

**ANALISIS PERBANDINGAN POTENSI LESTARI DAN POLA MUSIM IKAN
LEMURU (*Sardinella lemuru*) YANG DIDARATKAN DI PPN PRIGI-
TRENGGALEK DAN PPN BRONDONG-LAMONGAN**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :

**VITA KHOIROTUS ZAHROH
NIM. 115080200111039**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2015

**ANALISIS PERBANDINGAN POTENSI LESTARI DAN POLA MUSIM IKAN
LEMURU (*Sardinella lemuru*) YANG DIDARATKAN DI PPN PRIGI-
TRENGGALEK DAN PPN BRONDONG-LAMONGAN**

SKRIPSI

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

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

Oleh :

VITA KHOIROTUS ZAHROH

NIM. 115080200111039



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

SKRIPSI
ANALISIS PERBANDINGAN POTENSI LESTARI DAN POLA MUSIM IKAN
LEMURU (*Sardinella lemuru*) YANG DIDARATKAN DI PPN PRIGI-
TRENGGALEK DAN PPN BRONDONG-LAMONGAN

Oleh :
VITA KHOIROTUS ZAHROH
NIM. 115080200111039

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal: 18 Juni 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui:

Dosen Penguji 1

Dosen Pembimbing 1

(Dr. D Bambang Setiono A., S.Pi, MT)

(Dr.Ir. Daduk Setyohadi, MP)

NIP. 19510511 197603 1 002

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal :

Tanggal :

Dosen Penguji 2

Dosen Pembimbing 2

(Ledhyane Ika Harlyan, S.Pi, M.Sc)

(Fuad, S.Pi., MT)

NIP. 19820620 200501 2 001

NIP. 19770228 200812 1 003

Tanggal :

Tanggal :

Mengetahui:

Ketua Jurusan PSPK

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP)

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

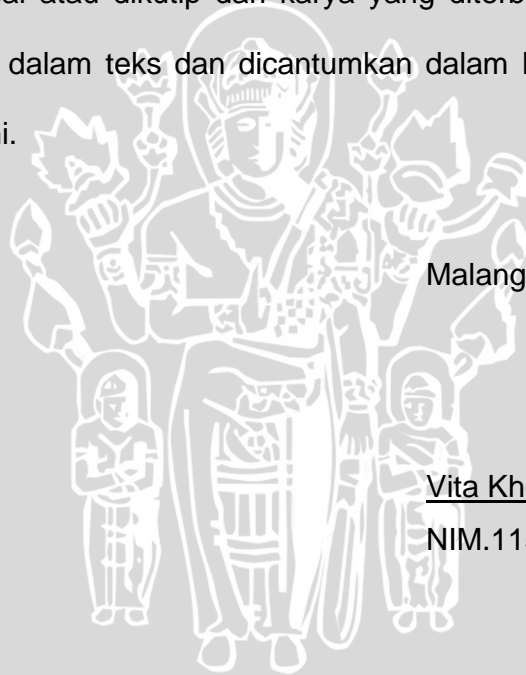
Analisis Perbandingan Potensi Lestari dan Pola Musim Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) yang Didaratkan di PPN Prigi-Trenggalek dan PPN Brondong-Lamongan

adalah benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Malang, 18 Juni 2015

Vita Khoirotus Zahroh

NIM.115080200111039



UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Abah Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP dan Bapak Fuad, S.Pi., MT selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, dan saran selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Mama Ledhyane Ika Harlyan, S.Pi, M.Sc dan Kapten Dr. D Bambang Setiono A., S.Pi, MT selaku dosen penguji yang telah mengoreksi dan memberi masukan untuk laporan yang lebih baik.
3. Papi Dr. Ir. Dewa Gede Raka Wiadnya, M.Sc dan Papa Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si atas ilmu, inspirasi, bimbingan dan motivasi yang telah Beliau berikan kepada penulis.
4. Sujud dan terimakasih yang dalam penulis persembahkan kepada Ayahanda tercinta Ali Mansur dan Ibunda Nurul Hidayati serta seluruh keluarga besar atas doa, kebijaksanaan, kasih sayang, semangat, kesabaran, dan dukungan baik moril maupun materil yang telah diberikan kepada penulis.
5. Ustad Nazili Al-Hafidz dan Ustad Mustofa Al-Hafidz, Wirda, Norma dan seluruh Keluarga besar Rumah Tahfidz Mahasiswi PPPA Daarul Quran Malang yang setia menemani, memotivasi dan mengarahkan penulis agar senantiasa berada dalam jalan yang benar :-D
6. Teman-teman PSP 2011, khususnya teman-teman seperjuangan dalam 'mbolang' (Husna, Neni, Nisa, Fahmi, Agung, Fendi, Bagas, Mufti dan Yayan). Terimakasih telah ikut berpartisipasi dalam mewarnai hari-hari penulis ☺
7. Saudari tercinta Nora Akbarsyah dan Zainatul Afidah terimakasih atas motivasi, share ilmu yang diberikan dan terimakasih telah berkenan berbagi suka maupun duka dengan penulis
8. Teman-teman Lembaga Tinggi Pesantren Luhur Malang, khususnya blok Azka (Qubil, Happy, Alisa, Indatun, Nadia, Rina, Fiitroh, Ela, Emil)
9. Serta semua pihak yang telah berjasa membantu terselesaikannya tugas akhir ini.

RINGKASAN

VITA KHOIROTUS ZAHROH. Penelitian tentang Analisis Perbandingan Potensi Lestari dan Pola Musim Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) yang didaratkan di PPN Prigi Trenggalek dan PPN Brondong Lamongan (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP dan Fuad, S.Pi., MT**).

SubWilayah Pengelolaan Perikanan (SubWPP) di Jawa Timur terbagi dalam 5 kategori utama yaitu sub-area Perairan Utara Jawa, Selat Madura, Madura Kepulauan, Perairan Selat Bali, dan Perairan Selatan Jawa. Perairan Selat Madura diduga mempunyai kesamaan karakter dengan Utara Jawa. Sedangkan perairan Selat Bali lebih dekat dengan kondisi perairan Selatan Jawa Timur. Adanya kondisi fisik perairan dan faktor alam yang terjadi pada subWPP diatas memungkinkan suatu sumberdaya ikan pada masing-masing subWPP memiliki potensi lestari, kelimpahan serta pola musim yang berbeda pula.

Ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) dapat ditemukan hampir di seluruh perairan Indonesia. Akan tetapi sampai saat ini penelitian ikan lemuru hanya terkonsentrasi di Selat Bali, belum banyak penelitian yang mengungkapkan potensi ikan lemuru di Perairan Selatan dan Utara Jawa. Penelitian terhadap sumberdaya yang tidak dominan pada suatu wilayah juga penting dilakukan karena punahnya sumberdaya tersebut akan berpengaruh terhadap keseimbangan *tropic level* yang ada di perairan.

Pengatahuan tentang potensi tangkapan lestari dan tingkat pemanfaatan penting diketahui sebagai dasar pertimbangan dalam mengelola sumberdaya ikan lemuru agar tidak terjadi kepunahan. Adapun pengetahuan tentang pola musim penangkapan bisa dimanfaatkan untuk mengetahui musim puncak sumberdaya ikan pada suatu wilayah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat potensi tangkapan lestari beserta tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi, Trenggalek dan PPN Brondong, Lamongan. Akan tetapi karena terbatasnya data di lokasi tersebut, sehingga penelitian yang awalnya berada pada tingkat pelabuhan beralih menjadi tingkat kabupaten. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perbedaan pola musim penangkapan ikan lemuru di perairan PPN Prigi dan perairan PPN Brondong. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2015.

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder yang meliputi data produksi ikan lemuru yang didaratkan di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan, data upaya penangkapan yang dilakukan nelayan di kedua lokasi tersebut, serta data hasil tangkapan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi dan PPN Brondong yang nantinya akan digunakan untuk menganalisis pola musim penangkapan ikan lemuru. Adapun data primer digunakan sebagai data pendukung dalam penelitian ini. Pengambilan data primer dilakukan dengan cara mewawancarai nelayan terkait kondisi sumberdaya ikan lemuru dan pola musim penangkapannya.

Analisis yang digunakan meliputi perhitungan standarisasi upaya penangkapan ikan lemuru, perhitungan CpUE, dan perhitungan surplus produksi dengan menggunakan metode Schaefer (1959) yang kemudian digunakan untuk menentukan potensi tangkapan lestari dan tingkat pemanfaatan ikan lemuru di lokasi penelitian, serta analisis indeks musim penangkapan menggunakan metode rata-rata bergerak (*moving average*).

Potensi tangkapan lestari ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek sebesar 5.039.780 kg/tahun dengan upaya penangkapan optimum 8.204 trip/tahun. Sedangkan Potensi tangkapan lestari ikan lemuru di Kabupaten Lamongan sebesar 652.955 kg/tahun dengan upaya penangkapan optimum 74.048 trip/tahun. Rata-rata tingkat pemanfaatan ikan lemuru sebesar 105,90% di Kabupaten Trenggalek dan 100,09% di Kabupaten Lamongan. Sehingga Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru telah mengalami *overfishing*. Ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi dan PPN Brondong memiliki pola musim yang relatif sama, yaitu mengalami musim puncak pada kisaran bulan Juli hingga Desember.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (Skripsi) yang berjudul “**Analisis Perbandingan Potensi Lestari dan Pola Musim Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) yang Didaratkan di PPN Prigi-Trenggalek dan PPN Brondong-Lamongan**” ini dengan baik.

Skripsi ini merupakan hasil penelitian penulis yang dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2015 di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi dan PPN Brondong. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana perikanan pada program studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan maupun kesalahan yang perlu dibenahi. Oleh karena itu, saran dan kritik penulis harapkan dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan, bagi upaya pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan dan bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Malang, 18 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| UCAPAN TERIMAKASIH | iv |
| RINGKASAN | v |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| | |
| 1. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Kegunaan Penelitian | 5 |
| | |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Diskripsi Ikan Lemuru | 6 |
| 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lemuru | 6 |
| 2.1.2 Tingkah Laku Ikan Lemuru | 7 |
| 2.1.3 Penyebaran Ikan Lemuru | 8 |
| 2.2 Alat Tangkap Lemuru | 8 |
| 2.2.1 Purse Seine | 8 |
| 2.2.2 Payang | 9 |
| 2.2.3 Gillnet | 11 |
| 2.3 Model Surplus Produksi | 12 |
| 2.4 Pola Musim Penangkapan | 13 |
| | |
| 3. METODOLOGI | |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 14 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian | 14 |
| 3.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data | 14 |
| 3.3.1 Data Primer | 14 |
| 3.3.2 Data Sekunder | 15 |
| 3.4 Prosedur Pengambilan Data | 16 |
| 3.5 Tahapan Penelitian | 17 |
| 3.6 Metode Analisis Data | 17 |
| 3.6.1 Standarisasi Alat Tangkap | 18 |
| 3.6.2 Analisa CPUE (<i>Catch per Unit Effort</i>) | 19 |
| 3.6.3 Model Surplus Produksi | 19 |
| 3.6.4 Tingkat Pemanfaatan | 21 |
| 3.6.5 Indeks Musim Penangkapan | 22 |

| | |
|---|----|
| 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Hasil Tangkapan (<i>Yield</i>) Tahunan Ikan Lemuru | 25 |
| 4.2 Upaya Penangkapan standar (<i>Fishing Effort_{std}</i>) Ikan Lemuru | 26 |
| 4.3 Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan standar pukot cincin (<i>CpUE_{std}</i>) Tahunan Ikan Lemuru | 29 |
| 4.4 Pendugaan Nilai Potensi Tangkapan Lestari (<i>Ymsy</i>) dan Upaya Penangkapan Optimum | 31 |
| 4.5 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Lemuru | 35 |
| 4.6 Pola Musim Penangkapan Ikan Lemuru yang Didaratkan di PPN Prigi dan PPN Brondong | 36 |
| 5. Kesimpulan dan Saran | |
| 5.1 Kesimpulan | 43 |
| 5.2 Saran | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 44 |
| LAMPIRAN | 46 |



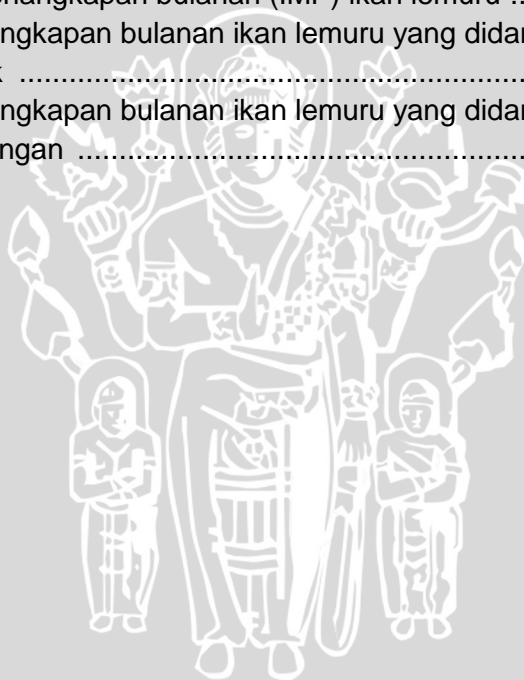
DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|-------|--|
| 1 | Perhitungan Standarisasi upaya penangkapan (<i>fishing effort</i>) standar pukat cincin Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Trenggalek 27 |
| 2 | Output hasil regresi perhitungan model Schaefer 33 |
| 3 | Nilai pendugaan potensi lestari ikan lemuru 35 |
| 4 | Tingkat Pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru 37 |



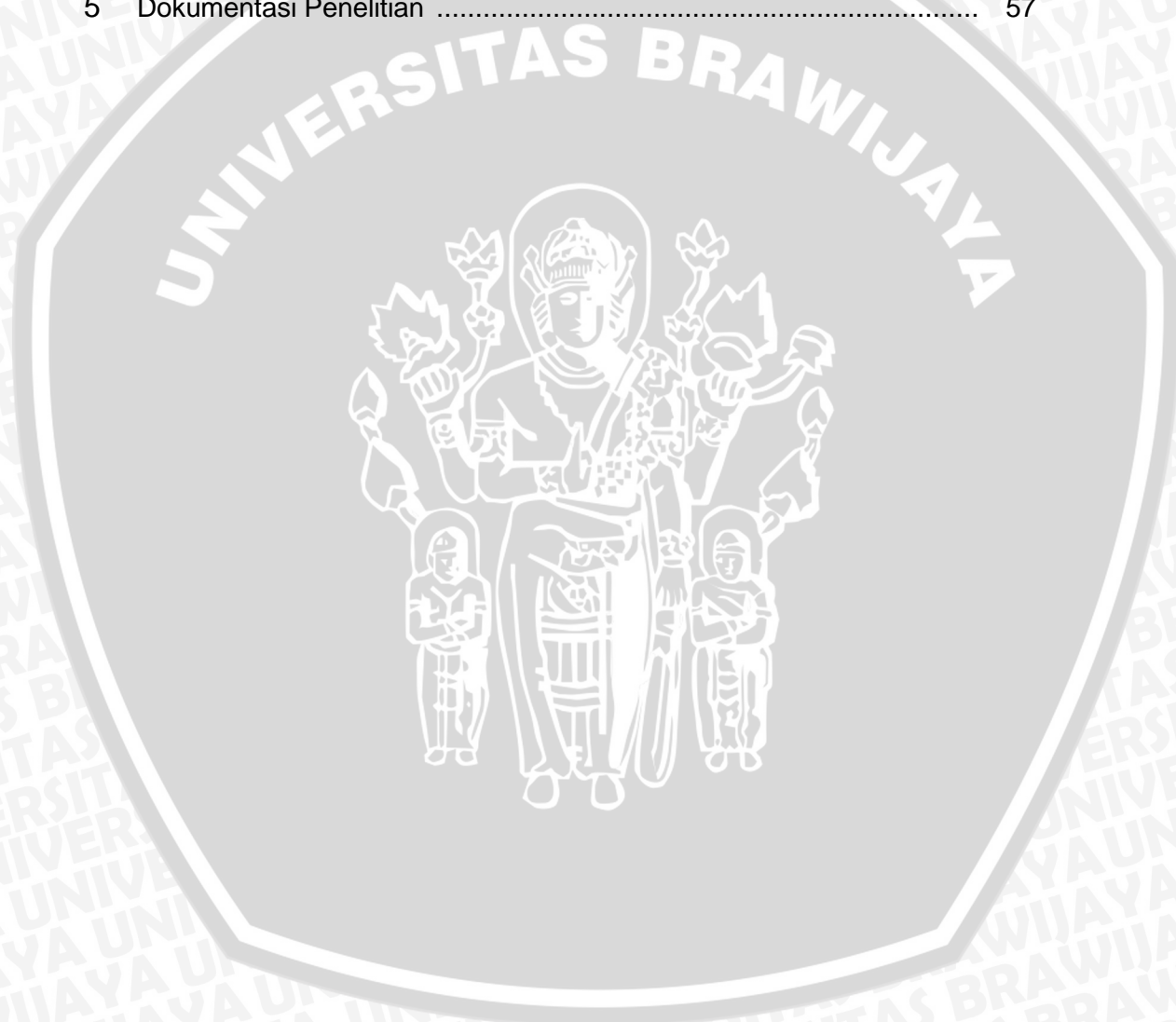
DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1 Sardinella lemuru | 6 |
| 2 Prosedur Pengambilan Data | 16 |
| 3 Diagram Alir Kerangka Analisis Penalitan | 17 |
| 4 Hasil tangkapan (<i>Yield</i>) tahunan ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek tahun dan Kabupaten Lmaongan tahun 2004-2013 | 25 |
| 5 Grafik upaya penangkapan (<i>fishing effort</i>) standar pukot cincin di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan tahun 2004-2013 . | 28 |
| 6 Perkembangan CpUEstd di Kabupaten Trenggalek tahun 2004-2013 | 29 |
| 7 Perkembangan CpUEstd di Kabupaten Lamongan tahun 2004-2013 . | 30 |
| 8 Grafik potensi lestari ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek | 34 |
| 9 Grafik potensi lestari ikan lemuru di Kabupaten Lamongan | 35 |
| 10 Indeks musim penangkapan bulanan (IMP) ikan lemuru | 38 |
| 11 Fluktuasi hasil tangkapan bulanan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi, Trenggalek | 40 |
| 12 Fluktuasi hasil tangkapan bulanan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan | 40 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1 Hasil tangkapan ikan lemuru beserta fluktuasinya di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan tahun 2004-2013 | 47 |
| 2 Perhitungan Standarisasi upaya penangkapan | 48 |
| 3 Pendugaan potensi lestari ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan | 50 |
| 4 Perhitungan indeks musim penangkapan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Brondong dan PPN Prigi | 53 |
| 5 Dokumentasi Penelitian | 57 |



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perikanan tangkap sebagai suatu sistem yang memiliki peran penting dalam penyediaan pangan, kesempatan kerja, perdagangan dan kesejahteraan serta rekreasi bagi sebagian penduduk Indonesia perlu pengelolaan yang berorientasi secara jangka panjang (*sustainability management*). Tindakan manajemen perikanan tangkap adalah mekanisme untuk mengatur, mengendalikan dan mempertahankan kondisi sumberdaya ikan pada tingkat tertentu yang diinginkan (Noviyanti, 2011).

Sumberdaya perikanan tergolong sumberdaya yang dapat diperbarui (*renewable resources*), akan tetapi sumberdaya perikanan sangat rentan terhadap tekanan. Apabila stok ikan terkuras (*depleksi*), maka akan memerlukan waktu yang sangat lama untuk pulih kembali (Wiadnya dan Setyohadi, 2012). Sebagai contoh, di perairan barat daya Atlantik pada pertengahan 1990 terjadi penurunan drastis stok ikan cod, yang mengakibatkan lebih dari 40.000 nelayan kehilangan pekerjaan. Walaupun sudah dikelola kondisi ini masih belum pulih sampai tujuh tahun kemudian. Kerugian sosial yang diderita akibat pembangunan perikanan yang tidak berkelanjutan menyangkut hilangnya kesempatan kerja yang menyebabkan kemungkinan terjadinya konflik antar pelaku perikanan itu sendiri (Fauzi dan Anna, 2005 dalam Asmoro, 2014).

Menurut Wiadnya, *et al.* (2013), SubWilayah Pengelolaan Perikanan (SubWPP) di Jawa Timur terbagi dalam 5 kategori utama yaitu sub-area Perairan Utara Jawa, Selat Madura, Madura Kepulauan, Perairan Selat Bali, dan Perairan Selatan Jawa. Rata-rata suhu permukaan perairan Selatan Jawa Timur lebih rendah $\pm 2^{\circ}\text{C}$ dibandingkan dengan wilayah perairan Selat Madura maupun Utara Jawa. Hal ini disebabkan karena perairan Utara dan Selat Madura relatif

dangkal dan terpengaruh oleh sedimentasi dari muara Sungai Bengawan Solo dan Sungai Brantas.

Lebih lanjut Wiadnya, *et al.* (2013), menambahkan bahwa perairan Selat Madura diduga mempunyai kesamaan karakter dengan Utara Jawa. Sedangkan perairan Selat Bali lebih dekat dengan kondisi perairan Selatan Jawa Timur. Kondisi ini akan mempengaruhi jenis-jenis ikan yang tertangkap pada masing-masing perairan tersebut. Seperti pada wilayah Utara Jawa dan Madura yang didominasi oleh ikan-ikan demersal. Sebaliknya, ikan hasil tangkap di wilayah Selatan Jawa terdiri dari ikan-ikan pelagis. Perairan Madura Kepulauan didominasi oleh ikan-ikan karang seperti kerapu. Sedangkan perairan Selat Bali merupakan lokasi penangkapan ikan yang khusus untuk perikanan lemuru.

Berdasarkan data statistik perikanan tangkap Indonesia, ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) atau dikenal juga dengan nama Bali sardinela dapat ditemukan hampir di seluruh perairan Indonesia termasuk di perairan Brondong dan Prigi. Akan tetapi penelitian terkait ikan lemuru saat ini masih terkonsentrasi di Selat Bali, hal ini dikarenakan sumberdaya ikan lemuru di Selat Bali merupakan sumberdaya yang dominan dan sangat berpengaruh terhadap kesejahteraan masyarakat sekitar.

Pengelolaan suatu sumberdaya ikan seyogyanya tidak hanya dilakukan terhadap populasi yang dominan dan mempunyai nilai ekonomis tinggi. Sumberdaya yang potensinya sedikit juga perlu dikelola dengan baik, karena apabila pengelolaan terhadap sumberdaya ikan tersebut diabaikan akan berakibat kepunahan. Menurut Tampubolon, *et al.* (2002), punahnya ikan lemuru akan berdampak pada keseimbangan *tropic level* di perairan. Hal ini dikarenakan, ikan lemuru merupakan ikan pelagis kecil yang menjadi sumber energi bagi ikan predator.

Dalam melakukan operasi penangkapan nelayan sering memperoleh hasil tangkapan yang tidak pasti, hal ini disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya: teknologi yang kurang memadai, kondisi sumberdaya ikan yang memang menurun, kurangnya informasi mengenai pola musim ikan, daerah penangkapan dan ruaya ikan serta faktor alam yang menghambat nelayan dalam melakukan operasi penangkapan (Sari, 2004). Sehingga informasi mengenai pola musim ikan lemuru perlu diketahui agar bisa dimanfaatkan oleh nelayan untuk mengoptimalkan operasi penangkapan ikan lemuru.

1.2 Rumusan Masalah

PPN Brondong merupakan pelabuhan yang terletak di kawasan Perairan Utara Jawa, sedangkan PPN Prigi berada di kawasan Perairan Selatan Jawa. Adanya perbedaan kondisi fisik perairan dan faktor alam yang terjadi pada Perairan utara dan selatan Jawa memungkinkan sumberdaya ikan pada kedua perairan tersebut memiliki potensi lestari, kelimpahan serta pola musim yang berbeda pula.

Ikan lemuru merupakan ikan pelagis kecil pemakan plankton, sehingga ikan lemuru dijadikan sebagai sumber pakan bagi ikan predator. Akan tetapi banyak ahli yang mengungkapkan bahwa pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru telah melampaui batas potensi tangkapan lestari (MSY). Eksploitasi yang berlebihan terhadap ikan lemuru dapat menyebabkan populasinya menurun, apabila hal ini terjadi dikhawatirkan populasi ikan predator juga ikut menurun.

Informasi mengenai potensi lestari sumberdaya ikan sangatlah penting untuk dikaji, hal ini dimaksudkan untuk menjaga sumberdaya ikan tersebut agar tetap bisa dimanfaatkan secara lestari dan berkelanjutan. Pemanfaatan sumberdaya yang tidak terkontrol dengan baik bisa menyebabkan kerugian yang tidak ternilai harganya. Adapun Informasi pola musim penangkapan ditujukan

untuk mendorong terciptanya kegiatan operasi penangkapan dengan tingkat efektivitas dan efisiensi yang tinggi, sehingga memberikan keuntungan yang optimal.

Beberapa asumsi yang digunakan dalam penelitian mengenai potensi lestari dan pola musim ikan lemuru ini adalah:

1. Ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi-Trenggalek merupakan hasil penangkapan yang berasal dan mewakili perairan Selatan Jawa. Dan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Brondong-Lamongan merupakan hasil penangkapan yang berasal dan mewakili perairan Utara Jawa.
2. Hasil tangkapan pada waktu tertentu merupakan indikator dari ukuran biomassa stok pada saat itu ($Y = qfB$) (Spare and Vennema, 1998), sehingga jika dalam suatu waktu hasil tangkapan ikan lemuru melimpah dapat diasumsikan bahwa biomassa ikan lemuru di perairan tersebut juga melimpah.

1.3 Tujuan Penelitian

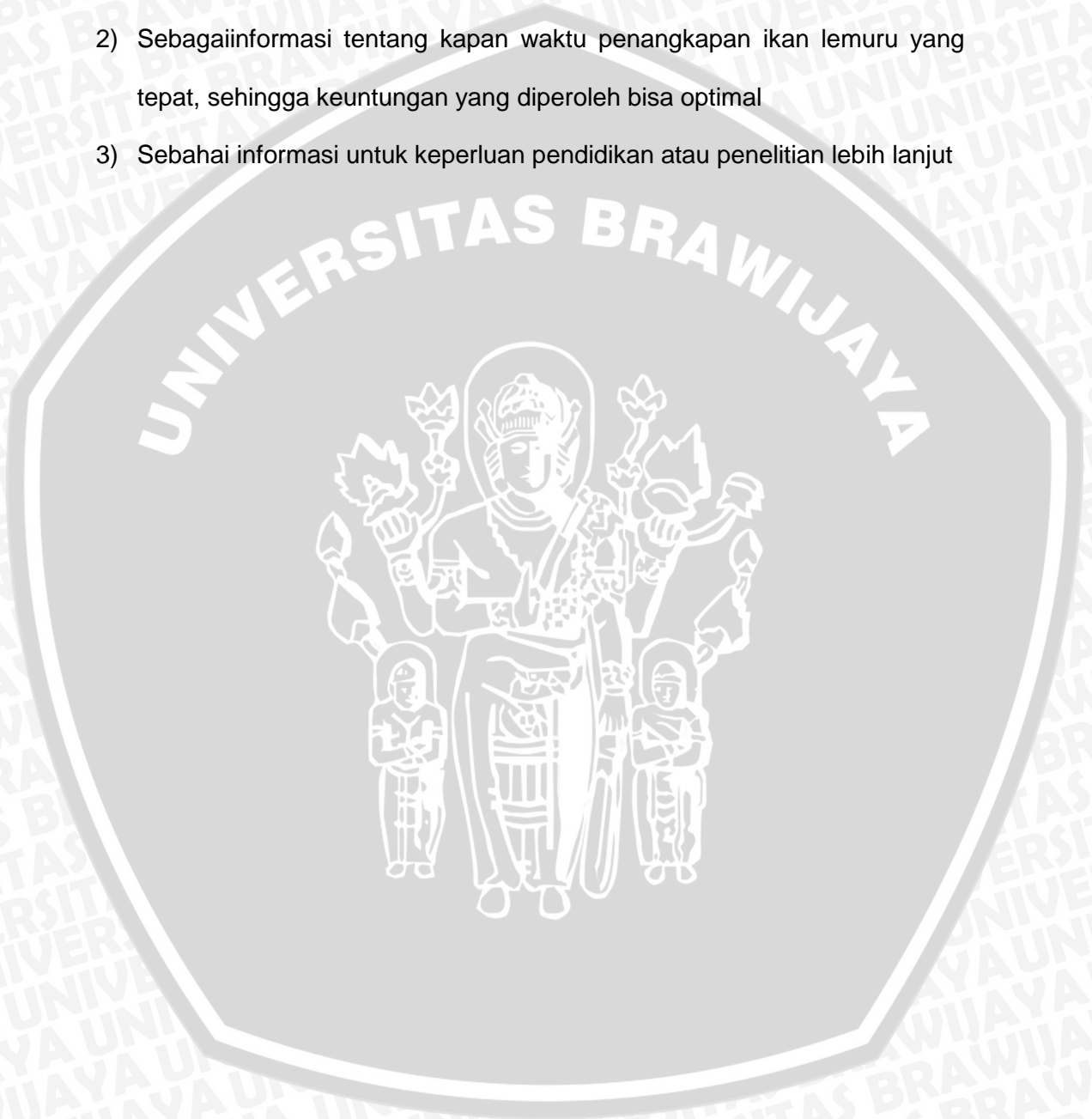
Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui tingkat potensi tangkapan lestari sumberdaya ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi-Trenggalek dan PPN Brondong-Lamongan
- 2) Mengetahui perbedaan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi-Trenggalek dan PPN Brondong-Lamongan
- 3) Mengetahui perbedaan pola musim penangkapan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi-Trenggalek dan PPN Brondong-Lamongan

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- 1) Sebagai bahan pertimbangan untuk mengambil kebijakan terkait dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya lemuru
- 2) Sebagai informasi tentang kapan waktu penangkapan ikan lemuru yang tepat, sehingga keuntungan yang diperoleh bisa optimal
- 3) Sebagai informasi untuk keperluan pendidikan atau penelitian lebih lanjut



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diskripsi Ikan Lemuru

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lemuru

Klasifikasi lemuru menurut hasil revisi Wongratana (1980) dalam Nikyuluw (2005) adalah sebagai berikut:

Phylum : Pisces

Class : Teleostei

Family : Clupidae

Subfamily : Clupeinae

Genus : *Sardinella*

Species : *S. lemuru*

S. longiceps

S. neglecta



Gambar 1. *Sardinella lemuru* (www.fishbase.org)

Sardinella lemuru memiliki bentuk badan yang memanjang dan bentuk perut yang membuldar. Jari-jari sirip punggung lemuru berjumlah 14; jari-jari sirip anal 13-15; jari-jari sirip dada 16; jari-jari sirip perut 9; tulang saring insang bagian bawah jumlahnya 146-166, dan ruas tulang belakang 47-48. Pada bagian dalam insang ada bintik keemasan yang berlanjut dengan warna keemasan pada bagian gurat sisinya disertai adanya bintik hitam di bagian tutup insang (Ginanjar, 2006).

Ikan lemuru mempunyai sisik yang lebih halus dibandingkan dengan famili *Clupeidae* lainnya. Pada bagian belakang tutup insang terdapat noda kuning kehijauan diikuti dengan garis berwarna kekuningan pada gurat sisi (*lateral line*). Bagian punggung ikan lemuru berwarna gelap, sedangkan perutnya berwarna keperakan. Nama lokal ikan lemuru yaitu Kucingan, Protolan, Semenit, Seroi, Tembang Mata Kucing dan Tembang Moncong (Wiadnya dan Setyohadi, 2012).

2.1.2 Tingkah Laku Ikan Lemuru

Menurut Pradini, *et al.* (2001), pada umumnya, ikan lemuru terdapat pada daerah yang mengalami proses penaikan massa air, sehingga dapat mencapai biomassa yang tinggi. Oleh karena itu, perubahan lingkungan pada suatu perairan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup biota di dalamnya. Populasi pada suatu daerah dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya: reproduksi, migrasi, sejumlah faktor lingkungan seperti suhu, salinitas dan makanan.

Gerombolan ikan lemuru ketika siang hari berada pada kedalaman perairan sekitar 40m - 80m. Ketika malam hari, ikan lemuru bergerak ke lapisan dekat permukaan membentuk gerombolan yang menyebar sampai matahahi saat akan terbit. Sedangkan pada saat bulan purnama ikan lemuru berpencar tidak membentuk gerombolan lagi, ada sebagian yang berada di permukaan dan sebagian lagi tetap berada dibawah (Dwiponggo, 1982 *dalam* Nikyuluw, 2005).

Ruaya yang dilakukan oleh ikan lemuru secara naluri akan berpindah menuju perairan yang tersedia banyak makanan. Menurut Burhanuddin, *et al.* (1984) *dalam* Pradini, *et al.* (2001), Ikan lemuru tergolong pemakan plankton (zooplankton dan fitoplankton). Zooplankton menduduki presentase antara 90,52 – 95,54%. Sedangkan prosentase fitoplankton hanya berkisar 4,46 – 9,48%.

Gunarso (1985) *dalam* Nikyuluw (2005) mengungkapkan bahwa faktor penting yang berpengaruh terhadap pengkonsentrasian gerombolan ikan adalah fluktuasi suhu dan

perubahan kondisi geografis. Suhu juga merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh pada saat pemijahan. Adapun ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) dapat hidup pada kisaran suhu 26^oC-29^oC (Mahrus, 1996).

2.1.3 Penyebaran Ikan Lemuru

Ikan lemuru hidup di sekitar perairan pantai sehingga relatif toleran terhadap salinitas yang rendah. Ikan lemuru termasuk ikan pelagis kecil dan biasanya melakukan migrasi dan bergerombol serta memakan *phytoplankton* dan *zooplankton (copepoda)*. Penyebaran ikan lemuru di dunia terdapat di sekitar Asia Tenggara, Asia Timur dan Australia bagian barat. Di wilayah Samudera Hindia bagian Timur ikan lemuru ditemukan di sekitar daerah Thailand, Jawa Timur dan Bali. Di Samudera Pasifik terdapat di daerah utara Jawa sampai Filipina, Hongkong, serta Taiwan sampai Selatan Jepang (Ginancar, 2006).

2.2 Alat Tangkap Lemuru

2.2.1 Purse Seine

Purse seine merupakan sejenis jaring lingkaran aktif. Alat ini biasanya menangkap ikan pelagis besar dan kecil. Alat ini dioperasikan dengan cara dilingkarkan pada suatu gerombolan ikan, kemudian bagian bawah jaring dikerucutkan sehingga ikan terkurung dan terkumpul di bagian kantong. Secara umum, konstruksi pukat cincin mirip dengan pukat pantai, akan tetapi pada pukat cincin bagian bawah tali pemberatnya dilengkapi dengan rangkaian cincin yang terbuat dari logam yang diatur dengan jarak tertentu (Taeran, 2007).

Menurut Ayodhoa (1985) dalam Akbar (2003), Ikan yang menjadi tujuan utama alat tangkap purse seine adalah ikan "*Pelagic Shoaling Species*", yang berarti ikan-ikan tersebut haruslah membentuk *shoal* (gerombolan) dan berada dekat dengan permukaan air (*sea surface*) sehingga hasil yang diperoleh bisa

maksimal. Jika ikan yang berkumpul berada di luar kemampuan tangkap jaring, maka harus diusahakan agar ikan-ikan tersebut datang dan berkumpul pada suatu *catchable area* yang mampu dijangkau oleh jaring. Hal ini bisa ditempuh dengan menggunakan bantuan cahaya maupun rumpon. Jenis ikan yang ditangkap dengan *purse seine* adalah: Layang (*Decapterus spp*), bentang, kembung (*Rastrehinger spp*), lemuru (*Sardinella spp*), slengsens, cumi-cumi dll.

Teknik Penangkapan atau cara pengoperasian alat tangkap *purse seine* menurut Sukandar, *et al.* (2004), yang pertama harus ditemukan gerombolan ikan terlebih dahulu. Setelah ditemukan gerombolan ikan, hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu *swimming direction*, *swimming speed*, *density*, arah dan kecepatan angin, serta arus. Setelah hal-hal tersebut diperkirakan, baru jaring dipasang. Perentangan jaring harus menghadang gerombolan ikan, perentangan ini harus dilakukan dengan cepat sehingga ikan segera terkepung. Setelah terkepung sempurna, tali kerut ditarik sehingga bagian bawah jaring akan tertutup. Pada tahap akhir yaitu *float line* serta tubuh jaring ditarik ke atas kapal, dan ikan-ikan yang terkumpul diserok atau disedot ke atas kapal.

2.2.2 Payang

Menurut Subani dan Barus (1989) dalam Sobari, *et al.* (2006), payang termasuk dalam jenis pukat kantong lingkar yang umumnya terdiri atas kantong (*bag*), badan (*body*) dan sayap (*wing*). Bagian kantong umumnya terdiri atas bagian-bagian kecil yang mempunyai nama sendiri-sendiri dan tiap daerah biasanya namanya berbeda. Payang hampir dikenal di seluruh Indonesia, tetapi dengan nama yang berbeda-beda, diantaranya yaitu payang (Jakarta, Tegal dan Pekalongan), payang uras (Bali), payang gerut (Bawean), atau jala tompo (Kalimantan Timur dan Sulawesi Selatan). Sementara di Madura alat ini dikenal dengan nama payang jabur.

Payang ditujukan untuk menangkap jenis ikan pelagis yang bergerombol (*schooling*), sehingga pengoperasiannya dilakukan pada lapisan permukaan air (*water surface*). Subani dan Barus (1989) dalam Rochman, *et al.* (2013), menjelaskan bahwa operasi penangkapan dengan alat tangkap payang dapat dilakukan baik di malam hari maupun siang hari. Pengoperasian pada malam bisa dilakukan pada hari-hari gelap (bukan ketika terang bulan) dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu lampu petromak (*kerosene pressure lamp*). Selain menggunakan alat bantu penangkapan, pengoperasian payang juga melihat tanda-tanda keberadaan gerombolan ikan.

Payang dilengkapi dengan jaring panjang dan tali selambar. Jaring yang panjang ini digunakan untuk melingkari gerombolan ikan yang ada di permukaan. Jaring diturunkan dari salah satu sisi lambung buritan kapal, dan kapal digerakkan maju melingkari gerombolan ikan sesuai dengan panjang tali selambar dengan kecepatan 1-1,5 knot. Pada umumnya sayap jaring dan tali selambar dibuat sangat panjang agar lingkaran yang dibuat besardan jarak liputan/tarikan payang panjang. Penarikan dan pengangkatan payang dilakukan dari sisi lambung atau buritan kapal tanpa atau dengan menggunakan mesin bantu penangkapan dengan posisi kapal berlabuh jangkar atau terapung (*drifting*) dan diupayakan kapal bergerak maju dengan kecepatan lambat sesuai kecepatan penarikan payang agar tidak terjadi gerakan mundur pada kapal (BSN, 2005).

2.2.3 Gillnet

Martasuganda (2004) dalam Suardi (2005), mengungkapkan bahwa jaring insang (*gillnet*) di Indonesia yaitu jenis alat penangkapan ikan yang terbuat dari bahan jaring *monofilamen* atau *multifilamen* yang dibentuk menjadi empat persegi panjang, kemudian pada bagian atas dilengkapi dengan beberapa

pelampung (*floats*) dan bagian bawahnya dilengkapi dengan beberapa pemberat (*sinkers*). Adanya gaya yang berlawanan dari pelampung dan pemberat tersebut diharapkan agar jaring bisa dipasang dalam keadaan tegak didalam kolom air.

Menurut Taeran (2007), gillnet merupakan alat tangkap yang selektif, karena besar mata jaring dapat disesuaikan dengan ukuran ikan yang ingin ditangkap. Gillnet dioperasikan dengan cara menghadang ruaya gerombolan ikan. Ikan-ikan yang tertangkap umumnya terjerat pada mata jaring atau terbelit pada tubuh jaring. Lebih lanjut, Baskoro (2006) dalam Taeran (2007) menyatakan bahwa pada umumnya ikan-ikan yang menjadi tujuan penangkapan alat tangkap gillnet ialah jenis ikan yang *horizontal migration*-nya maupun *vertical migration*-nya tidak seberapa aktif, dengan kata lain migrasi ikan-ikan tersebut berada pada suatu *large layer/depth* tertentu.

Von Brandt (1984) dalam Syahrir (2011) membagi gillnet menjadi empat :

- (1) Set gillnet : gillnet yang dijangkar pada dasar perairan atau kadang-kadang terapung
- (2) Drift gillnet : gillnet yang dibiarkan hanyut dengan atau tanpa kapal
- (3) Dragged gillnet
- (4) Encircling gillnet : gillnet yang dipasang melingkar

Jika ditinjau berdasarkan cara pemasangannya gillnet dibedakan menjadi:

- 1) Drift gillnet : pengoperasiannya dibiarkan hanyut mengikuti arus dan gelombang
- 2) Stake gillnet : dipasang memakai tongkat-tongkat kayu di perairan dangkal
- 3) Diver gillnet : dibiarkan hanyut di atas dasar perairan, umumnya digunakan untuk menangkap ikan salmon
- 4) Sink gillnet : dipasang menetap dengan jangkar
- 5) Circle gillnet : dioperasikan dengan melingkari gerombolan ikan

2.3 Model Surplus Produksi

Tinungki (2005) menyatakan bahwa Model Surplus Produksi adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam pendugaan stok ikan, yaitu dengan menggunakan data hasil tangkapan. Model Produksi Surplus juga dapat digunakan untuk menduga besarnya populasi, menggambarkan keberadaan stok ikan pada waktu sebelum, meramalkan hasil tangkapan pada waktu yang akan datang serta untuk mengestimasi potensi tangkapan lestari atau *maximum sustainable yield* (MSY) berdasarkan data hasil tangkapan perunit upaya penangkapan (CpUE).

Lebih lanjut, Gulan (1983) yang *diacu dalam* Tinungki (2005) menjelaskan bahwa Model Produksi Surplus terdiri dari 2 model dasar yaitu Model Schaefer tahun 1959 (hubungan linier) dan Model Gompertz yang dikembangkan oleh Fox tahun 1970 (hubungan eksponensial). Adapun syarat/asumsi yang harus dipenuhi dalam menganalisis model surplus produksi adalah:

- 1) Ketersediaan ikan pada tiap-tiap periode tidak mempengaruhi daya tangkap relatif
- 2) Distribusi ikan menyebar merata
- 3) Masing-masing alat tangkap menurut jenisnya mempunyai kemampuan tangkap yang seragam

Namun menurut Fauzi (2004) *dalam* Taeran (2007) pengelolaan sumberdaya ikan dengan menggunakan pendekatan MSY mempunyai beberapa kelemahan antara lain: (1) tidak bersifat stabil, karena perkiraan stok yang meleset sedikit saja bisa mengarah pada pengurasan stok, (2) tidak memperhitungkan nilai ekonomis apabila stok ikan tidak dipanen, dan (3) sulit diterapkan pada kondisi dimana perikanan memiliki ciri ragam jenis (*multi-species*).

Menanggapi hal itu, Tinungki (2005) menyatakan bahwa bagaimanapun juga, MSY tetap dipercaya sebagai sebuah konsep yang bermanfaat untuk tujuan pengelolaan perikanan. Meskipun mempunyai kelemahan, MSY harus tetap dipertimbangkan dalam setiap rencana pengelolaan. Setidaknya MSY mampu menetapkan ukuran hasil tangkapan.

2.4 Pola Musim Penangkapan

Pola musim penangkapan sangat diperlukan dalam melakukan operasi penangkapan yang efisien. Dengan adanya informasi pola musim penangkapan, waktu yang tepat dalam pelaksanaan operasi penangkapan bisa diprediksi dengan baik. Perhitungan pola musim penangkapan menggunakan data hasil tangkapan dan upaya penangkapan bulanan. Pola musim penangkapan seperti halnya data lainnya yang bersifat musiman dapat dianalisis dengan menggunakan pendekatan metode rata-rata bergerak (*moving average*) yang dikemukakan oleh Dajan (1986) dalam Taeran (2007). Lebih lanjut Dajan menyatakan keuntungan menggunakan metode rata-rata bergerak yaitu dapat mengisolasi fluktuasi musiman sehingga dapat menentukan saat yang tepat untuk melakukan operasi penangkapan. Kerugian dari metode ini adalah tidak dapat menghitung pola musim penangkapan sampai tahun terakhir data.

Menurut Syahrir (2011), Informasi mengenai pola musim penangkapan digunakan untuk menentukan waktu operasi penangkapan ikan agar memperkecil resiko kerugian. Perhitungan pola musim penangkapan digunakan data hasil tangkapan per upaya penangkapan atau *catch per unit effort (CpUE)* setiap bulan. Data *CpUE* yang diperoleh dari lapangan memiliki peluang yang tidak sama besar dengan distribusi normal, maka digunakan metode rata-rata bergerak sehingga diperoleh data yang mendekati ideal.

3. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian mengenai pola musim ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) dilakukan di PPN Prigi, Trenggalek dan PPN Brondong, Lamongan. Sedangkan penelitian tentang potensi lestari ikan lemuru dilakukan pada Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan. Adanya perbedaan cakupan tempat ini dikarenakan tidak adanya data upaya penangkapan (*fishing effort*) ikan lemuru di PPN Brondong, Lamongan. Sehingga penelitian yang awalnya di tingkat pelabuhan meluas menjadi tingkat kabupaten. Pengambilan data baik data primer maupun data sekunder dalam penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2015.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan dan Bahan yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Data produksi bulanan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi Trenggalek dan PPN Brondong Lamongan
2. Buku statistik perikanan Jawa Timur
3. Alat tulis untuk mencatat informasi penting dalam penelitian
4. Kamera digital sebagai alat untuk mendokumentasikan kegiatan
5. Program komputer microsoft excel untuk membantu dalam analisis data

3.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui observasi secara langsung

pada objek penelitian dan wawancara terhadap nelayan yang ikut andil dalam operasi penangkapan ikan lemuru di Pelabuhan Prigi dan Brondong.

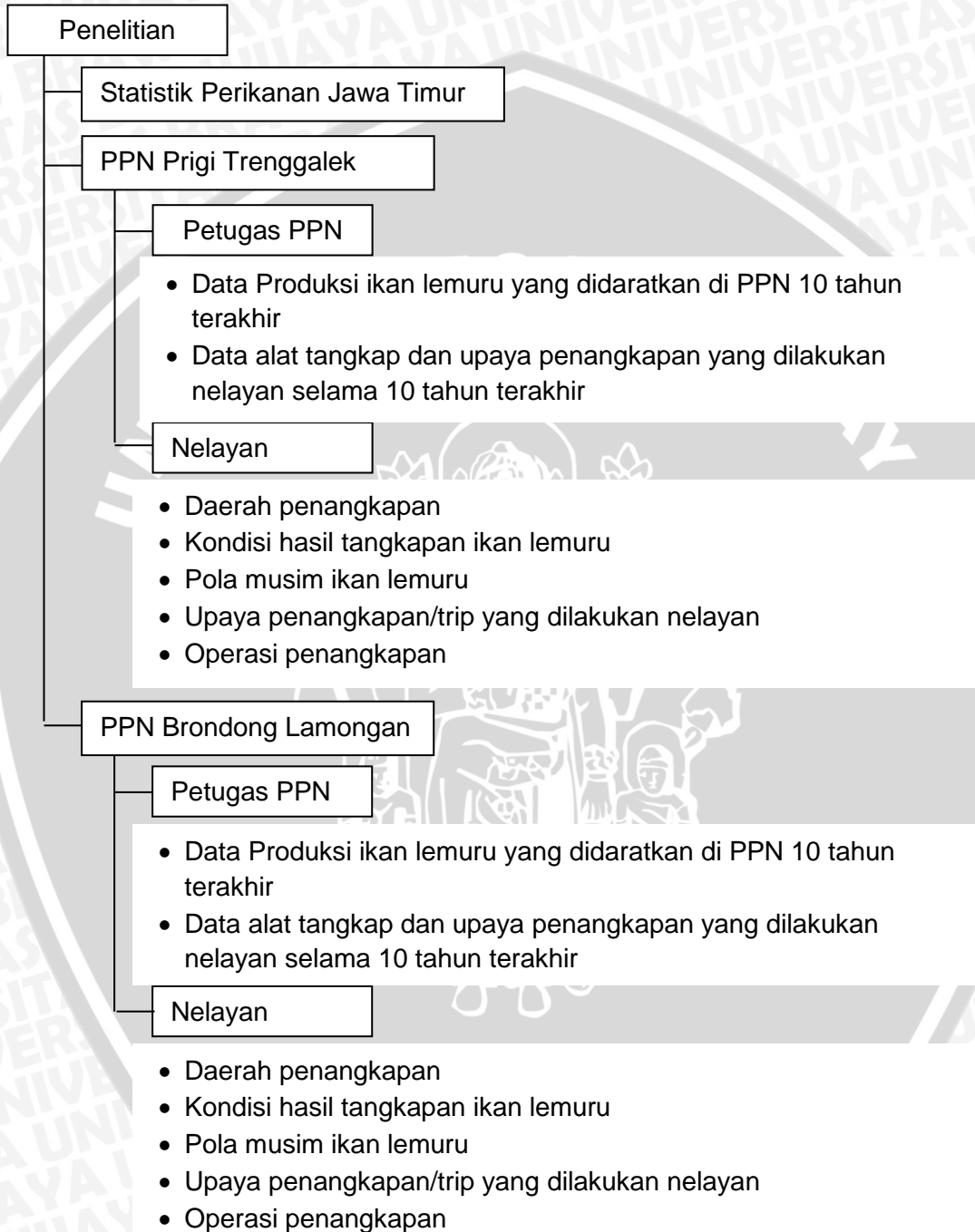
Dalam penelitian tentang potensi lestari dan pola musim ikan lemuru ini, wawancara yang dilakukan yaitu wawancara menggunakan metode survei dengan pendekatan *purposive sampling*, yakni mewawancarai secara langsung responden yang dianggap memiliki informasi dan pengetahuan yang luas tentang kondisi dan upaya penangkapan ikan lemuru. Wawancara yang dilakukan yaitu terkait dengan informasi daerah penangkapan atau *fishing ground*, kondisi hasil tangkapan ikan lemuru, pola musim ikan lemuru, dan upaya penangkapan/trip yang dilakukan nelayan.

3.3.2 Data Sekunder

Data Sekunder merupakan sumber data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui media perantara. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data produksi dan upaya penangkapan ikan lemuru tahun 2004-2013 yang tercatat dalam buku statistik perikanan Jawa Timur, data produksi bulanan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi dan PPN Brondong,

3.4 Prosedur Pengambilan Data

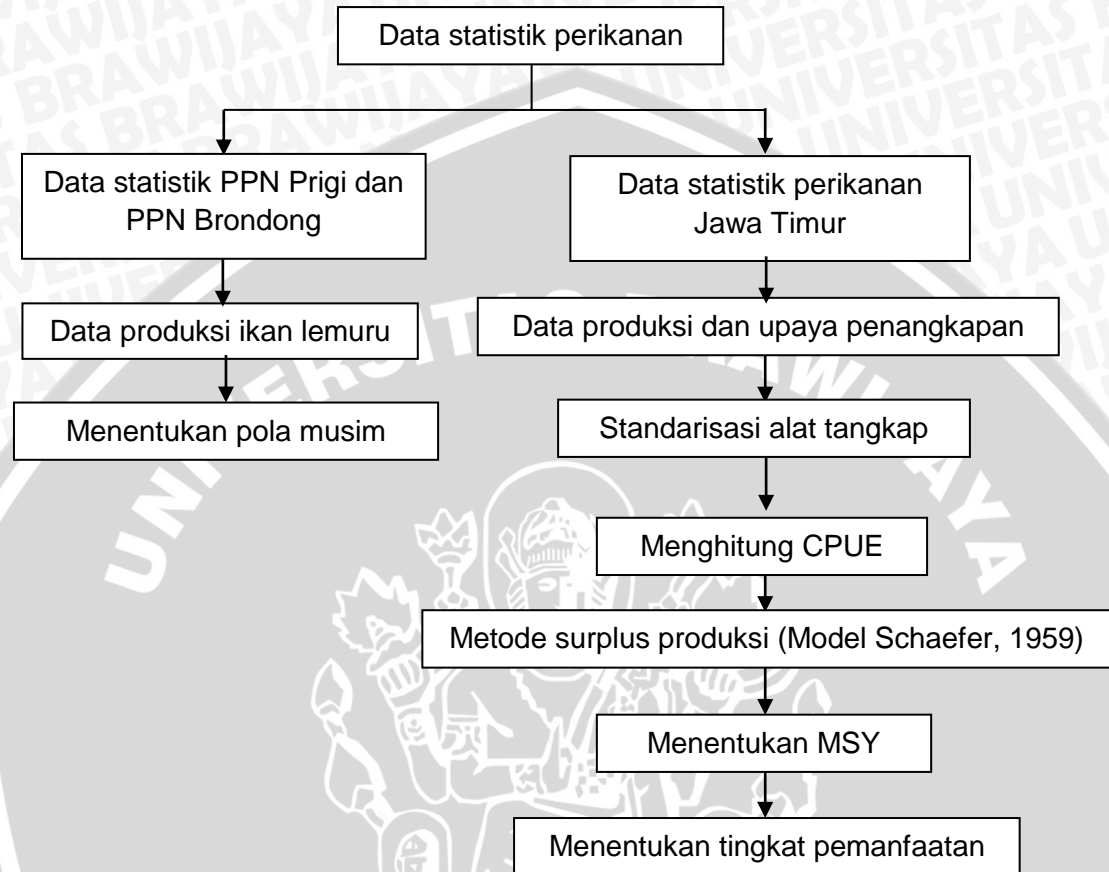
Prosedur pengambilan data pada penelitian yang dilaksanakan di PPN Prigi dan PPN Brondong adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Prosedur Pengambilan Data

3.5 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian tentang potensi lestari dan pola musim ikan lemuru ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alir Kerangka Analisis Penelitian

3.6 Metode Analisa Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis standarisasi alat tangkap, hasil tangkapan per upaya penangkapan (CpUE) metode surplus produksi untuk mencari MSY, serta analisis tingkat pemanfaatan. Pola musim penangkapan ikan lemuru dicari dengan menggunakan analisis deret waktu (*time series data*) dan metode rata-rata bergerak (*moving average*). Data pola musim selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi stok ikan lemuru di PPN Prigi dan PPN Brondong.

3.6.1 Standarisasi Alat Tangkap

Apabila dalam suatu perairan terdapat berbagai jenis alat tangkap maka alat tangkap yang mempunyai nilai produktivitas yang paling tinggi ditetapkan sebagai alat tangkap standar. Sedangkan alat tangkap lainnya distandarisasikan terhadap alat tangkap tersebut. Standarisasi alat tangkap bertujuan untuk menyeragamkan satuan-satuan upaya yang berbeda pada masing-masing alat tangkap sehingga upaya penangkapan suatu alat tangkap dapat dianggap sama dengan alat tangkap standar. Alat tangkap yang menjadi standar diberi nilai RFP (*Relative fishing power*) = 1. Perhitungan RFP yang diacu dalam Setyohadi (2009) adalah:

$$CpUE = \frac{Q_{ni=1}^n \times C}{E_{i=1}^n}$$

Keterangan :

CpUE = hasil tangkapan per unit upaya

$Q_{ni=1}^n$ = rata-rata alat tangkap 1 terhadap total produksi ikan

C = rata-rata hasil tangkapan oleh alat tangkap ke-1 (kg)

$E_{i=1}^n$ = rata-rata effort total dari alat tangkap standar (trip)

$$RFP = \frac{U_i^n = 1}{U_{PS}}$$

Keterangan:

RFP = indeks konversi alat tangkap I (I = 1+ n)

U_i^n = Catch per unit Effort alat tangkap ke-1

U_{PS} = Catch per unit Effort dari alat standar

$$E_{(std)} = \sum_{i=1}^n (RFP \times E_{i(t)})$$

Keterangan :

$E_{(std)}$ = jumlah *effort* alat tangkap standar pada tahun ke-t (trip)

RFP_t = indeks konversi alat tangkap ke-i ($i = 1-n$)

$E_{i(t)}$ = jumlah alat tangkap / jenis alat ke-i pada tahun ke-t (trip).

3.6.2 Analisa CpUE (Catch per Unit Effort)

Catch per unit effort (CpUE) didefinisikan sebagai laju tangkap perikanan per tahun yang diperoleh dengan menggunakan data *time series*, minimal selama lima (5) tahun. Semakin panjang series waktu yang digunakan semakin tajam prediksi yang diperoleh. Tujuan dari penghitungan CpUE adalah untuk mengetahui kelimpahan dan tingkat pemanfaatan perikanan yang didasari oleh pembagian total hasil tangkapan (*catch*) dengan upaya penangkapan (*fiishing effort*). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai CpUE adalah :

$$CPUE = \frac{Yield}{fishing\ effort\ (std)}$$

Keterangan:

CPUE : hasil tangkapan per upaya penangkapan (kg/trip)

Yield : hasil tangkapan ikan (kg)

F.effort: upaya penangkapan ikan (trip)

3.6.3 Model Surplus Produksi

Pendugaan stok ikan dipermudah menggunakan suatu model yang dikenal dengan model surplus produksi. Model ini diperkenalkan oleh Graham tahun 1935, tetapi lebih sering disebut sebagai model Schaefer (1959). Tujuan penggunaan model ini adalah untuk menentukan tingkat upaya optimum, yaitu

suatu upaya yang dapat menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum yang lestari tanpa mempengaruhi produktivitas stok secara jangka panjang, dan biasa disebut hasil tangkapan maksimum lestari (*maksimum sustainable yield*) (Sparre and Venema (1999) dalam Supriani (2007).

Setyohadi, *et al.* (2004), menjelaskan bahwa pertumbuhan alami suatu populasi ikan dipengaruhi oleh jumlah populasi ikan itu sendiri. Pertambahan jumlah populasi akan meningkat dengan cepat sampai pada batas tertentu dimana kepadatan populasi tersebut mendekati batas topang perairan secara alami (*Carrying capacity*). Laju pertumbuhan populasi secara logistik mengikuti persamaan:

$$\frac{dN}{dt} = r \times N \left(1 - \frac{N}{k}\right)$$

Keterangan:

r = Laju pertumbuhan intrinsik

N = Jumlah Populasi

k = *carrying capacity*

Dalam operasi penangkapan sumberdaya ikan dibutuhkan berbagai sarana. Sarana merupakan faktor input yang biasa disebut upaya atau effort.

Aktifitas penangkapan dinyatakan dengan fungsi sebagai berikut:

$$Y = q \times N \times f$$

Keterangan:

Y = Hasil tangkapan

q = *Catchability coefisien*

f = alat yang digunakan (effort)

Apabila persamaan aktifitas penangkapan disubstitusikan kedalam persamaan laju pertumbuhan logistik, maka akan didapatkan persamaan:

$$Y = kqf - \frac{kq^2}{r} f^2$$

Dimana :

intercept (a) = kq

Slope (b) = $\frac{kq^2}{r}$

$$CPUE = \frac{Y}{f} = a - bf$$

Upaya penangkapan optimum diperoleh dari persamaan:

$$Y = \alpha f - bf^2$$

$$dy = a - 2bf$$

$$f = \frac{a}{2b}$$

Hasil tangkapan maksimum diperoleh dari persamaan:

$$Y = \alpha f - bf^2$$

$$Y = \alpha \left(\frac{\alpha}{2b}\right) - b \left(\frac{\alpha}{2b}\right)^2$$

$$Y = \frac{\alpha^2}{2b} - \frac{\alpha^2}{4b}$$

$$Y = \frac{\alpha^2}{4b}$$

3.6.4 Tingkat Pemanfaatan

Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan dapat diketahui berdasarkan prosentase dari jumlah hasil tangkapan pada periode tertentu dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan atau *total allowable catch* (TAC) yaitu sebesar 80% dari nilai MSY (Setyohadi, 2009).

$$TP = \frac{Ci}{TAC} \times 100\%$$



Keterangan:

TP = Tingkat Pemanfaatan

Ci = Jumlah hasil tangkapan pada tahun ke-i

TAC = *Total allowable catch* (jumlah tangkapan yang diperbolehkan)

3.6.5 Indeks Musim Penangkapan

Nilai Indeks Musim Penangkapan (IMP) dijadikan dasar untuk menentukan pola musim penangkapan ikan. Nilai IMP didapat dengan cara mengolah data jumlah hasil tangkapan dan *effort* minimal 5 tahun berturut-turut.

Besarnya nilai indeks musim penangkapan dinyatakan dalam satuan persen (%) (Utami, 2013). Indeks musim penangkapan dianalisis dengan menggunakan pendekatan metode rata-rata bergerak (*moving average*) seperti yang dikemukakan oleh Dajan (1986) dalam Taeran (2007). Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut :

- (1) Menyusun data deret CPUE bulan Januari tahun pertama hingga Desember tahun terakhir

$$ni = CPUEi$$

Keterangan:

i : 1, 2, 3,.....,60

ni : CPUE urutan ke-i

- (2) Menyusun rata-rata bergerak (*moving average*) CpUE selama 12 bulan (RG)

$$RGi = \frac{1}{12} \sum_{i=i-6}^{i+5} CPUEi$$

Keterangan :

RGi : Rata-rata bergerak 12 bulan urutan ke-i

i : 6,7,.....n-5

(3) Menyusun rata-rata bergerak (*moving average*) CpUE terpusat (RGP)

$$RGP_i = \frac{1}{2} \sum_{i=i}^{i=1} RGi$$

(4) Menghitung rasio rata-rata bulan (Rb)

$$Rb_i = \frac{CPUE_i}{RGP_i}$$

(5) Menyusun nilai rata-rata dalam satu matrik berukuran i x j yang disusun untuk setiap bulan, yang dimulai dari bulan juni-juli. Selanjutnya menghitung total rasio rata-rata tiap bulan, kemudian menghitung total rasio rata-rata secara keseluruhan dan pola musim penangkapan.

1) Rasio rata-rata untuk bulan ke-i (RBBi)

$$RBB_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Rb_{ij}$$

Keterangan :

RBBi : Rata-rata Rbij untuk bulan ke-i

Rbij : Rasio rata-rata bulanan dalam matriks ukuran i x j

i : 1, 2,....., 12

j : 1, 2, 3,....., n

2) Jumlah rasio rata-rata bulanan (JRBB)

$$JRBB = \sum_{i=i}^{12} RBB_i$$

Keterangan :

JRBB: Jumlah rasio rata-rata bulan

RBBi : Rata-rata Rbij untuk bulan ke-i

i : 1, 2,....., 12

3) Menghitung faktor koreksi

$$FK = \frac{12}{JRBB}$$

Keterangan :

FK : Nilai faktor koeksi

JRBB : Jumlah rasio rata-rata bulanan

4) Indeks musim penangkapan

$$IMP_i = RR_{Bi} \times FK$$

Keterangan :

IMP_i : Indeks musim penangkapan bulan ke-i

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

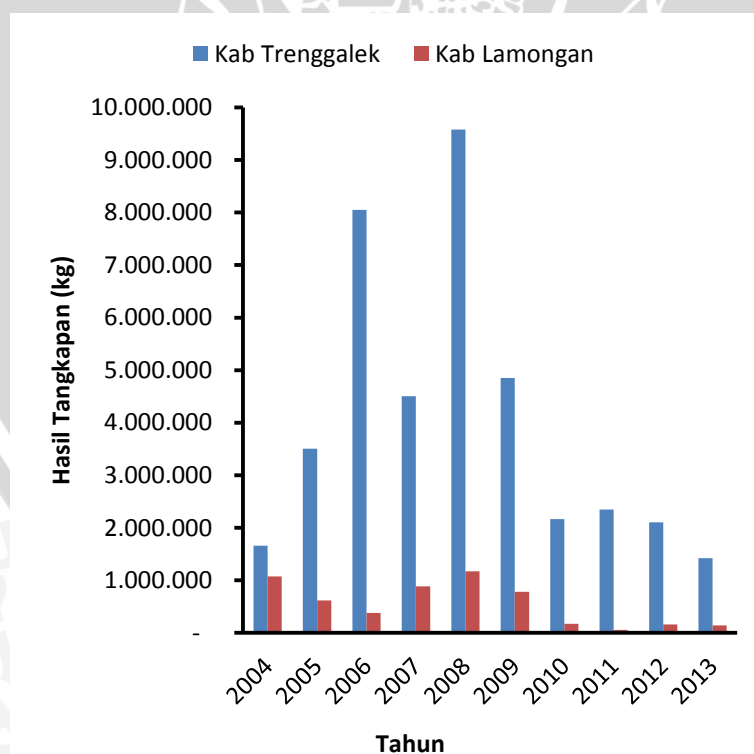


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Tangkapan (*Yield*) Tahunan Ikan Lemuru

Perkembangan hasil tangkapan ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan tahun 2004-2013 berada pada puncak produksi pada tahun yang sama, yaitu tahun 2008. Akan tetapi pada tahun-tahun selanjutnya hasil tangkapan ikan lemuru pada kedua kabupaten cenderung menurun. Data hasil tangkapan tahunan ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan beserta fluktuasinya bisa dilihat pada Lampiran 1.

Pada periode 2004-2008 hasil tangkapan ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek hampir setiap tahun mengalami kenaikan lebih dari 100% per tahun kecuali tahun 2007 yang mengalami penurunan sebesar 44% dari tahun sebelumnya. Rata-rata prosentase kenaikan hasil tangkapan ikan lemuru pada periode tersebut adalah 77,56%.



Gambar 4. Hasil tangkapan (*Yield*) tahunan ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan tahun 2004-2013

Adapun hasil tangkapan ikan lemuru di Kabupaten Lamongan lebih berfluktuasi daripada di Kabupaten trenggalek. Pada periode 2004-2006 ikan lemuru di Kabupaten Lamongan mengalami penurunan dengan rata-rata prosentase penurunan sebesar 40%, sedangkan pada tahun 2007-2008 hasil tangkapan lemuru kembali naik dengan rata-rata prosentase kenaikan yaitu sebesar 83%.

Pada periode 2008-2013 hasil tangkapan ikan lemuru pada kedua kabupaten membentuk pola penurunan eksponensial dengan prosentase rata-rata penurunan sebesar 27,81% di Kabupaten Trenggalek dan 3% di Kabupaten Lamongan. Pola eksponensial ini menunjukkan bahwa penurunan hasil tangkapan ikan lemuru tidak pernah sampai pada titik 0 (gambar 4). Sehingga dapat dikatakan pula bahwa keberadaan ikan lemuru di alam terutama Pesisir Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan masih tetap *exist* meskipun jumlahnya sangat sedikit.

4.2 Upaya Penangkapan (*Fishing Effort*) Ikan Lemuru

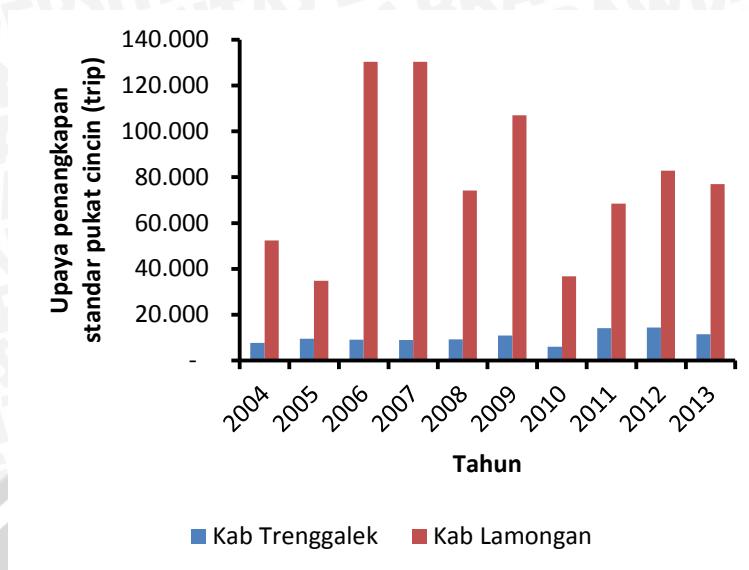
Upaya penangkapan terhadap ikan lemuru dinyatakan dalam satuan trip. Ikan lemuru merupakan jenis ikan *pelagic schooling* yang ditemukan hampir di seluruh perairan Indonesia. Di Kabupaten Trenggalek, ikan lemuru tertangkap oleh beberapa alat tangkap, meliputi: payang, pukat pantai, pukat cincin, jaring klitik, jaring hanyut dan trammel net. Sedangkan di Kabupaten Lamongan ikan lemuru tertangkap oleh payang, dogol, pukat cincin, jaring hanyut, jaring tetap, dan trammel net. Beberapa alat tangkap diatas tentunya mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam menangkap ikan lemuru, hal ini menyebabkan perlunya standarisasi alat tangkap terlebih dahulu, sehingga upaya-upaya yang berbeda pada masing-masing alat bisa diseragamkan dengan

alat tangkap standar. Data upaya penangkapan ikan lemuru beserta perhitungan standarisasinya ditampilkan pada Lampiran 2 dan Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Standarisasi upaya penangkapan (*fishing effort*) standar pukat cincin Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Trenggalek

| Alat Tangkap | Hasil Tangkapan Rata-Rata | Porsi | Upaya Penangkapan Rata-Rata | CpUE | % CpUE | RFP | Rasio |
|---------------|---------------------------|-------|-----------------------------|--------|--------|---------|--------|
| Payang | 8.977.578 | 0,224 | 1.431.992 | 1,4033 | 3,736 | 0,04017 | 25 |
| Dogol | 64.300 | 0,002 | 328.654 | 0,0003 | 0,001 | 0,00001 | 111371 |
| Pukat Pantai | 107.744 | 0,003 | 51.068 | 0,0057 | 0,015 | 0,00016 | 6163 |
| Pukat Cincin | 22.398.538 | 0,558 | 358.082 | 34,933 | 92,999 | 1 | 1 |
| Jaring hanyut | 6.317.188 | 0,158 | 857.019 | 1,1610 | 3,091 | 0,03324 | 30 |
| jaring klitik | 479.371 | 0,012 | 1.040.823 | 0,0055 | 0,015 | 0,00016 | 6346 |
| jaring tetap | 1.438.832 | 0,036 | 996.328 | 0,0518 | 0,138 | 0,00148 | 674 |
| trammel | 324.025 | 0,008 | 1.235.796 | 0,0021 | 0,006 | 0,00006 | 16491 |
| Jumlah | 40.107.576 | 1 | 6.299.762 | 37,562 | 100 | | |

Dari perhitungan standarisasi alat tangkap diatas, alat tangkap dengan nilai prosentase CpUE terbesar adalah pukat cincin yaitu sebesar 92,99%, sehingga pukat cincin diberi nilai RFP (*Relatif Fishing Power*) 1 dan digunakan sebagai alat tangkap standar. Alat tangkap yang mempunyai nilai RFP terkecil yaitu dogol dengan nilai RFP sebesar 0,00001. Dari tabel diatas dapat dikatakan pula bahwa produktifitas yang dihasilkan 1 pukat cincin setara dengan produktifitas 25 payang, 111371 dogol, 6163 pukat pantai, 30 jaring hanyut, 6346 jaring klitik, 674 jaring tetap dan 16491 trammel net atau jaring tiga lapis.



Gambar 5. Grafik upaya penangkapan (*fishing effort*) standar pukat cincin di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan tahun 2004-2013

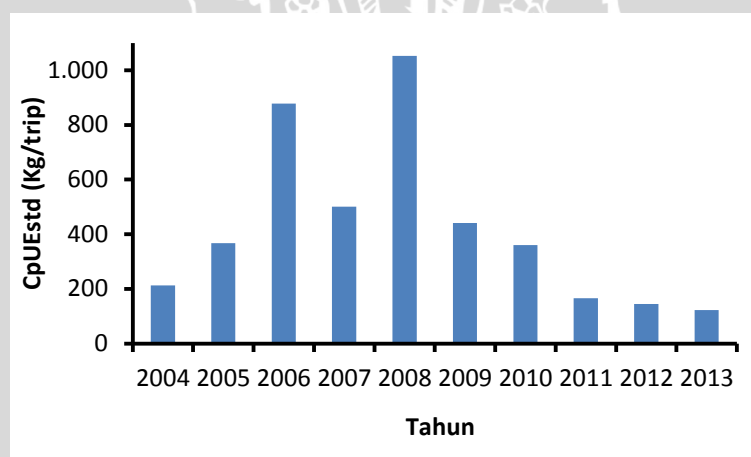
Gambar diatas menunjukkan adanya upaya penangkapan yang sangat berbeda pada kedua kabupaten. Upaya penangkapan dengan standar pukat cincin yang ada di Kabupaten Trenggalek terlihat lebih stabil daripada upaya penangkapan di Kabupaten Lamongan. Di Kabupaten Trenggalek upaya penangkapan pertahun berkisar antara 6.009 – 14.484 trip dengan rata-rata upaya penangkapan sebesar 10.176 trip/tahun. Sedangkan di Kabupaten Lamongan upaya penangkapan berkisar antara 34.751 – 130.315 trip/tahun, dengan rata-rata upaya penangkapan pertahun sebesar 79.414 trip.

Upaya penangkapan standar ini bertolak-belakang dengan hasil tangkapan (*yield*) ikan lemuru pada masing-masing kabupaten. Kabupaten trenggalek dengan upaya penangkapan lebih sedikit dari Kabupaten Lamongan memiliki hasil tangkapan ikan lemuru yang jauh lebih banyak dari Kabupaten Lamongan. Sedangkan hasil tangkapan ikan lemuru yang sangat sedikit di Kabupaten Lamongan ternyata dihasilkan oleh upaya penangkapan yang jauh lebih besar dari Kabupaten Trenggalek. Hal ini menunjukkan bahwa ikan lemuru di pesisir Utara Jawa yang juga meliputi pesisir Kabupaten Lamongan bukan termasuk jenis ikan pelagis dominan, sehingga berapapun banyak alat tangkap

yang mencari ikan lemuru, produksi yang dihasilkan tidak bisa sebanyak di Kabupaten Trenggalek.

4.3 Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan Standar Pukat Cincin (CpUEstd) Tahunan Ikan Lemuru

Hasil tangkapan per upaya penangkapan atau *catch per unit effort* (CpUEstd) didapatkan dari jumlah hasil tangkapan dalam kg dibagi dengan jumlah upaya penangkapan yang telah distandarisasi. Pada lampiran 3 dapat dilihat bahwa CpUEstd tahunan di Kabupaten Trenggalek berkisar antara 123 – 1.053,1 kg/trip, dimana rata-rata CpUEstd tahunannya adalah 425 kg/trip. Adapun CpUEstd tahunan di Kabupaten Lamongan berkisar antara 0,83 – 20,5 kg/trip, dengan rata-rata CpUEstd tahunan sebesar 8 kg/trip.



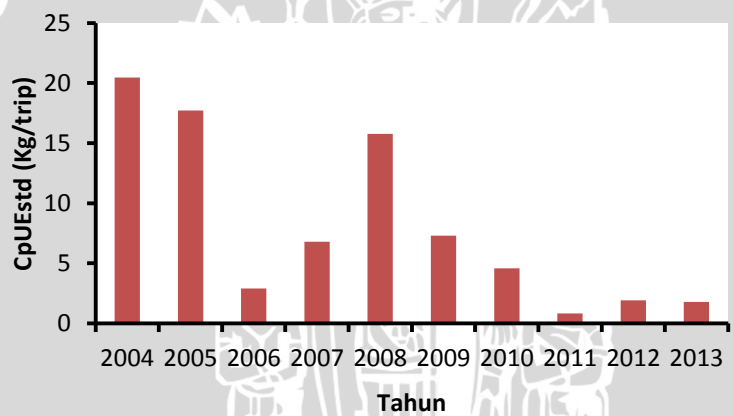
Gambar 6. Perkembangan CpUEstd di Kabupaten Trenggalek tahun 2004-2013

Nilai CpUEstd tertinggi pada Kabupaten Trenggalek yaitu pada tahun 2008 sebesar 1.053,1 kg/trip. Angka 1.053,1 ini menunjukkan bahwa satu alat tangkap (standar pukat cincin) mampu menghasilkan 1.053,1 ton ikan lemuru pada tahun 2008. Tingginya nilai CpUE ini disebabkan oleh hasil tangkapan yang besar yaitu 9.582,6 ton dengan *fishing effort* yang hampir sama dengan tahun-tahun sebelumnya. Nilai CpUEstd terendah di Kabupaten Trenggalek terjadi

repository.ub.ac.id

pada tahun 2013 sebesar 123 kg/trip. Rendahnya nilai CpUE disebabkan oleh hasil tangkapan yang rendah yaitu 1.422,2 ton, sedangkan upaya penangkapan yang dilakukan pada tahun tersebut cukup tinggi yaitu 11.564 trip.

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa trend CpUEstd pada Kabupaten Trenggalek cenderung mengalami kenaikan pada periode 2004-2008, sedangkan pada periode 2008-2013 CpUEstd mengalami penurunan yang signifikan. Laju CpUE ini sesuai dengan laju hasil tangkapan (*yield*) ikan lemuru yang ada di Kabupaten Trenggalek (gambar 4). Hal ini menunjukkan bahwa tinggi-rendahnya nilai CpUE suatu sumberdaya ikan sangat ditentukan oleh besarnya stok sumberdaya ikan tersebut di perairan yang dalam hal ini dicerminkan dengan meningkatnya hasil tangkapan.



Gambar 7. Perkembangan CpUEstd di Kabupaten Lamongan tahun 2004-2013

Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan standar pukat cincin (CpUEstd) ikan lemuru pada Kabupaten Lamongan berada pada puncak tertinggi pada tahun 2004 yaitu sebesar 20,5 kg/trip. Angka ini menunjukkan bahwa setiap upaya penangkapan (yang telah distandarkan) dapat menghasilkan rata-rata 20,5 kg hasil tangkapan dalam satu tahun. Sedangkan CpUE terendah terjadi pada tahun 2011 dimana hasil tangkapan yang ada hanya 57 ton sedangkan upaya penangkapan yang dilakukan cukup tinggi, sehingga hasil yang

didapatkan untuk masing-masing upaya penangkapan (standar pukat cincin) sangat kecil.

Pada gambar 6 dan 7 diketahui bahwa trend CpUEstd ikan lemuru di kedua kabupaten Lamongan pada tahun 2008-2013 cenderung menurun. CpUE yang terus menurun pada tahun-tahun terakhir ini mengindikasikan bahwa sumberdaya ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan berada dalam kondisi *overfishing* atau tangkap berlebih. Dugaan ini diperkuat dengan adanya penurunan upaya penangkapan di Kabupaten Lamongan sebesar 65% (tahun 2010) akan tetapi jumlah produksi yang diperoleh semakin menurun sebesar 78% dari tahun sebelumnya.

Overfishing merupakan keadaan dimana sumberdaya ikan mengalami tangkap yang berlebih sehingga hasil tangkapan yang diperoleh semakin menurun pada tahun-tahun berikutnya. Meskipun jumlah upaya penangkapan telah dikurangi namun jumlah produksi penangkapan tidak bisa langsung meningkat, hal ini dikarenakan sumberdaya yang telah mengalami *overfishing* memerlukan waktu yang lama untuk pulih kembali.

4.4 Pendugaan Nilai Potensi Tangkapan Lestari (Y_{msy}) dan Upaya Penangkapan Optimum (f_{msy})

Potensi sumberdaya perikanan tangkap dapat diduga berdasarkan jumlah hasil tangkapan yang didaratkan di suatu wilayah dan upaya penangkapan yang dilakukan atau jumlah alat tangkap yang beroperasi. Pendugaan nilai potensi tangkapan lestari (MSY) dalam penelitian ini dihitung menggunakan metode Schaefer (1959). Berdasarkan hasil perhitungan analisis regresi antara CpUE ikan lemuru beserta data *fishing effort* yang sudah di standarisasi, diperoleh nilai dugaan parameter *intercept* (a) dan *x variable/slope* (b).

Intercept (a) adalah nilai CpUE yang diperoleh ketika kapal melakukan upaya penangkapan terhadap suatu stok untuk pertama kalinya, sehingga nilai *intercept* harus bernilai positif. Adapun nilai *slope* (b) harus bernilai negative, hal ini karena b menunjukkan besarnya pengurangan CpUE yang akan ditimbulkan pada penambahan satu upaya penangkapan (*fishing effort*) (Spare and Vennema, 1998).

Tabel 2. Output hasil regresi perhitungan model Schaefer (1959)

| Regression Statistics | Kabupaten Trenggalek | Kabupaten Lamongan |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| n | 9 | 8 |
| Intercept (a) | 1.228,59 | 17, 63 |
| X variable (b) | -0,075 | -0,00012 |
| Multiple R | 0,53 | 0,55 |
| R square (R ²) | 0,28 | 0,30 |
| Persamaan | $Y = 1.228,59x - 0,075x^2$ | $Y = 17,63x - 0,00012x^2$ |

Output hasil regresi pada tabel diatas merupakan hasil terbaik yang bisa didapatkan dengan taraf kepercayaan sebesar 80%. Koefisien determinasi (R²) digunakan untuk mengukur proporsi variasi variable terikat yang dijelaskan oleh variable bebas (Pamungkas, 2013). Nilai R² adalah antara 0 dan 1. Nilai yang mendekati 1 berarti variabel bebas memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel terikat. Nilai R² yang rendah pada kedua kabupaten yaitu 0,28 dan 0,30 diduga karena data yang didapatkan pada kedua kabupaten sangat berfluktuasi.

Hasil regresi pada Kabupaten Trenggalek menunjukkan nilai koefisien korelasi (*multiple R*) adalah sebesar 0,53. Angka 0,53 ini bisa diartikan bahwa hubungan antara variabel x (*fishing effort*) dan y (CpUE) adalah sebesar 53%. Adapun nilai koefisien determinasi (*R square*) sebesar 0,28 berarti bahwa keragaman nilai y dapat dijelaskan oleh variabel x sebesar 28%, sedangkan sisanya 72% dijelaskan oleh variable yang lain yang tidak terdeteksi. Nilai

dugaan parameter *intercept* (a) yang didapatkan dari regresi diatas adalah sebesar 1.228,59 dan nilai b sebesar -0,075. Sehingga pada Kabupaten Trenggalek didapatkan persamaan $Y = 1.228,59x - 0,075x^2$.

Hasil regresi pada Kabupaten Lamongan menunjukkan nilai koefisien korelasi (*multiple R*) adalah sebesar 0,55. Angka 0,55 ini bisa diartikan bahwa hubungan antara variabel x (*fishing effort*) dan y (CpUE) adalah sebesar 55%. Adapun nilai koefisien determinasi (*R square*) sebesar 0,30 menunjukkan bahwa keragaman nilai y dapat dijelaskan oleh variabel x sebesar 30%, sedangkan sisanya 70% dijelaskan oleh variable yang lain yang tidak terdeteksi. Nilai dugaan parameter *intercept* (a) yang didapatkan dari regresi diatas adalah sebesar 17,63 dan nilai b sebesar -0,00012. Sehingga pada Kabupaten Lamongan didapatkan persamaan $Y = 17,63x - 0,00012x^2$

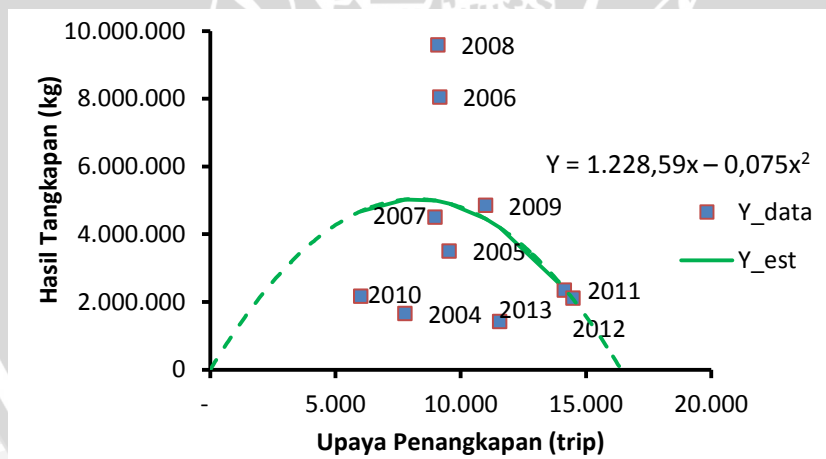
Berdasarkan output regression pada tabel 3 diketahui bahwa kedua kabupaten memiliki nilai b negatif. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan upaya penangkapan sudah tidak dapat dilakukan karena akan menyebabkan CpUE semakin menurun. Dari nilai b pada masing-masing kabupaten dapat diinterpretasikan bahwa penambahan 1 upaya penangkapan akan menurunkan nilai CpUE sebesar 0,075 kg pada Kabupaten Trenggalek dan 0,00012 kg pada Kabupaten Lamongan.

Nilai a dan b yang didapat dari hasil regresi selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai potensi tangkapan lestari (Y_{msy}), upaya penangkapan optimum (f_{msy}), CpUE lestari (U_{msy}), dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB). Berdasarkan perhitungan yang ditampilkan pada lampiran 4, didapatkan nilai pendugaan Y, f, Umsy, JTB serta tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dan Kabupten Lamongan seperti yang tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai pendugaan potensi lestari ikan lemuru

| Potensi Lestari | Kab Trenggalek | Kab Lamongan |
|---------------------|----------------|--------------|
| Y_{msy} (Kg) | 5.039.780 | 652.955 |
| f_{msy} (Trip) | 8.204 | 74.084 |
| U_{msy} (Kg/trip) | 614,29 | 8,81 |
| JTB (Kg) | 4.031.824 | 522.364 |
| TP rata-rata | 105,90% | 100,09% |

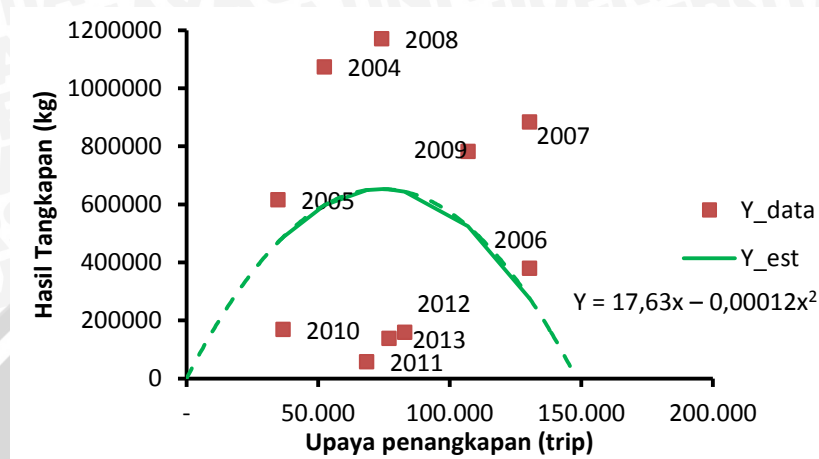
Pada tabel diatas disebutkan bahwa potensi tangkapan lestari pada Kabupaten Trenggalek adalah sebesar 5.039.780 kg dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah 4.031.824 kg. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil tangkapan lemuru di Kabupaten Trenggalek pada tahun 2006-2009 melebihi jumlah tangkapan yang diperbolehkan. Oleh karena jumlah tangkapan yang sangat tinggi pada tahun-tahun tersebut, sehingga pada tahun 2010-2013 hasil tangkapan lemuru menurun. Adapun upaya penangkapan ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dalam kurun waktu 10 tahun terakhir hanya tahun 2004 dan 2010 yang berada dibawah upaya lestari (f_{msy}).



Gambar 8. Grafik potensi lestari ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek

Sedangkan potensi tangkapan lestari pada Kabupaten Lamongan adalah sebesar 652.955 kg dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan adalah 522.364 kg. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil tangkapan lemuru di Kabupaten Lamongan pada tahun 2004 dan 2007-2009 melebihi nilai potensi lestari, hal ini

berdampak pada penurunan hasil tangkapan lemuru pada tahun 2010-2013. Adapun upaya penangkapan yang jauh melebihi upaya lestari (f_{msy}) yaitu terjadi pada tahun 2006, 2007 dan 2009.



Gambar 9. Grafik potensi lestari ikan lemuru di Kabupaten Lamongan

Pada gambar 8 dan 9 diatas terlihat adanya pola yang sama terhadap hasil tangkapan ikan lemuru yaitu melimpah pada tahun 2005-2009 dan menurun pada tahun 2010-2013. Hal ini menunjukkan bahwa ikan lemuru yang ada pada kedua kabupaten telah berada pada status yang mengkhawatirkan. Sehingga upaya yang mungkin dilakukan yaitu adanya pembatasan terhadap upaya penangkapan lemuru, agar sumberdaya ikan lemuru di perairan bisa kembali melimpah.

4.5 Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Lemuru

Tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru dapat diketahui dengan membandingkan antara estimasi hasil tangkapan tahun ke-i dengan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (80% dari nilai Y_{msy}). Estimasi hasil tangkapan diperoleh dengan memasukkan nilai effort pada persamaan grafik potensi lestari pada gambar 8 dan 9. Hasil perhitungan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru pertahun di Kabupaten Trenggalek dan Lamongan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Lemuru

| Tahun | Kab Trenggalek | | | Kab Lamongan | | |
|-------|----------------|--------|--------------|--------------|--------|--------------|
| | Y_est (kg) | TP (%) | Rata-Rata TP | Y_est (kg) | TP (%) | Rata-Rata TP |
| 2004 | 5.026.197 | 124,66 | | 597.092 | 114,31 | |
| 2005 | 4.905.726 | 121,68 | | 468.898 | 89,76 | |
| 2006 | 4.970.586 | 123,28 | | 276.793 | 52,99 | |
| 2007 | 4.994.200 | 123,87 | | 276.793 | 52,99 | |
| 2008 | 4.979.810 | 123,51 | 105,90% | 652.952 | 125,00 | 100,09% |
| 2009 | 4.457.400 | 110,56 | | 524.063 | 100,33 | |
| 2010 | 4.679.020 | 116,05 | | 486.854 | 93,20 | |
| 2011 | 2.401.808 | 59,57 | | 649.207 | 124,28 | |
| 2012 | 2.086.997 | 51,76 | | 643.725 | 123,23 | |
| 2013 | 4.194.475 | 104,03 | | 651.929 | 124,80 | |

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan telah berada pada status *overfishing*. Hal ini bisa dilihat dari tingkat pemanfaatan rata-rata selama 10 tahun terakhir sebesar 105,90% di Kabupaten Trenggalek dan 100,9% di Kabupaten Lamongan. Semakin tingginya tingkat pemanfaatan disebabkan oleh semakin besarnya nilai *effort/fishing effort*. Meskipun pertumbuhan hasil tangkapan lemuru menunjukkan pola eksponensial (gambar 4), namun apabila sumberdaya ikan lemuru tidak dimanfaatkan dengan hati-hati dan upaya penangkapan tidak dibatasi, maka dikhawatirkan ikan lemuru di perairan Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan akan habis (*depleted*).

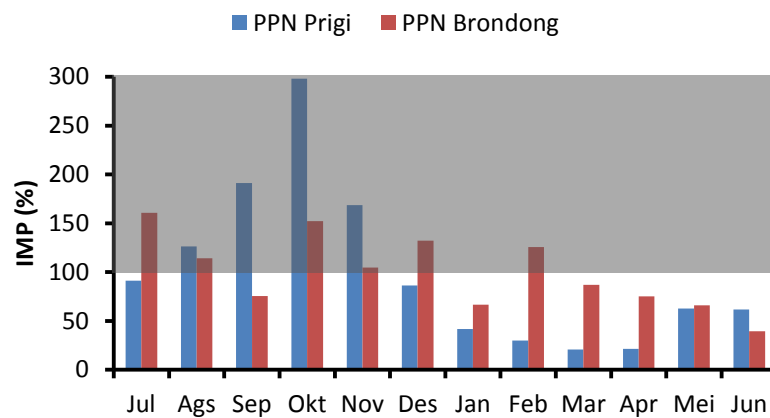
4.6 Pola Musim Penangkapan Ikan Lemuru yang Didaratkan di PPN Prigi dan PPN Brondong

Informasi mengenai pola musim penangkapan suatu sumberdaya ikan sangat penting diketahui untuk menentukan waktu atau musim yang tepat dalam melakukan penangkapan ikan. Dengan demikian, efektifitas dan tingkat

keberhasilan kegiatan operasi penangkapan bisa ditingkatkan dan resiko kerugian bisa diminimalisir.

Pola musim pada umumnya menggunakan data hasil tangkapan per upaya penangkapan (CpUE), akan tetapi karena tidak tersedianya data *effort* untuk ikan lemuru di PPN Brondong sehingga data yang digunakan hanyalah data hasil tangkapan (*yield*) ikan lemuru. Penggunaan data *yield* untuk perhitungan pola musim ini juga didasarkan pada persamaan $y = q \times f \times x \times B$ yang dapat diartikan bahwa kondisi hasil tangkapan mencerminkan kondisi biomassa di suatu perairan pada saat itu (Spare and Vennema, 1998), yang berarti ketika hasil tangkapan melimpah, maka biomassa suatu sumberdaya ikan di perairan juga melimpah.

Penentuan pola musim ikan lemuru di PPN Prigi dihitung berdasarkan data hasil tangkapan dalam kurun waktu 10 tahun (2004-2013), sedangkan ikan lemuru di PPN Brondong dihitung menggunakan hasil tangkapan dalam kurun waktu 6 tahun (2008-2013). Perbedaan jumlah data ini dikarenakan terbatasnya data hasil tangkapan ikan lemuru yang ada di PPN Brondong. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan analisis deret waktu (*time series data*) dan metode rata-rata bergerak (*moving average*). Perhitungan untuk Indeks musim penangkapan ditampilkan pada lampiran 4, dan hasil perhitungan ditampilkan pada gambar 11.



Gambar 10. Indeks musim penangkapan bulanan (IMP) ikan lemuru

Puncak musim ikan lemuru diindikasikan dengan nilai IMP melebihi IMP rata-rata yaitu 100% (warna gelap). Berdasarkan perhitungan pada lampiran 4 dapat dikatakan bahwa ikan lemuru di perairan PPN Prigi dan perairan PPN Brondong mengalami musim puncak pada waktu yang relatif sama. Ikan lemuru di perairan PPN Prigi berada pada musim puncak pada bulan Agustus-November dimana puncaknya berada pada bulan Oktober. Sedangkan musim sedang terjadi pada bulan Mei-Juli dan bulan Desember yaitu ketika IMP 50-100%. Musim paceklik ikan lemuru terjadi saat bulan Januari-April dimana nilai IMP pada bulan tersebut kurang dari 50%.

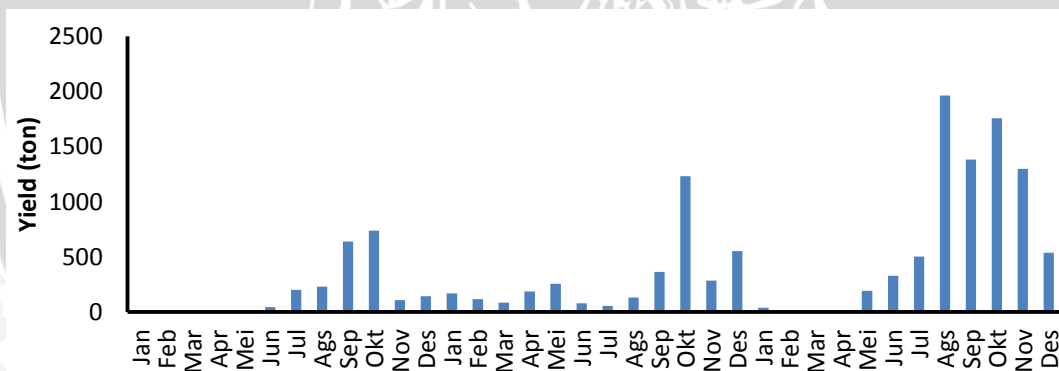
Adapun indeks musim penangkapan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Brondong secara rata-rata melebihi 100% pada bulan Juli-Desember yaitu pada saat musim timur sampai awal musim barat. Sedangkan musim paceklik ikan lemuru di PPN Brondong hanya terjadi pada bulan Juni, dan bulan-bulan yang lain merupakan musim sedang.

Kelimpahan sumberdaya ikan di laut sangat dipengaruhi oleh faktor musim. Menurut Ilahude dan Nontji (1999), perairan Indonesia pada bulan Juni hingga Agustus mengalami musim timur, bulan Desember hingga Februari mengalami musim barat, sedangkan di antara keduanya terdapat musim peralihan.

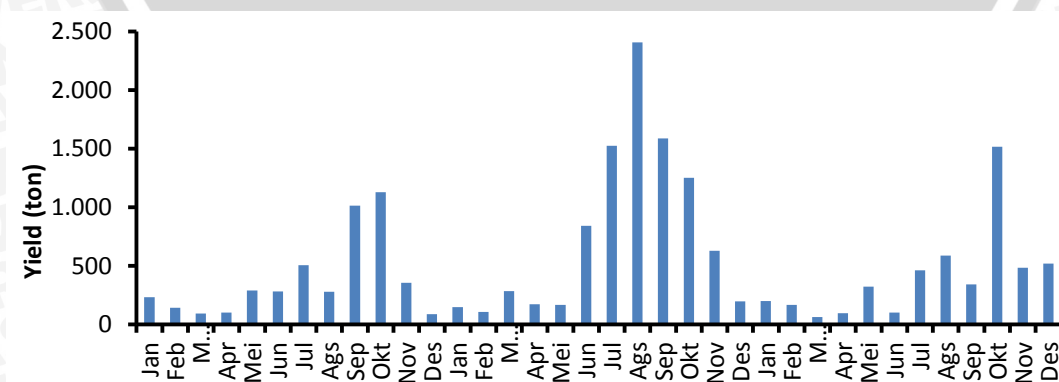
Pada musim timur umumnya suhu perairan relatif rendah dan klorofil-a meningkat, hal ini menyebabkan kelimpahan fitoplankton meningkat. Sedangkan pada musim barat terjadi sebaliknya. Fitoplankton merupakan produsen dalam rantai makanan, sehingga apabila fitoplankton melimpah maka zooplankton dan konsumen yang lain akan melimpah pula. Akan tetapi pada gambar 10 terlihat bahwa indeks musim penangkapan ikan lemuru di PPN Prigi dan PPN Brondong berada di atas rata-rata tidak tepat pada awal musim timur, hal ini diduga karena ikan lemuru lebih banyak memakan zooplankton (90-95%), sehingga memerlukan waktu dari kelimpahan fitoplankton menuju kelimpahan zooplankton.

Pada gambar 11 dan gambar 12 dibawah ini ditampilkan grafik hasil tangkapan bulanan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi-Trenggalek dan PPN Brondong-Lamongan.

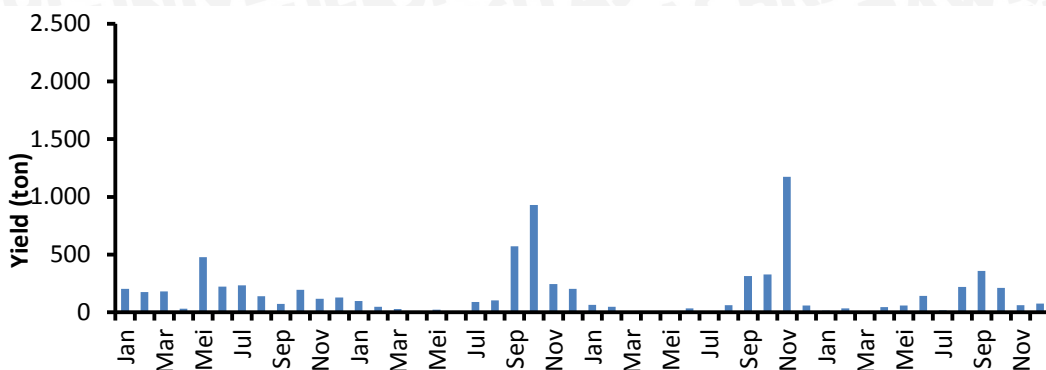
A) Fluktuasi Hasil Tangkapan Tahun 2004-2006



B) Fluktuasi Hasil Tangkapan Tahun 2007-2009

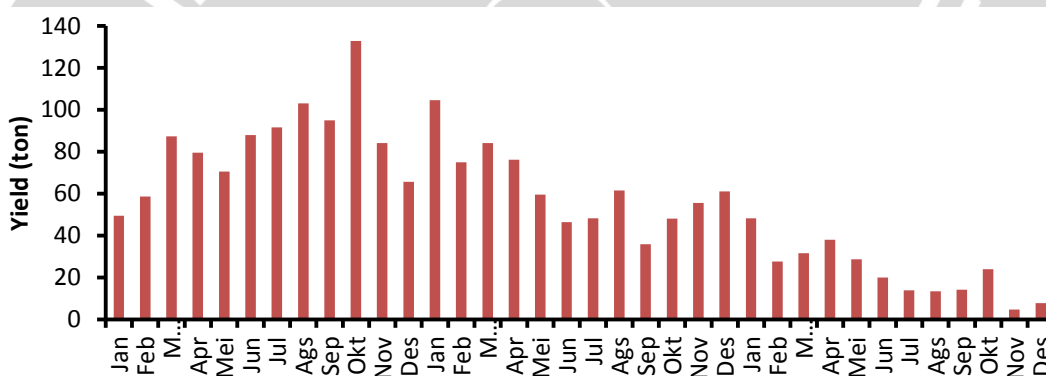


C) Fluktuasi Hasil Tangkapan Tahun 2010-2013

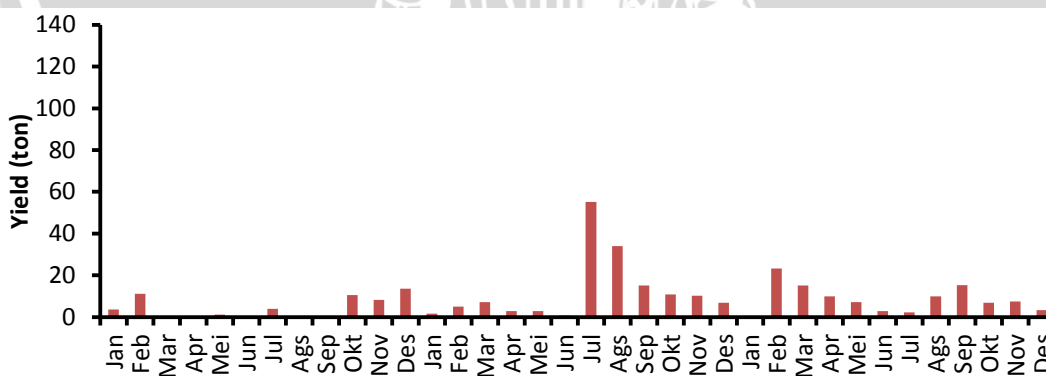


Gambar 11. Fluktuasi hasil tangkapan bulanan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi-Trenggalek

A) Fluktuasi Hasil Tangkapan Tahun 2008-2010



B) Fluktuasi Hasil Tangkapan Tahun 2011-2013



Gambar 12. Fluktuasi hasil tangkapan bulanan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Brondong, Lamongan

Berdasarkan fluktuasi hasil tangkapan ikan lemuru pada gambar 11 dan 12 diatas terlihat bahwa pada tahun-tahun terakhir jumlah hasil tangkapan ikan

lemuru pada kedua PPN semakin menurun. Hal ini dikarenakan status ikan lemuru yang sudah *overfishing*, seperti yang telah diungkapkan pada subbab sebelumnya.

Informasi pola musim suatu sumberdaya ikan pada dua wilayah yang berbeda memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam pendugaan stok ikan pada dua tempat tersebut. Aspek pengelolaan perikanan mempunyai keterkaitan yang erat dengan kondisi stok ikan di perairan. Suatu stok sumberdaya ikan yang terdapat di beberapa wilayah pesisir dan laut merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan, sehingga distribusi stok suatu sumberdaya ikan merupakan hal yang harus dipertimbangkan dalam pengelolaan perikanan.

Suatu sumberdaya ikan yang mempunyai pola musim sama pada dua tempat yang berdeda memungkinkan sumberdaya tersebut termasuk dalam satu stok yang sama. Tingkah laku migrasi yang cepat menjadikan suatu stok sumberdaya ikan bisa berada dalam dua tempat yang berbeda dalam waktu yang sama. Begitu juga pola musim yang berbeda pada suatu sumberdaya ikan masih memungkinkan sumberdaya ikan tersebut berada dalam satu stok yang sama, oleh karena tingkah laku migrasi yang lamban menyebabkan sumberdaya ikan pada dua tempat yang berbeda mempunyai pola musim yang berbeda.

Berdasarkan perhitungan pola musim penangkapan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Brondong dan PPN Prigi, dapat ditarik dua kesimpulan terkait dengan pendugaan stok ikan lemuru, yang meliputi:

1. Ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi dan PPN Brondong yang mewakili pesisir Selatan Jawa dan Pesisir Utara Jawa merupakan stok yang berbeda akan tetapi memiliki pola pemijahan yang sama sehingga memiliki pola musim yang sama

2. Ikan lemuru yang didaratkan di PPN Prigi dan PPN Brondong yang mewakili pesisir Selatan Jawa dan Pesisir Utara Jawa merupakan satu stok yang sama dengan asumsi ikan lemuru memiliki pola migrasi yang sangat cepat, sehingga bisa berada dalam 2 tempat yang berbeda dalam waktu yang hampir bersamaan

Akan tetapi pendugaan stok suatu sumberdaya ikan tidak cukup hanya dengan menggunakan pola musim penangkapan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran panjang dan berat ikan lemuru serta diperlukan uji genetik ikan lemuru pada beberapa tempat yang berbeda, sehingga identifikasi stok yang dilakukan bisa lebih akurat.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang didapat dari penelitian ini meliputi:

- 1) Potensi tangkapan lestari ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek lebih dari 7x potensi tangkapan ikan lemuru di Kabupaten Lamongan. Sedangkan upaya penangkapan optimum ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek hanya 1/9 dari upaya penangkapan optimum ikan lemuru di Kabupaten lamongan.
- 2) Rata-rata tingkat pemanfaatan ikan lemuru dalam kurun waktu 10 tahun di kedua kabupaten berada pada status *overfishing*
- 3) Ikan lemuru yang di daratkan di PPN Prigi dan PPN Brondong mempunyai pola musim penangkapan yang relatif sama.

5.2 Saran

- 1) Perlu dilakukan pengukuran aspek dinamika populasi secara rinci untuk mengetahui kematian, pertumbuhan, dan rekrutmen stok ikan lemuru sehingga pendugaan potensi yang dilakukan bisa lebih jelas.
- 2) Pola musim penangkapan diketahui dengan menggunakan data *time series* bulanan. Sehingga untuk mengetahui waktu efektif operasi penangkapan suatu sumberdaya ikan perlu dilakukan pengukuran panjang, berat serta tingkat kematangan gonad ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. 2003. Analisa Kelayakan Usaha dan Efisiensi pada Penggunaan Alat Tangkap Purse Seine di Kota Pekalongan. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro Semarang
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. Bentuk Baku Konstruksi Pukat Kantong Payang berbadan Jaring Panjang. SNI 01-7090-2005
- Dinas Perikanan dan kelautan Propinsi Jawa Timur. Statistik Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Timur tahun 2004-2013
- Ginanjari. 2006. Kajian Reproduksi Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Blk.) Berdasarkan Perkembangan Gonad dan Ukuran Ikan Dalam Penentuan Musim Pemijahan di Perairan Pantai Timur Pulau Siberut. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor
- Ilahude, A.G, dan A. Nontji. 1999. Oseanografi Indonesia dan Perubahan Iklim Global (El Nini dan La Nina). Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta
- Nikyuluw, L. L. U. 2005. Kajian Variasi Musimam Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A dalam Hubungannya dengan Penangkapan Lemuru di Perairan Selat Bali. Sekolah Pascasarjana. IPB Bogor
- Noviyanti, 2011. Kondisi Perikanan Tangkap di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Indonesia. Universitas Terbuka Jakarta
- Pamungkas, W.S. 2013. Uji Statistik. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Pradini, S., M. F. Rahardjo, dan R. Kaswadji. 2001. Kebiasaan Makanan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Muncar, Banyuwangi. Jurnal Ikhtologi Indonesia. Vol. 1, No 1 Th. 2001: 41-45 ISSN 1693-0339
- Rochman, S., P. Purwanti, dan M. Primyastanto, 2013. Analisis Faktor Produksi dan Kelayakan Usaha Alat Tangkap Payang di Gili Ketapang Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. Jurnal ECSOFIM Vol. 1 No. 1, 2013
- Sari, M.R. 2004. Pendugaan Potensi Lestari dan Pola Musim Penangkapan Ikan Kembung di Perairan Lampung Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB Bogor
- Setyohadi, D., T. D. Lelono, dan D. G. R. Wiadnya. 2004. Pendekatan Analitik untuk Pendugaan Stok dan Status Perikanan Tangkap. Universitas Brawijaya Malang
- Setyohadi, D. 2009. Studi Potensi dan Dinamika Stok Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali serta Alternatif Penangkapannya. Jurnal Perikanan XI (1): 78-86 ISSN: 0853-6384
- Sobari, M. P., Karyadi dan Dinih. 2006. Kajian Aspek Bio-Teknik dan Finansial terhadap Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Teri di Perairan Pamekasan Madura. Buletin Ekonomi Perikanan Vol. VI. No. 3 Tahun 2006

- Spare, P dan S.C. Vennema. 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. FAO Fisheries Technical Paper. ISSN 0429-9345
- Suardi. 2005. Pengembangan Perikanan Tangkap Pelagis Kecil untuk Pemberdayaan Nelayan di Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan. Sekolah Pascasarjana. IPB Bogor
- Sukandar, Martinus dan Jauhari, A. 2004. Diktat Mata Kuliah Menejemen Penangkapan Ikan (MPI). FPIK. Universitas Brawijaya
- Supriani, E. 2007. Kajian Ekonomi Sumberdaya Perikanan di Perairan pemangkat Kabupaten Sambas. Sekolah Pascasarjana. IPB Bogor
- Syahrir, M. 2011. Manajemen Penangkapan Ikan Pelagis di Perairan Teluk Apar Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur. Sekolah Pascasarjana. IPB Bogor
- Taeran, I. 2007. Tingkat Pemanfaatan dan Pola Musim Penangkapan Beberapa Jenis Ikan Pelagis Ekonomis Penting di Provinsi Maluku Utara. Sekolah Pascasarjana. IPB Bogor
- Tampubolon, R.V., S. Sukimin, & M.F. Rahardjo. 2002. Aspek Biologi Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps* C.V.) di Perairan Teluk Sibolga. Jurnal Iktiologi Indonesia. 2 (1): 1-7.
- Tinungki, G. M. 2005. Evaluasi Model Produksi Surplus dalam Menduga Hasil Tangkapan Maksimum Lestar untuk Menunjang Kebijakan Pengelolaan Perikanan Lemuru di Selat Bali. Sekolah Pascasarjana. IPB Bogor
- Utami, U.N. 2013. Pola Musim Ikan layur (*Trichiurus spp.*) Hasil Tangkapan Pancing Layur di teluk Pelabuhan Ratu Sukabumi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB Bogor
- Wiadnya, D. G. R. dan D. Setyohadi. 2012. Diktat Mata Kuliah Pengantar Ilmu Kelautan dan Perikanan. FPIK. Universitas Brawijaya
- Wiadnya, D. G. R., Marsoedi, dan W.E Kusuma. 2013. Karakteristik Bio-Geografi dan Phylo-Genetik Ikan Hasil Tangkap Perikanan Laut di Jawa Timur. Abstrak. Universitas Brawijaya

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil tangkapan ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan tahun 2004-2013

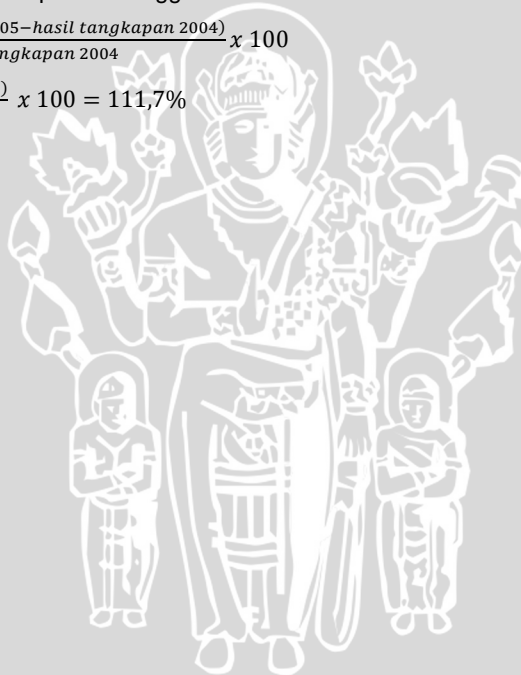
| Tahun | Kab Trenggalek | | | Kab Lamongan | | |
|-------|----------------------|---------------|---------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| | Hasil Tangkapan (kg) | Fluktuasi (%) | Rata-Rata Fluktuasi | Hasil Tangkapan (kg) | Fluktuasi (%) | Rata-Rata Fluktuasi |
| 2004 | 1.654.700 | | 77,56% | 1.073.000 | | -40% |
| 2005 | 3.503.000 | 111,70 | | 616.000 | -42,59 | |
| 2006 | 8.048.500 | 129,76 | | 380.000 | -38,31 | |
| 2007 | 4.502.000 | -44,06 | | 883.900 | 132,61 | |
| 2008 | 9.582.600 | 112,85 | -27,81% | 1.170.800 | 32,46 | 83% |
| 2009 | 4.853.300 | -49,35 | | 782.000 | -33,21 | |
| 2010 | 2.163.900 | -55,41 | | 168.800 | -78,41 | |
| 2011 | 2.345.500 | 8,39 | | 57.000 | -66,23 | |
| 2012 | 2.105.400 | -10,24 | | 158.600 | 178,25 | |
| 2013 | 1.422.200 | -32,45 | | 138.000 | -12,99 | |

Contoh perhitungan :

Fluktuasi hasil tangkapan Kabupaten Trenggalek tahun 2005

$$= \frac{(\text{hasil tangkapan 2005} - \text{hasil tangkapan 2004})}{\text{hasil tangkapan 2004}} \times 100$$

$$= \frac{(3.503.000 - 1.654.700)}{1.654.700} \times 100 = 111,7\%$$



Lampiran 2. Perhitungan Standarisasi upaya penangkapan

- Produksi ikan lemuru Jawa Timur menurut jenis alat tangkap

| Tahun | Produksi per Alat Tangkap (kg) | | | | | | | |
|-------|--------------------------------|---------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| | Payang | Dogol | Pukat Pantai | Pukat Cincin | Jaring hanyut | Jaring klitik | Jaring tetap | trammel net |
| 2004 | 5.810.100 | 14.400 | 192.500 | 20.591.500 | 1.317.600 | 385.600 | 148.400 | 345.000 |
| 2005 | 7.786.600 | | 161.700 | 25.508.000 | 296.700 | 235.500 | 1.277.000 | 206.800 |
| 2006 | 19.347.700 | 321.600 | 108.050 | 13.728.300 | 345.400 | 370.100 | 200.150 | 319.000 |
| 2007 | 6.240.700 | 16.700 | 54.400 | 72.801.000 | 481.400 | 444.600 | 2.204.900 | 431.200 |
| 2008 | 7.491.600 | 9.100 | 150.400 | 43.468.800 | 1.293.200 | 514.400 | 1.372.200 | 604.100 |
| 2009 | 19.822.500 | | 31.100 | 13.171.100 | 27.728.400 | | 2.697.700 | 152.300 |
| 2010 | 5.354.300 | 12.000 | 126.900 | 12.821.200 | 10.047.900 | 702.700 | 1.232.000 | 266.900 |
| 2011 | 4.354.300 | 12.000 | 36.900 | 11.921.500 | 9.026.900 | 702.700 | 95.000 | 266.900 |
| 2012 | 6.783.980 | | | 4.986.980 | | | 3.080.470 | |
| 2013 | 6.784.000 | | | 4.987.000 | | | 3.080.500 | |

- Jumlah upaya penangkapan menurut jenis alat tangkap di Jawa Timur

| Tahun | Upaya Penangkapan per Alat Tangkap (trip) | | | | | | | |
|-------|---|---------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-----------|
| | Payang | Dogol | Pukat Pantai | Pukat Cincin | Jaring hanyut | Jaring klitik | Jaring tetap | trammel |
| 2004 | 979.207 | 92.196 | 97.976 | 285.639 | 660.696 | 453.119 | 332.602 | 354.876 |
| 2005 | 1.818.862 | 507.430 | 29.716 | 311.802 | 818.293 | 1.205.680 | 469.008 | 2.224.573 |
| 2006 | 1.195.401 | 381.805 | 159.668 | 247.432 | 540.265 | 1.175.433 | 866.195 | 809.627 |
| 2007 | 1.150.438 | 238.829 | 49.322 | 450.152 | 556.910 | 1.528.097 | 743.891 | 943.129 |
| 2008 | 867.259 | 197.987 | 55.249 | 424.051 | 576.352 | 798.066 | 948.395 | 1.190.803 |
| 2009 | 1.679.862 | 443.169 | 39.149 | 484.229 | 989.481 | 1.187.157 | 1.414.704 | 1.916.356 |
| 2010 | 1.222.094 | 515.183 | 39.711 | 245.294 | 449.080 | 1.574.035 | 1.730.715 | 1.507.999 |
| 2011 | 2.155.187 | 196.771 | 15.642 | 319.092 | 1.384.634 | 1.133.901 | 1.337.762 | 1.092.242 |
| 2012 | 1.724.384 | 366.457 | 18.890 | 424.236 | 1.282.422 | 625.059 | 964.331 | 1.284.814 |
| 2013 | 1.527.227 | 346.714 | 5.355 | 388.894 | 1.312.057 | 727.684 | 1.155.676 | 1.033.536 |

- Perhitungan Standarisasi upaya penangkapan (*Fishing Effort*) standar pukat cincin Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Trenggalek

| Alat Tangkap | Hasil Tangkapan Rata-Rata | Porsi | Upaya Penangkapan Rata-Rata | CpUE | % CpUE | RFP | Rasio |
|---------------|---------------------------|-------|-----------------------------|---------|--------|---------|--------|
| Payang | 8.977.578 | 0,224 | 1.431.992 | 1,4033 | 3,736 | 0,04017 | 25 |
| Dogol | 64.300 | 0,002 | 328.654 | 0,0003 | 0,001 | 0,00001 | 111371 |
| Pukat Pantai | 107.744 | 0,003 | 51.068 | 0,0057 | 0,015 | 0,00016 | 6163 |
| Pukat Cincin | 22.398.538 | 0,558 | 358.082 | 34,9326 | 92,999 | 1 | 1 |
| Jaring hanyut | 6.317.188 | 0,158 | 857.019 | 1,1610 | 3,091 | 0,03324 | 30 |
| jaring klitik | 479.371 | 0,012 | 1.040.823 | 0,0055 | 0,015 | 0,00016 | 6346 |
| jaring tetap | 1.438.832 | 0,036 | 996.328 | 0,0518 | 0,138 | 0,00148 | 674 |
| trammel | 324.025 | 0,008 | 1.235.796 | 0,0021 | 0,006 | 0,00006 | 16491 |
| Jumlah | 40.107.576 | 1 | 6.299.762 | 37,5623 | 100 | | |

Contoh perhitungan :

$$\text{Porsi payang} = \frac{\text{hasil tangkapan rata-rata payang}}{\text{jumlah hasil tangkapan}} = \frac{8.977.578}{40.107.576} = 0,224$$

$$\begin{aligned} \text{CpUE payang} &= \frac{\text{hasil tangkapan rata-rata payang} \times \text{porsi payang}}{\text{upaya penangkapan rata-rata payang}} \\ &= \frac{8.977.578 \times 0,224}{1.431.992} = 1,4033 \end{aligned}$$

$$\% \text{ CpUE payang} = \frac{\text{CpUE payang}}{\text{jumlah CpUE}} = \frac{1,4033}{37,5623} = 3,736$$

$$\text{RFP payang} = \frac{\% \text{ CpUE payang}}{\% \text{ CpUE alat tangkap tertinggi}} = \frac{3,736}{92,999} = 0,04017$$

$$\text{Rasio payang} = \frac{\text{RFP alat tangkap tertinggi}}{\text{RFP payang}} = \frac{1}{0,04017} = 25$$

- Jumlah upaya penangkapan per alat tangkap ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek

| TAHUN | Payang | Pukat Pantai | Purse seine | Jaring hanyut | Jaring klitik | Trammel net | Jumlah |
|-------|--------|--------------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------|
| 2004 | 1.607 | 760 | 7.683 | 898 | 4.570 | 175 | 17.697 |
| 2005 | 2.525 | 7.770 | 8.890 | 15.330 | 247.065 | 17.955 | 301.540 |
| 2006 | 2.724 | 8.978 | 8.218 | 24.450 | 146.422 | 15.200 | 207.998 |
| 2007 | 2.714 | 8.620 | 8.110 | 22.300 | 140.020 | 12.500 | 196.271 |
| 2008 | 3.000 | 8.160 | 8.210 | 22.400 | 140.030 | 12.200 | 196.008 |
| 2009 | 5.700 | - | 10.500 | 7.875 | 15.000 | - | 41.084 |
| 2010 | 1.978 | 11.700 | 5.397 | 15.480 | 96.360 | 18.602 | 151.527 |
| 2011 | 626 | 12 | 14092 | 672 | 1.799 | 12 | 19.224 |
| 2012 | 220 | 690 | 14.448 | 802 | 2.172 | 229 | 20.573 |
| 2013 | 405 | 400 | 11.476 | 2.153 | 1.493 | 386 | 18.326 |

- Jumlah upaya penangkapan per alat tangkap ikan lemuru di Kabupaten Lamongan

| TAHUN | Payang | Dogol | Pukat cincin | Jaring hanyut | Jaring tetap | trammel | Jumlah |
|-------|---------|---------|--------------|---------------|--------------|---------|-----------|
| 2004 | 44.064 | 46.206 | 49.725 | 25.650 | 45.144 | - | 212.793 |
| 2005 | 6.270 | 287.728 | 32.520 | 57.120 | 48.000 | 115.000 | 548.643 |
| 2006 | 42.790 | 146.960 | 128.260 | - | 222.860 | 64.460 | 607.336 |
| 2007 | 42.790 | 146.960 | 128.260 | - | 222.860 | 64.460 | 607.337 |
| 2008 | 111.826 | 53.442 | 69.624 | - | 81.448 | 23.686 | 342.034 |
| 2009 | 331.000 | 210.000 | 84.800 | 257.310 | 230.720 | 110.700 | 1.226.539 |
| 2010 | 157.700 | 220.430 | 30.140 | - | 161.550 | 36.000 | 607.830 |
| 2011 | 239.328 | 88.308 | 48600 | 308.448 | - | 86.400 | 773.095 |
| 2012 | 241.275 | 118.591 | 67.000 | 186.346 | - | 92.227 | 707.451 |
| 2013 | 232.650 | 117.744 | 62.746 | 148.097 | - | 89.100 | 652.350 |

- Hasil standarisasi upaya penangkapan standar pukot cincin di Kabupaten Trenggalek

| Tahun | Payang | Pukat Pantai | Pukat cincin | Jaring hanyut | Jaring klitik | Trammel net | Jumlah |
|-------|--------|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------|--------|
| 2004 | 64,56 | 0,12 | 7.683 | 29,8 | 0,72 | 0,01 | 7.778 |
| 2005 | 101,43 | 1,26 | 8.890 | 509,5 | 38,93 | 1,09 | 9.542 |
| 2006 | 109,43 | 1,46 | 8.218 | 812,6 | 23,07 | 0,92 | 9.165 |
| 2007 | 109,03 | 1,40 | 8.110 | 741,1 | 22,06 | 0,76 | 8.984 |
| 2008 | 120,52 | 1,32 | 8.210 | 744,5 | 22,07 | 0,74 | 9.099 |
| 2009 | 228,98 | - | 10.500 | 261,7 | 2,36 | - | 10.993 |
| 2010 | 79,46 | 1,90 | 5.397 | 514,5 | 15,18 | 1,13 | 6.009 |
| 2011 | 25,15 | 0,00 | 14.092 | 22,3 | 0,28 | 0,00 | 14.140 |
| 2012 | 8,84 | 0,11 | 14.448 | 26,7 | 0,34 | 0,01 | 14.484 |
| 2013 | 16,27 | 0,06 | 11.476 | 71,6 | 0,24 | 0,02 | 11.564 |

- Hasil standarisasi upaya penangkapan standar pukot cincin di Kabupaten Lamongan

| Tahun | Payang | Dogol | Pukat cincin | Jaring hanyut | Jaring tetap | trammel | Jumlah |
|-------|-----------|-------|--------------|---------------|--------------|---------|---------|
| 2004 | 1.770,13 | 0,41 | 49.725 | 852,49 | 66,95 | - | 52.415 |
| 2005 | 251,88 | 2,58 | 32.520 | 1.898,40 | 71,19 | 6,97 | 34.751 |
| 2006 | 1.718,95 | 1,32 | 128.260 | - | 330,52 | 3,91 | 130.315 |
| 2007 | 1.718,95 | 1,32 | 128.260 | - | 330,52 | 3,91 | 130.315 |
| 2008 | 4.492,25 | 0,48 | 69.624 | - | 120,79 | 1,44 | 74.239 |
| 2009 | 13.296,86 | 1,89 | 84.800 | 8.551,79 | 342,17 | 6,71 | 106.999 |
| 2010 | 6.335,09 | 1,98 | 30.140 | - | 239,59 | 2,18 | 36.719 |
| 2011 | 9.614,23 | 0,79 | 48.600 | 10.251,38 | - | 5,24 | 68.472 |
| 2012 | 9.692,44 | 1,06 | 67.000 | 6.193,28 | - | 5,59 | 82.892 |
| 2013 | 9.345,96 | 1,06 | 62.746 | 4.922,06 | - | 5,40 | 77.020 |

Contoh perhitungan :

Hasil standarisasi upaya penangkapan payang tahun 2004 Kabupaten Lamongan

$$= \frac{RFP \text{ payang}}{\text{upaya penangkapan payang 2004}} = \frac{0,04017}{44.064} = 1.770,13$$

Lampiran 3. Pendugaan potensi lestari ikan lemuru di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Lamongan

| Tahun | Kab Trenggalek | | | Kab Lamongan | | |
|-------|----------------|-----------------------|----------------|--------------|-----------------------|----------------|
| | Yield (kg) | Fishing Effort (trip) | CPUE (kg/trip) | Yield (kg) | Fishing Effort (trip) | CPUE (kg/trip) |
| 2004 | 1.654.700 | 7.778 | 212,7 | 1.073.000 | 52.415 | 20,5 |
| 2005 | 3.503.000 | 9.542 | 367,1 | 616.000 | 34.751 | 17,7 |
| 2006 | 8.048.500 | 9.165 | 878,1 | 380.000 | 130.315 | 2,92 |
| 2007 | 4.502.000 | 8.984 | 501,1 | 883.900 | 130.315 | 6,78 |
| 2008 | 9.582.600 | 9.099 | 1.053,1 | 1.170.800 | 74.239 | 15,8 |
| 2009 | 4.853.300 | 10.993 | 441,5 | 782.000 | 106.999 | 7,31 |
| 2010 | 2.163.900 | 6.009 | 360,1 | 168.800 | 36.719 | 4,6 |
| 2011 | 2.345.500 | 14.140 | 165,9 | 57.000 | 68.472 | 0,83 |
| 2012 | 2.105.400 | 14.484 | 145,4 | 158.600 | 82.892 | 1,91 |
| 2013 | 1.422.200 | 11.564 | 123,0 | 138.000 | 77.020 | 1,79 |

- Output regresi data lemuru Kabupaten Trenggalek

SUMMARY OUTPUT

| Regression Statistics | |
|-----------------------|----------|
| Multiple R | 0,530426 |
| R Square | 0,281352 |
| Adjusted R Square | 0,178688 |
| Standard Error | 302,3557 |
| Observations | 9 |

| ANOVA | | | | | |
|------------|----|----------|----------|----------|----------------|
| | df | SS | MS | F | Significance F |
| Regression | 1 | 250535 | 250535 | 2,740515 | 0,141806 |
| Residual | 7 | 639932,7 | 91418,96 | | |
| Total | 8 | 890467,7 | | | |

| | Coefficients | Standard Error | t Stat | P-value | Lower 95% | Upper 95% | Lower 80,0% | Upper 80,0% |
|--------------|--------------|----------------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| Intercept | 1228,589 | 491,6394 | 2,498964 | 0,041054 | 66,04683 | 2391,132 | 532,9569 | 1924,222 |
| X Variable 1 | -0,07488 | 0,04523 | -1,65545 | 0,141806 | -0,18183 | 0,032076 | -0,13887 | -0,01088 |

- Output regresi data lemuru Kabupaten Lamongan

SUMMARY OUTPUT

| Regression Statistics | |
|-----------------------|----------|
| Multiple R | 0,547186 |
| R Square | 0,299413 |
| Adjusted R Square | 0,182648 |
| Standard Error | 6,856624 |
| Observations | 8 |

| ANOVA | | | | | |
|------------|----|----------|----------|----------|----------------|
| | df | SS | MS | F | Significance F |
| Regression | 1 | 120,5535 | 120,5535 | 2,564242 | 0,160424 |
| Residual | 6 | 282,0798 | 47,0133 | | |
| Total | 7 | 402,6332 | | | |

| | Coefficients | Standard Error | t Stat | P-value | Lower 95% | Upper 95% | Lower 80,0% | Upper 80,0% |
|--------------|--------------|----------------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| Intercept | 17,62735 | 6,791846 | 2,59537 | 0,040916 | 1,008304 | 34,2464 | 7,848753 | 27,40595 |
| X Variable 1 | -0,00012 | 7,43E-05 | -1,60133 | 0,160424 | -0,0003 | 6,28E-05 | -0,00023 | -1,2E-05 |

- Hasil pendugaan nilai potensi lestari

| Potensi Lestari | Kab Trenggalek | Kab Lamongan |
|---------------------|----------------|--------------|
| Y_{msy} (Kg) | 5.039.780 | 652.955 |
| f_{msy} (Trip) | 8.204 | 74.084 |
| U_{msy} (Kg/trip) | 614,29 | 8,81 |
| JTB (Kg) | 4.031.824 | 522.364 |

Contoh perhitungan Kabupaten lamongan:

$$\text{Potensi tangkapan lestari} = Y_{msy} = \frac{a^2}{4b} = \frac{17,63^2}{4 \times 0,00012} = 652.955$$

$$\text{Upaya penangkapan optimum} = f_{msy} = \frac{a}{2b} = \frac{17,63}{2 \times 0,00012} = 74.084$$

Hasil tangkapan per upaya penangkapan lestari

$$U_{msy} = \frac{Y_{msy}}{f_{msy}} = \frac{652.955}{74.084} = 8,81$$

Jumlah tangkapan yang diperbolehkan =

$$JTB = 80\% \times Y_{msy} = 80\% \times 652.955 = 522.364$$

Lampiran 4. Perhitungan indeks musim penangkapan ikan lemuru yang didaratkan di PPN Brondong dan PPN Prigi

- Data hasil tangkapan ikan lemuru di PPN Prigi

| Tahun | Bulan | Yield | Rgi | RGPI | Rbi | Tahun | Bulan | Yield | Rgi | RGPI | Rbi |
|-------|-------|-------|-----|------|--------|-------|-------|---------|-----|------|--------|
| 2004 | Jan | 1 | | | | 2009 | Jan | 198,1 | 711 | 667 | 0,2971 |
| | Feb | 1 | | | | | Feb | 166,9 | 622 | 547 | 0,3053 |
| | Mar | 5 | | | | | Mar | 61,4 | 471 | 419 | 0,1466 |
| | Apr | 7 | | | | | Apr | 94,4 | 367 | 378 | 0,2499 |
| | Mei | 9 | | | | | Mei | 321,9 | 389 | 383 | 0,8409 |
| | Jun | 45 | | | | | Jun | 99,4 | 377 | 390 | 0,2547 |
| | Jul | 199 | 177 | 184 | 1,0832 | | Jul | 460,7 | 404 | 404 | 1,1410 |
| | Ags | 228 | 191 | 195 | 1,1665 | | Ags | 586,2 | 404 | 404 | 1,4503 |
| | Sep | 640 | 200 | 204 | 3,1443 | | Sep | 339,5 | 404 | 409 | 0,8293 |
| | Okt | 738 | 207 | 214 | 3,4446 | | Okt | 1.514,8 | 414 | 412 | 3,6809 |
| | Nov | 107 | 222 | 232 | 0,4614 | | Nov | 481,6 | 409 | 415 | 1,1600 |
| | Des | 141 | 242 | 244 | 0,5789 | | Des | 518,7 | 422 | 427 | 1,2157 |
| 2005 | Jan | 168 | 245 | 239 | 0,7028 | 2010 | Jan | 201,5 | 432 | 422 | 0,4772 |
| | Feb | 116 | 233 | 229 | 0,5066 | | Feb | 173,7 | 413 | 394 | 0,4409 |
| | Mar | 84 | 225 | 213 | 0,3938 | | Mar | 179,2 | 375 | 364 | 0,4923 |
| | Apr | 185 | 202 | 222 | 0,8324 | | Apr | 28,0 | 353 | 298 | 0,0940 |
| | Mei | 255 | 243 | 250 | 1,0192 | | Mei | 475,9 | 243 | 227 | 2,0932 |
| | Jun | 79 | 258 | 275 | 0,2875 | | Jun | 221,1 | 212 | 196 | 1,1295 |
| | Jul | 56 | 292 | 286 | 0,1955 | | Jul | 232,1 | 179 | 175 | 1,3255 |
| | Ags | 130 | 281 | 277 | 0,4700 | | Ags | 136,5 | 171 | 165 | 0,8249 |
| | Sep | 362 | 272 | 269 | 1,3455 | | Sep | 71,0 | 160 | 154 | 0,4615 |
| | Okt | 1.230 | 266 | 259 | 4,7506 | | Okt | 192,6 | 147 | 147 | 1,3130 |
| | Nov | 286 | 252 | 249 | 1,1473 | | Nov | 114,4 | 146 | 127 | 0,9012 |
| | Des | 551 | 247 | 257 | 2,1433 | | Des | 127,5 | 108 | 99 | 1,2859 |
| 2006 | Jan | 38 | 268 | 286 | 0,1328 | 2011 | Jan | 97,0 | 90 | 84 | 1,1508 |
| | Feb | 10 | 305 | 381 | 0,0262 | | Feb | 47,2 | 78 | 77 | 0,6142 |
| | Mar | 9 | 458 | 500 | 0,0180 | | Mar | 26,5 | 75 | 96 | 0,2752 |
| | Apr | 17 | 543 | 564 | 0,0301 | | Apr | 8,9 | 117 | 148 | 0,0602 |
| | Mei | 192 | 586 | 629 | 0,3054 | | Mei | 21,2 | 179 | 184 | 0,1153 |
| | Jun | 329 | 671 | 670 | 0,4909 | | Jun | 8,8 | 189 | 192 | 0,0457 |
| | Jul | 503 | 670 | 678 | 0,7422 | | Jul | 87,7 | 195 | 194 | 0,4521 |
| | Ags | 1.963 | 686 | 691 | 2,8394 | | Ags | 102,3 | 193 | 192 | 0,5315 |
| | Sep | 1.382 | 697 | 700 | 1,9733 | | Sep | 571,5 | 192 | 191 | 2,9870 |
| | Okt | 1.757 | 704 | 707 | 2,4841 | | Okt | 929,4 | 190 | 190 | 4,8920 |
| | Nov | 1.298 | 711 | 715 | 1,8159 | | Nov | 244,3 | 190 | 189 | 1,2909 |
| | Des | 538 | 719 | 717 | 0,7505 | | Des | 200,3 | 189 | 190 | 1,0556 |
| 2007 | Jan | 232 | 715 | 715 | 0,3245 | 2012 | Jan | 62,1 | 191 | 187 | 0,3318 |
| | Feb | 142 | 715 | 645 | 0,2202 | | Feb | 46,2 | 184 | 182 | 0,2542 |

| Tahun | Bulan | Yield | Rgi | RGPi | Rbi | Tahun | Bulan | Yield | Rgi | RGPi | Rbi |
|-------|-------|-------|-----|------|--------|-------|-------|---------|-----|------|--------|
| | Mar | 93 | 575 | 559 | 0,1663 | | Mar | 0,0 | 180 | 169 | 0 |
| | Apr | 100 | 544 | 518 | 0,1932 | | Apr | 3,1 | 158 | 133 | 0,0233 |
| | Mei | 289 | 491 | 452 | 0,6393 | | Mei | 9,5 | 108 | 147 | 0,0647 |
| | Jun | 282 | 413 | 394 | 0,7158 | | Jun | 32,4 | 186 | 180 | 0,1803 |
| | Jul | 505 | 375 | 372 | 1,3587 | | Jul | 1,6 | 174 | 172 | 0,0093 |
| | Ags | 277 | 368 | 367 | 0,7555 | | Ags | 58,7 | 170 | 169 | 0,3474 |
| | Sep | 1.012 | 365 | 373 | 2,7131 | | Sep | 312,5 | 168 | 168 | 1,8557 |
| | Okt | 1.128 | 381 | 384 | 2,9385 | | Okt | 326,1 | 168 | 170 | 1,9178 |
| | Nov | 355 | 387 | 382 | 0,9299 | | Nov | 1.174,8 | 172 | 174 | 6,7632 |
| | Des | 87 | 377 | 400 | 0,2175 | | Des | 58,0 | 176 | 180 | 0,3218 |
| 2008 | Jan | 148 | 423 | 466 | 0,3177 | 2013 | Jan | 11,8 | 185 | 185 | 0,0637 |
| | Feb | 105 | 508 | 597 | 0,1759 | | Feb | 32,3 | 186 | 193 | 0,1678 |
| | Mar | 283 | 686 | 710 | 0,3987 | | Mar | 0,0 | 199 | 201 | 0 |
| | Apr | 171 | 734 | 739 | 0,2314 | | Apr | 42,4 | 203 | 198 | 0,2140 |
| | Mei | 167 | 744 | 755 | 0,2211 | | Mei | 58,2 | 193 | 147 | 0,3963 |
| | Jun | 842 | 767 | 771 | 1,0919 | | Jun | 140,9 | 100 | 101 | 1,3950 |
| | Jul | 1.525 | 776 | 778 | 1,9608 | | Jul | 14,6 | 102 | | |
| | Ags | 2.407 | 780 | 782 | 3,0763 | | Ags | 218,6 | | | |
| | Sep | 1.587 | 785 | 776 | 2,0457 | | Sep | 358,1 | | | |
| | Okt | 1.250 | 767 | 763 | 1,6375 | | Okt | 210,0 | | | |
| | Nov | 627 | 760 | 767 | 0,8179 | | Nov | 59,6 | | | |
| | Des | 196 | 773 | 742 | 0,2641 | | Des | 73,1 | | | |

| Bulan | 2004 -2005 | 2005 -2006 | 2006 -2007 | 2007 -2008 | 2008 -2009 | 2009 -2010 | 2010 -2011 | 2011 -2012 | 2012 -2013 | Total | RRBi | IMP (%) |
|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|-------|------------|
| Juli | 1,08 | 0,20 | 0,74 | 1,36 | 1,96 | 1,14 | 1,33 | 0,45 | 0,01 | 8,27 | 0,92 | 91,13 |
| Ags | 1,17 | 0,47 | 2,84 | 0,76 | 3,08 | 1,45 | 0,82 | 0,53 | 0,35 | 11,46 | 1,27 | 126,32 |
| Sep | 3,14 | 1,35 | 1,97 | 2,71 | 2,05 | 0,83 | 0,46 | 2,99 | 1,86 | 17,36 | 1,93 | 191,28 |
| Okt | 3,44 | 4,75 | 2,48 | 2,94 | 1,64 | 3,68 | 1,31 | 4,89 | 1,92 | 27,06 | 3,01 | 298,22 |
| Nov | 0,46 | 1,15 | 1,82 | 0,93 | 0,82 | 1,16 | 0,90 | 1,29 | 6,76 | 15,29 | 1,70 | 168,49 |
| Des | 0,58 | 2,14 | 0,75 | 0,22 | 0,26 | 1,22 | 1,29 | 1,06 | 0,32 | 7,83 | 0,87 | 86,33 |
| Jan | 0,70 | 0,13 | 0,32 | 0,32 | 0,30 | 0,48 | 1,15 | 0,33 | 0,06 | 3,80 | 0,42 | 41,86 |
| Feb | 0,51 | 0,03 | 0,22 | 0,18 | 0,31 | 0,44 | 0,61 | 0,25 | 0,17 | 2,71 | 0,30 | 29,88 |
| Mar | 0,39 | 0,02 | 0,17 | 0,40 | 0,15 | 0,49 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 1,89 | 0,21 | 20,84 |
| April | 0,83 | 0,03 | 0,19 | 0,23 | 0,25 | 0,09 | 0,06 | 0,02 | 0,21 | 1,93 | 0,21 | 21,25 |
| Mei | 1,02 | 0,31 | 0,64 | 0,22 | 0,84 | 2,09 | 0,12 | 0,06 | 0,40 | 5,70 | 0,63 | 62,77 |
| Juni | 0,29 | 0,49 | 0,72 | 1,09 | 0,25 | 1,13 | 0,05 | 0,18 | 1,39 | 5,59 | 0,62 | 61,62 |
| | | | | | | | | | | JRRB | 12,10 | |
| | | | | | | | | | | FK | 99,19 | |

- Data hasil tangkapan ikan lemuru di PPN Brondong

| Tahun | Bulan | Yield | Rgi | RGPi | Rbi | Tahun | Bulan | Yield | Rgi | RGPi | Rbi |
|-------|-------|-------|-----|------|--------|-------|-------|-------|-----|------|--------|
| 2008 | Jan | 49,4 | | | | 2011 | Jan | 3,7 | 8 | 7 | 0,4978 |
| | Feb | 58,7 | | | | | Feb | 11,1 | 7 | 6 | 1,7187 |
| | Mar | 87,3 | | | | | Mar | - | 6 | 5 | 0,0000 |
| | Apr | 79,6 | | | | | Apr | 0,4 | 5 | 4 | 0,0961 |
| | Mei | 70,6 | | | | | Mei | 1,1 | 4 | 4 | 0,2927 |
| | Jun | 88,0 | | | | | Jun | - | 4 | 4 | 0,0000 |
| | Jul | 91,6 | 84 | 86 | 1,0636 | | Jul | 3,9 | 4 | 4 | 0,9052 |
| | Ags | 103,1 | 88 | 89 | 1,1571 | | Ags | - | 4 | 4 | 0,0000 |
| | Sep | 95,0 | 90 | 90 | 1,0597 | | Sep | - | 4 | 4 | 0,0000 |
| | Okt | 132,8 | 90 | 89 | 1,4859 | | Okt | 10,6 | 4 | 4 | 2,4000 |
| | Nov | 84,2 | 89 | 89 | 0,9485 | | Nov | 8,3 | 5 | 5 | 1,8093 |
| | Des | 65,6 | 88 | 87 | 0,7577 | | Des | 13,6 | 5 | 5 | 2,9013 |
| 2009 | Jan | 104,6 | 85 | 83 | 1,2595 | 2012 | Jan | 1,7 | 5 | 7 | 0,2480 |
| | Feb | 75,0 | 81 | 80 | 0,9432 | | Feb | 5,0 | 9 | 10 | 0,4804 |
| | Mar | 84,1 | 78 | 75 | 1,1166 | | Mar | 7,2 | 12 | 12 | 0,5781 |
| | Apr | 76,2 | 73 | 69 | 1,0992 | | Apr | 2,8 | 13 | 13 | 0,2139 |
| | Mei | 59,6 | 66 | 65 | 0,9226 | | Mei | 2,8 | 13 | 13 | 0,2125 |
| | Jun | 46,4 | 63 | 63 | 0,7339 | | Jun | 0,7 | 13 | 13 | 0,0539 |
| | Jul | 48,3 | 63 | 61 | 0,7959 | | Jul | 55,2 | 13 | 13 | 4,3651 |
| | Ags | 61,6 | 58 | 56 | 1,0928 | | Ags | 34,0 | 13 | 13 | 2,5452 |
| | Sep | 35,8 | 54 | 52 | 0,6857 | | Sep | 15,1 | 14 | 14 | 1,0450 |
| | Okt | 48,1 | 50 | 48 | 0,9931 | | Okt | 10,8 | 15 | 15 | 0,7162 |
| | Nov | 55,6 | 47 | 46 | 1,2205 | | Nov | 10,2 | 15 | 16 | 0,6556 |
| | Des | 61,1 | 44 | 43 | 1,4154 | | Des | 6,8 | 16 | 16 | 0,4296 |
| 2010 | Jan | 48,3 | 42 | 41 | 1,1887 | 2013 | Jan | 0,6 | 16 | 14 | 0,0438 |
| | Feb | 27,7 | 39 | 37 | 0,7448 | | Feb | 23,2 | 12 | 10 | 2,2104 |
| | Mar | 31,6 | 35 | 34 | 0,9217 | | Mar | 15,2 | 9 | 10 | 1,6000 |
| | Apr | 38,0 | 33 | 32 | 1,1737 | | Apr | 9,9 | 10 | 9 | 1,0593 |
| | Mei | 28,7 | 31 | 29 | 0,9813 | | Mei | 7,2 | 9 | 9 | 0,7938 |
| | Jun | 20,0 | 27 | 25 | 0,8031 | | Jun | 2,8 | 9 | 9 | 0,3177 |
| | Jul | 13,9 | 23 | 21 | 0,6675 | | Jul | 2,2 | 9 | | |
| | Ags | 13,4 | 19 | 18 | 0,7332 | | Ags | 9,9 | | | |
| | Sep | 14,2 | 18 | 16 | 0,8730 | | Sep | 15,3 | | | |
| | Okt | 23,9 | 15 | 13 | 1,7858 | | Okt | 6,9 | | | |
| | Nov | 4,7 | 12 | 11 | 0,4406 | | Nov | 7,5 | | | |
| | Des | 7,8 | 10 | 9 | 0,8983 | | Des | 3,3 | | | |

Contoh Perhitungan :

1. Rata-rata bergerak (*moving average*) Yield selama 12 bulan (RG)

$$RG \text{ juli} = \frac{\text{Yield bulan ke 1} - 12 \text{ tahun 2008}}{12}$$

$$RG \text{ agst} = \frac{\text{Yield bulan ke 2 tahun 2008} - \text{bulan 1 tahun 2009}}{12}$$

2. Rata-rata bergerak (*moving average*) Yield terpusat (RGP)

$$RGP \text{ juli} = \frac{RG \text{ juli} + RG \text{ agst}}{2}$$

$$RGP \text{ Agst} = \frac{RG \text{ agst} + RG \text{ nov}}{2}$$

3. Rasio rata-rata bulan (Rb)

$$Rb \text{ juli} = \frac{Yield_i}{RGP_i} = \frac{91,6}{86} = 1,0636$$

4. Menyusun Rb dalam tabel seperti dibawah ini

| Bulan | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 | 2011-2012 | 2012-2013 | Total | RRBi | IMP (%) |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|--------|---------|
| Jan | 1,06 | 0,80 | 0,67 | 0,91 | 4,37 | 7,80 | 1,56 | 160,90 |
| Feb | 1,16 | 1,09 | 0,73 | 0,00 | 2,55 | 5,53 | 1,11 | 114,08 |
| Mar | 1,06 | 0,69 | 0,87 | 0,00 | 1,04 | 3,66 | 0,73 | 75,59 |
| Apr | 1,49 | 0,99 | 1,79 | 2,40 | 0,72 | 7,38 | 1,48 | 152,31 |
| Mei | 0,95 | 1,22 | 0,44 | 1,81 | 0,66 | 5,07 | 1,01 | 104,71 |
| Jun | 0,76 | 1,42 | 0,90 | 2,90 | 0,43 | 6,40 | 1,28 | 132,11 |
| Jul | 1,26 | 1,19 | 0,50 | 0,25 | 0,04 | 3,24 | 0,65 | 66,81 |
| Ags | 0,94 | 0,74 | 1,72 | 0,48 | 2,21 | 6,10 | 1,22 | 125,83 |
| Sep | 1,12 | 0,92 | 0,00 | 0,58 | 1,60 | 4,22 | 0,84 | 87,01 |
| Okt | 1,10 | 1,17 | 0,10 | 0,21 | 1,06 | 3,64 | 0,73 | 75,16 |
| Nov | 0,92 | 0,98 | 0,29 | 0,21 | 0,79 | 3,20 | 0,64 | 66,09 |
| Des | 0,73 | 0,80 | 0,00 | 0,05 | 0,32 | 1,91 | 0,38 | 39,39 |
| | | | | | | JRRB | 11,63 | |
| | | | | | | FK | 103,18 | |

5. Menghitung rasio rata-rata bulan januari (RRBi)

6. Menghitung jumlah rasio rata-rata bulanan (JRRB)

7. Faktor koreksi = $FK = \frac{1200}{JRRB} = \frac{1200}{11,63} = 103,18$

8. IMP januari = $RRB_{\text{Januari}} \times FK = 1,56 \times 103,18 = 160,9$

- Hasil perhitungan Indeks Musim Penangkapan Ikan Lemuru

| Bulan | IMP (%) | | Musim di Indonesia |
|-----------|-----------|--------------|--------------------|
| | PPN Prigi | PPN Brondong | |
| Juli | 91,13 | 160,90 | Musim Timur |
| Agustus | 126,32 | 114,08 | Musim Timur |
| September | 191,28 | 75,59 | Musim Peralihan |
| Oktober | 298,22 | 152,31 | Musim Peralihan |
| November | 168,49 | 104,71 | Musim Peralihan |
| Desember | 86,33 | 132,11 | Musim Barat |
| Januari | 41,86 | 66,81 | Musim Barat |
| Februari | 29,88 | 125,83 | Musim Barat |
| Maret | 20,84 | 87,01 | Musim Peralihan |
| April | 21,25 | 75,16 | Musim Peralihan |
| Mei | 62,77 | 66,09 | Musim Peralihan |
| Juni | 61,62 | 39,39 | Musim Timur |
| Rata-Rata | 100 | 100 | |



Lampiran 5. Dokumtasi Penelitian

