaha Penangkapan Multigear (Jaring Rampus dan Jaring Udang) di Pelabuhan Perikanan Pantai Tawang Kabupaten Kendal. Jurnal Saintek Perikanan. Semarang. 12 (2) : 124-133.

- Saputra, S.W., Bakhtiar, N.M., & Solichin, A. (2013). Pertumbuhan dan laju mortalitas lobster batu (*Panulirus homarus*) di perairan Cilacap, Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares (Management of Aquatic Resources)*, 2(4), 1-10.
- Setyono, D.E.D. (2006). Budidaya pembesaran udang karang (*Panulirus spp.*). *Oseana*, 31(4), 39-48.
- Sobari, M. P., Karyadi., Dinih. 2006. Kajian Aspek Bio-Teknik dan Finansial Terhadap Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Teri di Perairan Pamekasan Madur. *Buletin Ekonomi Perikanan* 6 (3):16-25.
- Sparre, P. dan S. C. Venema. 1998. *Introduction To Tropical Fish Stock Assesment*. ISSN 0429-9345
- Sparre, P. dan S.C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. FAO dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Steel, R. D. G. & J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan B. Sumantri. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Subani, W. 1981. Penelitian lingkungan hidup udang barong (*spiny lobster*), perikanan dan pelestarian sumberdaya di pantai selatan Bali. *Bull. Pen. Perikanan*, 1 (3): 361 – 386.
- Subekti, Imam. 2010. *Implikasi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut di Indonesia Berlandaskan Code Of Conduct For Responbility Fisheries (CCRF)*.
- Susilo, S,B. 2009. Kondisi Stok Ikan Perairan Pantai Selatan Jawa Barat. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, Juni 2009, Jilid 16, Nomor 1: 39-46
- Syahailatua, A. 1993. *Identifikasi Stok Ikan, Prinsip Dan Kegunaannya*. *Oseana, Volume XVIII No. 2, 1993*
- Syamsiah, N. 2010. *Studi dinamika Stok Ikan Biji Nangka (Upeneus Sulphureus Cuvier, 1829) di perairan Utara Jawa yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur*. SKRIPSI. Manajemen Sumberdaya Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Takril. 2008. Kajian Pengembangan Perikanan Bagan Perahu di Plewali, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor
- Tewfik A, Guzmán H, Hácume G 1998. Distribution and abundance of the spiny lobster populations (*Panulirus argus* and *Panulirus guttatus*) in Cayos Cochinos, Honduras. *Revisita de Biología Tropical* 125 – 46:136.
- 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.
- Wandansari, N. D. 2013. PERLAKUAN AKUNTANSI ATAS PPH PASAL 21 PADA PT. ARTHA PRIMA FINANCE KOTAMOBAGU. *Jurnal EMBA Vol.1 No.3 Juni 2013, Hal. 558-566*. ISSN 2303-1174.
- Wardhani, W.D. 2006. Penataan dan Pengembangan Kawasan Pantai Prigi sebagai Obyek Wisata Pantai di Kabupaten Trenggalek. Surakarta. Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Wiadnya, D.G.R. 1992. *Fish Population Dynamics and Fisheries*. Minor Thesis. The Netherlands. Wageningen Agricultural University.
- Widodo. 2003. Pengantar Pengkajian Stok Ikan. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 49 hlm.
- Widodo, J dan Suadi. 2006. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 252 hlm.
- Widodo J, Suadi. 2008. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wijayanto, Dian, Habibie Ramadhan, Pramonowibowo. 2016. Analisis Teknis dan Ekonomis Perikanan Tangkap Bagan Perahu (Boat Lift Net) di Pelabuhan Perikanan Pantai Morodemak, Kabupaten Demak. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 5 (1) : 170-177
- WWF. 2015. Perikanan lobster laut. WWF-Indonesia. ISBN 978-979-1461-68-9.