

**TERBENTUKNYA DAERAH PENANGKAPAN IKAN  
DALAM PERIKANAN *LIGHT FISHING* DAN DAMPAKNYA  
TERHADAP PERIKANAN**

**RITA .L. BUBUN**



**SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2014**

*a Halaqatun min IPB University*

**IPB University**

Has Cipta IPB dan IPB University  
1. Diambil sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan dan dipublikasikan  
2. Pengujian hasil karya ilmiah yang dilakukan, analisis, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis atau proposal untuk publikasi  
3. Pengujian hasil karya ilmiah yang dilakukan, analisis, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis atau proposal untuk publikasi  
4. Diambil sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan dan dipublikasikan





## *Gita Cipta Mita IPB University*

Misi Cipta Mita (Mitra) Universitas

1. Diarahkan mengutip sebagian atau seluruh karya kita tanpa merugikan dan menyediakan sumber :

- a. Pengalihan hasil karya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan buku, atau tujuan sosial lainnya.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Diarahkan mengutip dari dan memperbarui kelengkapan atau seluruh karya kita di dalam website maupun karya kita IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA\*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul *Terbentuknya Daerah Penangkapan Ikan dalam Perikanan Light Fishing dan Dampaknya terhadap Perikanan* adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2014

*Rita .L. Bubun*  
NIM C451120011

## RINGKASAN

TA .L. BUBUN. Terbentuknya Daerah Penangkapan Ikan dalam Perikanan *light fishing* dan Dampaknya terhadap Perikanan. Dibimbing oleh mu Simbolon, Tri Wiji Nurani dan Sugeng Hari Wisudo.

Perairan bagian timur Sulawesi Tenggara merupakan daerah penangkapan ikan yang potensial dalam usaha perikanan tangkap. Usaha pemanfaatan sumberdaya perikanan di perairan tersebut banyak dilakukan oleh unit penangkapan bagan apung dan pukat cincin yang beroperasi pada malam hari. Kegiatan penangkapan ikan dilakukan dengan memanfaatkan sifat ketertarikan ikan terhadap cahaya. Ikan-ikan yang tertarik dengan cahaya akan berkumpul dan berinteraksi di sekitar perairan yang dapat terjangkau oleh cahaya. Sifat fototaksis positif dari ikan dan daerah penangkapan ikan yang potensial dimanfaatkan oleh nelayan bagan apung dan pukat cincin untuk memperoleh hasil tangkapan ikan secara maksimal, dengan menggunakan lampu merkuri sebagai alat *light fishing*. Kegiatan penangkapan ikan dengan *light fishing* dapat membentuk daerah penangkapan ikan yang optimal pada malam hari dan menambah produksi tangkapan ikan pada masing-masing unit penangkapan ikan. Namun peningkatan produksi hasil tangkapan tidak diikuti dengan peningkatan produktivitasnya.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Memformulasikan proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dalam perikanan *light fishing*; (2) Menentukan dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek biologi, ekologi, sosial dan ekonomi lingkungannya dengan perikanan yang berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi akademisi mengenai penelitian daerah penangkapan ikan di perairan Sulawesi Tenggara, dan bahan acuan bagi pemerintah daerah Sulawesi Tenggara serta dinas kelautan dan perikanan dalam perencanaan dan pengelolaan daerah penangkapan ikan untuk perikanan yang berkelanjutan.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Nopember 2013 sampai Januari 2014 di perairan Bagian Timur Sulawesi Tenggara dengan metode survei. Pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi dan wawancara. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan studi literatur dan mencari informasi dari instansi terkait dengan penelitian. Analisis data untuk memformulasikan terbentuknya daerah penangkapan dengan *light fishing* menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, analisis biodiversitas dan analisis tropik level. Analisis data untuk menentukan dampak perikanan *light fishing* terhadap perikanan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Formulasi terbentuknya daerah penangkapan ikan dipengaruhi oleh tingkah laku ikan yang tertarik terhadap sumber cahaya (fototaksis positif), ditemukan pada ikan teri (*Stolephorus sp*), ngkol komo (*Euthynnus affinis*), tembang (*Sardinella gibbosa*), talang-talang (*omberoides commersonianus*), kuweh (*Caranx sexfasciatus* dan *rangoides praeustus*), layur (*Lepturacanthus savala*), peperek (*Leiognathus*), alu-alu (*Sphyaena jello*), kerong-kerong (*Leptojulius cyanopleura*), bawal hitam (*Parastromateus niger*), udang putih (*Penaeus indicus*), dan cumi-cumi

(*Loligo sp*). Ikan berada di daerah penangkapan ikan untuk tujuan mencari makan ditemukan pada ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), lemuru (*Sardinella lemuru*), selar (*Selar crumenophthalmus* dan *Selaroides leptolepis*), layang (*Decapterus macrosoma*), kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), madidihang (*Thunnus albacares*) dan lemadang (*Coryphaena hippurus*). (2) Dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek ekonomi secara finansial memberikan keuntungan yang sangat baik pada unit penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung. Namun pada aspek biologi, ekologi dan sosial memberikan dampak yang kurang baik yaitu (i) banyaknya komposisi ukuran spesies yang tertangkap belum layak tangkap; (ii) adanya indikasi tekanan dalam penangkapan spesies tertentu yang akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem dalam proses rantai makanan; (iii) menurunnya produktivitas perikanan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara, akan berdampak pada konflik dalam pemanfaatan daerah penangkapan ikan.

Kata kunci : Daerah penangkapan ikan, pukat cincin, bagan apung, *light fishing*

## SUMMARY

A. L. BUBUN. The Formation of Fishing Ground in The Light Fishing and Its Impacts to Fishery. Supervised by DOMU SIMBOLON, TRI WIJI NURANI and GENG HARI WISUDO.

The waters of the east Southeast Sulawesi is a potential fishing ground in an attempt to capture fisheries. The Fisheries resources utilization effort by light fishing conducted by “bagan apung” and purse seine units at night. The activity of fishing conducted by using the nature of interest fish to the light. The fish are attracted by light will get together and interacting around the waters can be reached by the light. This condition was used by fishermen of “bagan apung” and purse seine to obtain maximum fish catches by using mercury lamp as light using. The effort of fishing by using light fishing can increase the production of fishing units. But increased production of the catch is not followed by increase its productivity.

The aim of this research is : (1) formulating the process of the formation of fishing ground in fishery light fishing; (2) determine the impact of fishery light fishing toward the aspect of biology, ecology, social and economic aspect in conjunction with sustainable fisheries. This research is expected to be data source for academics on research of fishing ground in the waters east of Southeast Sulawesi, reference for local governments Southeast Sulawesi and Department of Maritime and Fishery to be planning and the management of the fishing ground to sustainable fisheries.

The research was done in November 2013 to January 2014 in the waters the eastern part of South East Sulawesi with survey methods. Primary data collection was done with observation and interview. Collecting data skunder done with the study of literature and to find information from the institutions in research. Data analysis to formulate the formation fishing ground by light fishing using a qualitative descriptive analysis, the analysis of biodiversity and trophic level analysis. Data analysis to determine the impact of fisheries on the fisheries light fishing is using a quantitative descriptive analysis..

The results showed that (1) formulation of fishing ground in the fisheries light fishing are : (i) the fish of behaviour that has been interested the physical by light fishing are *Stolephorus sp*, *Euthynnus affinis*, *Sardinella gibbosa*, *Amberoides commersonianus*, *Caranx sexfasciatus*, *Carangoides praeustus*, *Centropomus viridis*, *Leiognathus spp*, *Sphyraena jello*, *Leptojulius cyanopleura*, *Rastromateus niger*, *Penaeus indicus*, and *Loligo sp*. (ii) The accumulation fish in fishing ground because of there are foods, the species are *Katsuwonus pelamis*, *dinella lemuru*, *Selar crumenophthalmus*, *Selaroides leptolepis*, *Decapterus rosoma*, *Rastrelliger kanagurta*, *Thunnus albacares* and *Coryphaena purus*. (2) The impact fishery of light fishing to economic aspect have been profitable financially, but in the biology aspects, ecology aspects and social aspect less good : (i) composition size species were not worthy caught, this will affect every stock in waters; (ii) pressure indication in the capture of a particular species and affecting the balance of the ecosystem in the process of the food chain; (iii) the high resource utilization of fishery activities and the declining

productivity of the fisheries in the waters east of Southeast Sulawesi, will have an impact on the conflict in the resource utilization of fishery in the fishing ground.

Key word : Fishing ground, purse seine, “bagan apung”, light fishing

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2014

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

*arang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan u menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, elitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau auan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan }*

*arang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini am bentuk apa pun tanpa izin IPB*



**TERBENTUKNYA DAERAH PENANGKAPAN IKAN  
DALAM PERIKANAN *LIGHT FISHING* DAN DAMPAKNYA  
TERHADAP PERIKANAN**

**RITA .L. BUBUN**

Tesis  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Sains  
pada  
Program Studi Teknologi Perikanan Laut

**SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2014**



guji Luar Komisi pada Ujian Tesis : Dr Ir Budy Wiryawan, MSc

Misi Cipta Pemandangan Unmang-undang

1. Dihasilkan sebagai salah satu pilar dari IPB sebagai pencipta, inovator dan pengabdian masyarakat :

- Pengabdian masyarakat untuk meningkatkan produktivitas, kesejahteraan, pertumbuhan bangsa melalui pemberdayaan ekonomi, peningkatan ketis, atau penguatan sumber manusia
- Pengabdian tidak sekedar sebagai kepedulian yang wajar IPB sebagai
- Dilakukan menggunakan dan meningkatkan keagenan atau seluruh karya baik di dalam maupun di luar IPB University

Judul Tesis : Terbentuknya Daerah Penangkapan Ikan dalam Perikanan *Light Fishing* dan Dampaknya terhadap Perikanan  
Nama : Rita L. Bubun  
NIM : C451120011

Disetujui oleh

Komisi Pembimbing

Prof Dr Ir Domu Simbolon, MSi  
Ketua

Dr Ir Tri Wiji Nurani, MSi  
Anggota

Dr Ir Sugeng Hari Wisudo, MSi  
Anggota

Diketahui oleh

Ketua Program Studi  
Teknologi Perikanan Laut

Prof Dr Ir Mulyono S. Baskoro, MSc



Dekan Sekolah Pascasarjana

  
Dr Ir Dahrul Syah, MScAgr

Tanggal Ujian : 18 Juli 2014

Tanggal lulus : 15 SEP 2014

Halaman muka matrik Universitas  
1. Diambil sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa  
2. Pengambilan ini sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa  
3. Pengambilan ini sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa  
4. Pengambilan ini sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa  
5. Pengambilan ini sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa  
6. Pengambilan ini sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa  
7. Pengambilan ini sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa  
8. Pengambilan ini sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa  
9. Pengambilan ini sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa  
10. Pengambilan ini sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan mahasiswa



### *Ghalia cipta milik IPB University*

Misi Cipta IPB adalah: *Unmang-undang*

1. *Dilakukan* mengutip sebagian atau seluruh karya kita tanpa mencantumkan dan menyediakan sumber :

- a. *Pengutipan* hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertukaran karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan tesis atau tujuan yang serupa.
  - b. *Pengutipan* tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. *Dilarang* mengunyah dan menyalahgunakan sebagian atau seluruh karya kita atau dengan cara-cara apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Nopember 2013 sampai Januari 2014 adalah Terbentuknya Daerah Penangkapan Ikan dalam Perikanan *Light Fishing* dan Dampaknya terhadap Perikanan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof Dr Ir Domu Simbolon,MSi, Ibu Dr Ir Tri Wiji Nurani, MSi dan Bapak Dr Ir Sugeng Hari Wisudo, MSi selaku komisi pembimbing atas kesediaan dan bimbingannya bagi penulis. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Dr Ir Budy Wiryawan, MSc selaku penguji luar komisi, Direktorat Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, yang telah memberikan bantuan biaya pendidikan dalam BPPS, Bapak Ir Burhanuddin Uno dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara beserta staf bagian perikanan tangkap, Bapak Roy Kia, SPi dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Kendari, Bapak Andi Manojengi, S.ST.Pi, MSi dari Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari, Bapak Ir Ridwan dari Pelabuhan Pendaratan Ikan Sodohoa Kota Kendari, mahasiswa dan alumni Progam Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Kendari, yang telah membantu dalam pengumpulan data. Ungkapan terima kasih disampaikan kepada ayah La Pantasi, ibu Djohana (almarhum), Bagus Rohadi, SPd (suami) serta seluruh keluarga, atas segala doa dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, Juni 2014

*Rita .L. Bubun*

Halaman ini adalah hak cipta dari IPB University dan tidak boleh disebarluaskan atau diperjualbelikan kembali. Untuk lebih jelasnya, silakan kunjungi website resmi IPB University di [www.ipb.ac.id](http://www.ipb.ac.id).  
1. Dilindungi oleh undang-undang hak cipta.  
2. Dilarang mengutip, menyalin, atau memperbanyak isi buku ini tanpa izin dari IPB University.  
3. Dilarang menjual, menyewakan, atau memperjualbelikan buku ini kepada pihak lain.  
4. Pengutipan harus mencantumkan sumber dan nama penulis.  
5. Dilarang menggunakan buku ini untuk tujuan komersial.  
6. Dilarang menggunakan buku ini untuk tujuan politik, agama, atau ras.  
7. Dilarang menggunakan buku ini untuk tujuan yang bertentangan dengan nilai-nilai IPB University.

IPB University  
Institut Pertanian Bogor

## DAFTAR ISI

FTAR TABEL	xv
FTAR GAMBAR	xiv
FTAR LAMPIRAN	xvii
FTAR ISTILAH	xix
NDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Manfaat Penelitian	2
Ruang Lingkup Penelitian	3
NAMIKA PERIKANAN <i>LIGHT FISHING</i> DI PERAIRAN BAGIAN MUR SULAWESI TENGGARA	6
Pendahuluan	6
Metode	7
Hasil	10
Pembahasan	17
Simpulan	23
RBENTUKNYA DAERAH PENANGKAPAN IKAN DENGAN <i>LIGHT FISHING</i>	24
Pendahuluan	24
Metode	25
Hasil	32
Pembahasan	46
Simpulan	57
MPAK PERIKANAN <i>LIGHT FISHING</i> TERHADAP ASPEK KOLOGI, EKOLOGI, SOSIAL DAN EKONOMI	58
Pendahuluan	58
Metode	59
Hasil	65
Pembahasan	67
Simpulan	71
MBAHASAN UMUM	72
SIMPULAN DAN SARAN	77
Kesimpulan	77
Saran	77
FTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	82

## DAFTAR TABEL

1.	Jenis data primer dan sumber data untuk tujuan menentukan dinamika produktivitas daerah penangkapan ikan secara spasial dan temporal pada perikanan <i>light fishing</i> di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara	9
2.	Jenis data primer, skunder dan sumber data untuk tujuan proses terbentuknya daerah penangkapan ikan menggunakan <i>light fishing</i>	27
3.	Kategori kelompok pakan dalam ekosistem laut (Pauly <i>et al.</i> 1998)	30
4.	Kategori kelompok pakan dalam ekosistem laut (Jacobsen dan Bennett. 2013)	31
5.	Frekuensi komposisi hasil tangkapan pukat cincin secara spasial dan temporal	33
6.	Frekuensi komposisi hasil tangkapan bagan apung secara spasial dan temporal	33
7.	Komposisi spesies layak tangkap dan tidak layak tangkap pada unit penangkapan purse seine	36
8.	Komposisi spesies layak tangkap dan tidak layak tangkap pada unit penangkapan bagan apung	36
9.	Analisis regresi komposisi hasil tangkapan pada unit penangkapan purse seine	39
10.	Analisis regresi komposisi hasil tangkapan pada unit penangkapan bagan apung	39
11.	Tropik level di daerah penangkapan ikan unit penangkapan pukat cincin	40
12.	Tropik level di daerah penangkapan ikan unit penangkapan bagan apung	41
13.	Penggolongan spesies berdasarkan interaksi terhadap intensitas cahaya	45
14.	Jenis plankton di daerah penangkapan ikan dengan <i>light fishing</i>	53
15.	Jenis data primer, skunder dan sumber data untuk tujuan menentukan dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan <i>light fishing</i>	60
16.	Visualisasi model bendera untuk indikator dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada perikanan <i>light fishing</i>	64
17.	Visualisasi model bendera untuk indikator dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan pukat cincin	65
18.	Visualisasi model bendera untuk indikator dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan bagan apung	66

## DAFTAR GAMBAR

Bagan alir kerangka pendekatan masalah	4
Lokasi penelitian daerah penangkapan ikan dengan <i>light fishing</i>	10
Skema operasi penangkapan ikan pada perikanan <i>light fishing</i>	13
Produktivitas rata-rata pukat cincin di wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara	14
Produktivitas pukat cincin di daerah penangkapan ikan	14
Produktivitas rata-rata bagan apung di wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara	15
Produktivitas bagan apung di daerah penangkapan ikan	15
Produktivitas unit penangkapan pukat cincin pada tahun 2005–2012	16
Produktivitas unit penangkapan pukat cincin berdasarkan fase bulan	16
Produktivitas unit penangkapan bagan apung pada tahun 2005–2012	16
Produktivitas unit penangkapan bagan apung berdasarkan fase bulan	17
Skema proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan <i>light fishing</i>	31
Jumlah dan volume spesies hasil tangkapan unit penangkapan pukat cincin secara spasial	32
Jumlah dan volume spesies hasil tangkapan unit penangkapan bagan apung secara spasial	34
Jumlah dan volume spesies hasil tangkapan unit penangkapan pukat cincin secara temporal	35
Jumlah dan volume spesies hasil tangkapan unit penangkapan bagan apung secara temporal	35
Biodiversitas pada unit penangkapan pukat cincin secara spasial	37
Biodiversitas pada unit penangkapan bagan apung secara spasial	37
Biodiversitas pada unit penangkapan pukat cincin secara temporal	38
Biodiversitas pada unit penangkapan bagan apung secara temporal	38
Persentase komposisi spesies pada tropik level secara spasial	42
Persentase tropik level berdasarkan fase bulan pada pukat cincin	43
Persentase tropik level berdasarkan fase bulan pada bagan apung	43
Kelompok konsumen berdasarkan tropik level pada pukat cincin	44
Kelompok konsumen berdasarkan tropik level pada bagan apung	44
Skema identifikasi dampak perikanan <i>light fishing</i> terhadap aspek biologi, ekologi, ekonomi dan sosial	64

Hal Cipta: Penerbit IPB University  
 1. Dilindungi undang-undang sebagai hak cipta.  
 2. Diperoleh dengan izin dari penerbit IPB University.  
 3. Tidak diperdijual kembali.  
 4. Pengutipan harus mencantumkan sumber.  
 5. Pengutipan tidak diperdijual kembali.  
 6. Diperoleh dengan izin dari penerbit IPB University.



## DAFTAR LAMPIRAN

1.	Produktivitas perikanan pukat cincin secara spasial dan temporal di wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara tahun 2005–2012	82
2.	Produktivitas perikanan bagan apung secara spasial dan temporal di wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara tahun 2005–2012	83
3.	Hasil tangkapan ikan dan koordinat daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan pukat cincin	84
4.	Suhu permukaan laut, salinitas dan klorofil-a di daerah penangkapan ikan pukat cincin	88
5.	Produktivitas spasial dan temporal daerah penangkapan ikan pukat cincin pada bulan Nopember 2013 – Desember 2013	89
6.	Biodiversitas secara spasial berdasarkan stasiun daerah penangkapan ikan pukat cincin	90
7.	Biodiversitas secara temporal berdasarkan fase bulan di daerah penangkapan ikan pukat cincin	92
8.	Komposisi spesies ikan layak tangkap dan tidak layak tangkap; spesies target dan non target pada pukat cincin	93
9.	Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada pukat cincin terhadap aspek biologi	94
10.	Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada pukat cincin terhadap aspek ekologi	95
11.	Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada pukat cincin terhadap aspek sosial	96
12.	Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada pukat cincin terhadap aspek ekonomi	97
13.	Hasil tangkapan ikan dan koordinat daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan bagan apung	98
14.	Suhu permukaan laut, salinitas dan klorofil-a di daerah penangkapan ikan bagan apung	102
15.	Produktivitas spasial dan temporal daerah penangkapan ikan bagan apung pada bulan Nopember 2013 – Desember 2013	103
16.	Biodiversitas secara spasial berdasarkan stasiun daerah penangkapan ikan bagan apung	104
17.	Biodiversitas secara temporal berdasarkan fase bulan di daerah penangkapan ikan bagan apung	105
18.	Komposisi spesies ikan layak tangkap dan tidak layak tangkap; spesies target dan non target pada bagan apung	106
19.	Persentase komposisi hasil tangkapan ikan pada bagan apung (A. Spesies layak tangkap; B. Spesies target)	107
20.	Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada bagan apung terhadap aspek biologi	108
21.	Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada bagan apung terhadap aspek ekologi	109
22.	Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada bagan apung terhadap aspek sosial	110

Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada bagan apung terhadap aspek ekonomi	111
Analisis kelayakan usaha perikanan <i>light fishing</i>	112
Hasil kajian indikator aspek sosial	113
Alat dan bahan penelitian	114
Kegiatan penelitian	115
Spesies hasil tangkapan ikan	117



**DAFTAR ISTILAH**

- Produksi : Hasil akhir dari aktivitas yang memanfaatkan beberapa input (sumberdaya ikan) dan menghasilkan output (produk) (Joesran dan Fathorrozi 2003).
- Produktivitas kapal ikan : Tingkat kemampuan memperoleh hasil tangkapan ikan yang ditetapkan dengan mempertimbangkan ukuran kapal, jenis bahan, kekuatan mesin kapal, jenis alat penangkapan ikan yang digunakan, jumlah trip operasi penangkapan pertahun, kemampuan tangkap rata-rata per trip dan wilayah penangkapan ikan (KKP 2010)
- Daerah penangkapan ikan : daerah penangkapan ikan adalah wilayah perairan dimana alat tangkap dapat dioperasikan secara sempurna untuk mengeksploitasi sumberdaya ikan yang ada di dalamnya (Simbolon *et al.* 2009).
- Light fishing* : Alat bantu penangkapan ikan yang menghasilkan cahaya dan berfungsi sebagai atraktor yang dapat menarik perhatian ikan agar berada di sekitar cahaya (Baskoro dan Effendi 2005).
- Fase bulan : Usia bulan yang dihitung sejak bulan gelap sampai bulan gelap berikutnya (Lee 2010).
- Biodiversitas : Keanekaragaman mencakup pada kelimpahan spesies, komposisi genetik, komunitas dan ekosistem. Biodiversitas spesies mencakup tumbuhan, hewan, cendawan, bakteri dan mikroorganisme yang lain (Yamamoto *et al.* 2007).
- Tropik level : Tingkatan yang menunjukkan posisi spesies dalam rantai makanan (Nontji 2006).
- Ikan pelagis kecil : Kelompok ikan yang sebagian besar hidupnya berada pada lapisan permukaan perairan dan berukuran kurang dari 50 cm pada saat dewasa (Simbolon 2011).
- Ikan pelagis besar : Kelompok ikan yang sebagian besar hidupnya berada pada lapisan permukaan perairan dan berukuran lebih dari 50 cm pada saat dewasa (Simbolon 2011).
- Konflik primordial : konflik nelayan dapat terjadi baik secara kelompok atau individu dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan yang sama dan alat tangkap yang sama (Simbolon *et al.* 2009)

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Sumberdaya perikanan merupakan modal dasar dalam pembangunan perikanan dan pemanfaatannya diperlukan untuk kesejahteraan masyarakat Indonesia. Upaya peningkatan produksi perikanan diarahkan untuk meningkatkan konsumsi, penerimaan devisa dan penyediaan bahan baku industri dalam negeri.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan diperlukan dukungan dari manajemen pengelolaan yang tepat agar tidak terjadi konflik dalam pemanfaatannya dan dapat memperoleh hasil yang optimal. Daerah penangkapan ikan sebagai tempat beroperasinya unit-unit penangkapan ikan merupakan satuan spasial yang dapat dikelola oleh lembaga atau instansi yang berkompeten dalam membuat kebijakan dan manajemen perikanan.

Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan “daerah penangkapan ikan adalah wilayah perairan dimana alat tangkap dapat dioperasikan secara sempurna untuk mengeksploitasi sumberdaya ikan yang ada di dalamnya”. Kondisi yang diperlukan sebagai daerah penangkapan ikan harus sesuai untuk kehidupan dan habitat ikan, serta melimpahnya makanan ikan. Ikan dapat dengan bebas memilih tempat tinggal sesuai dengan kebiasaan hidup dari waktu ke waktu dan dari tempat ke tempat. Ikan dapat menetap di suatu perairan untuk waktu yang lebih panjang pada suatu musim tertentu, sehingga tempat tersebut akan menjadi daerah penangkapan ikan

Syahdan *et al.* (2007) menyatakan bahwa perairan yang terletak di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara adalah daerah penangkapan ikan yang potensial untuk perikanan tangkap. Perairan tersebut terdiri dari Kolonodale-Salabangka, Laut Banda, Pulau Menui, Pulau Wawonii, dan Pulau Butung. Daerah penangkapan ikan yang sangat potensial dari enam perairan yaitu terletak antara Pulau Wawonii dan Pulau Menui, dengan kondisi suhu permukaan laut dan klorofil-a yang optimum. Kisaran suhu permukaan laut di perairan tersebut 28,18 °C sampai 28,92 °C dan klorofil-a rata-rata 0,6 mg/m<sup>3</sup>. Kondisi ini sangat disenangi oleh jenis ikan pelagis kecil dan ikan pelagis besar.

Daerah penangkapan ikan yang terbentuk dengan *light fishing* adalah salah satu metode penangkapan ikan yang banyak digunakan oleh nelayan di Sulawesi Tenggara dalam skala besar dan skala kecil. Operasi penangkapan ikan dengan *light fishing* umumnya dilakukan oleh nelayan dengan menggunakan alat tangkap bagan dan pukat cincin. Alat tangkap bagan umumnya mengambil umpan hidup seperti jenis ikan teri (*Stolephorus, spp*) dan beroperasi di perairan Kendari, Pulau Wawonii dan Kepulauan Salabangka. Alat tangkap pukat cincin umumnya menangkap jenis ikan cakalang, tongkol dan beberapa jenis tuna di perairan antara Pulau Wawonii dan Pulau Menui.

Daerah penangkapan ikan yang terbentuk dengan menggunakan *light fishing* menciptakan dampak dalam dinamika kegiatan penangkapan ikan. Menurut beberapa nelayan di PPS Kendari dan TPI Kota Kendari penggunaan alat tangkap bagan dan pukat cincin pada malam hari mempunyai dampak ekonomi yang menguntungkan secara finansial yaitu hasil tangkapan ikan yang beragam baik jenis maupun ukuran. Beragamnya hasil tangkapan ikan yang diperoleh nelayan,



ka penjualan hasil tangkapan akan memperoleh harga yang beragam sesuai dengan ukuran dan jenis ikan yang dijual. Hasil tangkapan ikan yang diperoleh nelayan sebagian besar ada yang langsung masuk ke perusahaan pengolahan perikanan yang ada di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kendari dan lainnya dijual di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kota Kendari. Untuk jenis ikan yang tidak laku dijual akan dikonsumsi sendiri oleh nelayan.

Jenis ikan yang tertangkap dalam perikanan *light fishing* yaitu ikan teri, didihang, tongkol, cakalang, kembung, peperek, kuweh, layur, cumi-cumi, bang, selar, dan layang. Ukuran ikan tongkol, madidihang dan cakalang pada saat survey lapangan bulan Agustus 2013 jauh lebih kecil dibandingkan pada tahun-tahun sebelumnya. Menurut responden, ukuran ikan cakalang dan didihang pada tahun 2010 berkisar 5 – 7 kg per ekor, namun pada saat survey lapangan ukuran ikan dominan yang ada di Tempat Pelelangan Ikan berkisar 2-3 kg per ekor. Ukuran ikan yang dipasarkan semakin kecil, sedangkan harga ikan menjadi tinggi. Harga rata-rata ikan madidihang, tongkol dan cakalang pada tahun-tahun sebelumnya dengan ukuran 2-3 kg per ekor hanya berkisar 10 000-Rp15 000 per kilogram, namun pada saat survey lapangan diperoleh harga Rp20 000-Rp25 000 per kilogram. Fakta lainnya yang ditemukan saat survey yaitu keberadaan jenis ikan teri (*Stolephorus sp*) yang selalu ada di pasaran, namun menurut nelayan setempat beberapa tahun terakhir ikan teri hanya didapat pada bulan-bulan tertentu yaitu Nopember, Desember dan Januari.

Sumberdaya ikan yang tertangkap dengan aktivitas penangkapan *light fishing* (bagan apung dan pukat cincin) memberikan dinamika dalam produksi dan produktivitas perikanan tangkap di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara. Berkumpulnya ikan di daerah penangkapan ikan dengan atraktor *light fishing*, dapat membantu terbentuknya daerah penangkapan ikan yang optimal pada malam hari. Ikan yang berada di sekitar cahaya disebabkan adanya ketertarikan ikan terhadap spesies ikan untuk mendekati sumber cahaya (*light fishing*). Sifat ketertarikan spesies ikan dengan cahaya menyebabkan tertangkapnya berbagai jenis dan ukuran ikan. Spesies ikan yang tertangkap dengan berbagai ukuran dapat menyebabkan berkurangnya stok sumberdaya ikan di perairan, sebab ukuran ikan yang belum layak tangkap (belum dewasa) dapat ikut tertangkap oleh alat tangkap dengan bantuan *light fishing*.

Fenomena yang terdapat di lapangan merupakan permasalahan yang perlu diteliti dan dianalisis oleh penulis “bagaimana proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan *light fishing* dan bagaimana dampak perikanan *light fishing* terhadap perikanan tangkap”.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yaitu :

Memformulasikan proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dalam perikanan *light fishing*;

Menentukan dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek biologi, ekologi, sosial dan ekonomi hubungannya dengan perikanan yang berkelanjutan

## Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat dari berbagai sektor yaitu :

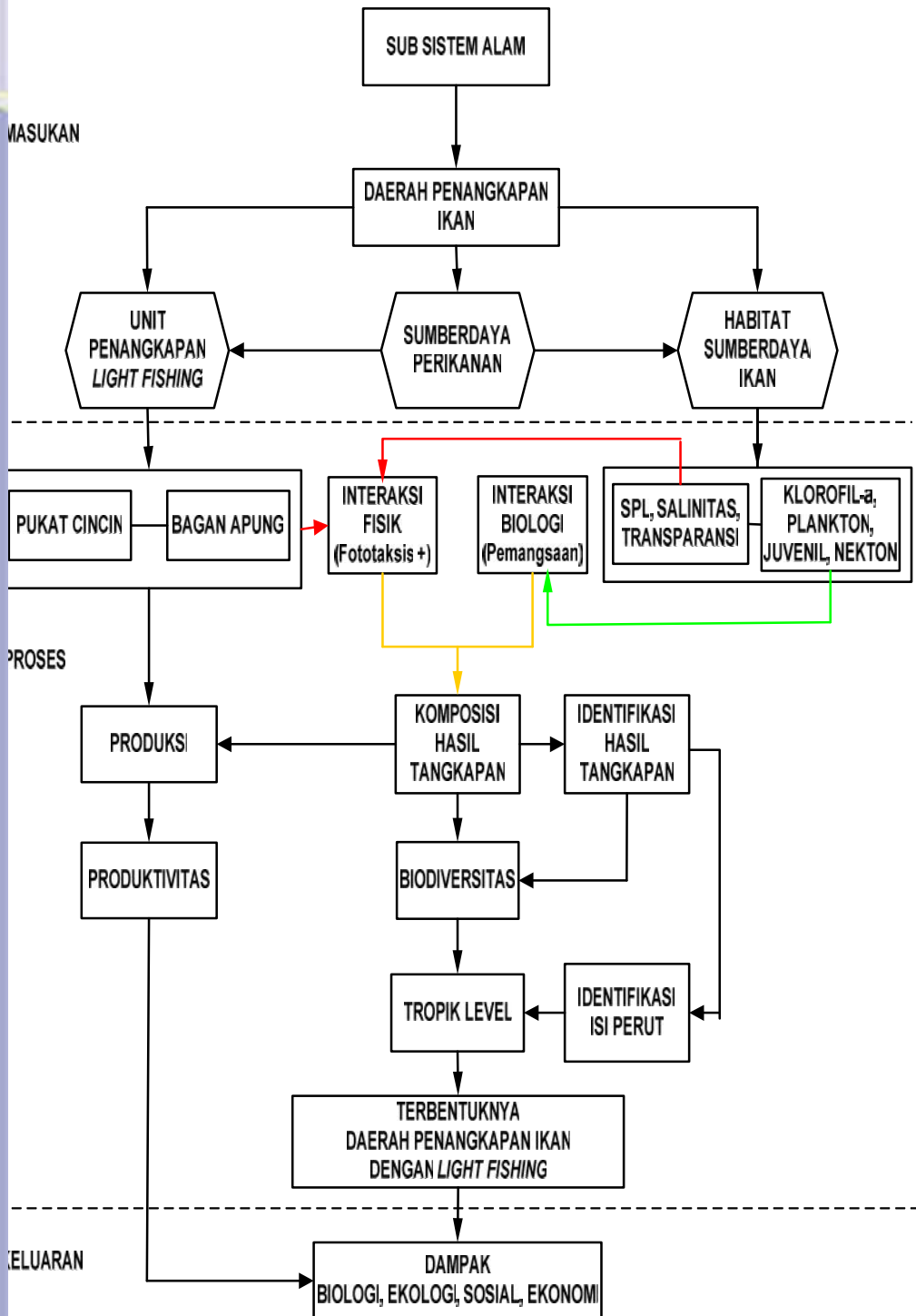
1. Akademisi perikanan dapat menjadikan bahan informasi dalam penelitian mengenai daerah penangkapan ikan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara
2. Bahan acuan bagi pemerintah daerah Sulawesi Tenggara dalam pengelolaan perikanan tangkap yang berkelanjutan.
3. Bahan acuan bagi kementerian kelautan dan perikanan dalam perencanaan dan pengelolaan daerah penangkapan ikan, khususnya di WPP 714 Laut Banda.

## Ruang Lingkup Penelitian

Pengelolaan perikanan tangkap menggunakan *light fishing* menjadi salah satu langkah dalam membentuk daerah penangkapan ikan, sebab *light fishing* dapat mengumpulkan ikan di perairan terutama ikan yang tertarik secara langsung oleh cahaya dan ikan yang mencari makanan di sekitar cahaya. Pemanfaatan daerah penangkapan ikan yang terbentuk dalam perikanan *light fishing*, menjadi pemikiran yang perlu dianalisis dengan formulasi sebagai berikut :

1. Aspek biologi dengan mengidentifikasi keanekaragaman sumberdaya ikan yang terbentuk di daerah penangkapan ikan dalam perikanan *light fishing* dan interaksi spesies yang terdapat di *cathcable area*;
2. Aspek ekologi di daerah penangkapan ikan sehubungan dengan suhu permukaan laut, salinitas dan produktivitas primer (klorofil-a);
3. Aspek sosial dengan mengidentifikasi kondisi sosial yang terjadi sehubungan dengan keterlibatan pemangku kepentingan, kemungkinan terjadinya konflik baik antara nelayan perikanan *light fishing* dan pengetahuan sumberdaya manusia dalam memahami pengelolaan sumberdaya ikan.
4. Aspek ekonomi kegiatan perikanan *light fishing* secara finansial ditinjau dari kelayakan usahanya.

Pelaksanaan penelitian ini dibatasi pada kegiatan perikanan *light fishing* dengan alat tangkap pukat cincin dan bagan apung yang berlabuh di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari. Ukuran unit penangkapan ikan pukat cincin berkisar 20–30 GT. Daerah penangkapan ikan untuk kedua unit penangkapan yaitu pukat cincin beroperasi di WPP 714 sekitar perairan Pulau Wowonii dan Pulau Menui dan bagan apung beroperasi di perairan pesisir Pulau Bungkutoko, Saponda Selatan dan Teluk Kolono. Bagan alir kerangka pendekatan masalah yang dilaksanakan dalam penelitian disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1 Bagan alir kerangka penelitian.  
 → Interaksi fisik ; → Interaksi biologi  
 → Kombinasi interaksi fisik dan biologi

Hal Cipta IPB University  
 1. Diizinkan menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa memutar, mengutip, dan memperbanyak untuk:  
 a. Pengajaran, ilmu, atau pengetahuan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penyiapan bahan referensi, penerbitan karya atau tulisan untuk pendidikan.  
 b. Penyalinan tidak komersial yang tidak merugikan secara finansial IPB University.  
 2. Dilarang mengutip, menyalin, dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan metode apapun tanpa izin IPB University.

Daerah penangkapan ikan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara yang potensial untuk perikanan tangkap, memberikan kesempatan pada unit penangkapan ikan bagan apung dan pukat cincin untuk melakukan pemanfaatan sumberdaya ikan dengan menggunakan atraktor *light fishing* pada malam hari. Penggunaan *light fishing* menghasilkan dinamika produksi hasil tangkapan dengan komposisi spesies yang beragam baik jenis maupun ukuran.

Terbentuknya komposisi spesies ikan yang beragam di daerah penangkapan ikan dengan *light fishing* disebabkan oleh adanya interaksi spesies dengan lingkungannya. Interaksi yang terjadi yaitu interaksi fisik antara spesies di perairan dengan *light fishing* dan interaksi biologi antara spesies dengan spesies lainnya. Interaksi fisik yang terjadi disebabkan oleh adanya sifat fototaksis positif antara spesies dengan cahaya lampu merkuri yang digunakan pada unit penangkapan bagan apung dan pukat cincin. Interaksi biologi terjadi antar spesies disebabkan adanya mangsa di sekitar cahaya untuk dimakan.

Proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* dan aktivitas penangkapan ikan dengan *light fishing* pada malam hari, memberikan dinamika dalam memperoleh hasil tangkapan ikan pada unit penangkapan bagan apung dan pukat cincin. Kondisi ini menjadi batasan yang perlu dikaji dalam penelitian ini secara biologi, ekologi, ekonomi dan sosial.



# DINAMIKA PERIKANAN *LIGHT FISHING* DI PERAIRAN BAGIAN TIMUR SULAWESI TENGGARA

## Pendahuluan

Pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan menggunakan cahaya disebut agai perikanan *light fishing*. Kegiatan penangkapan ikan dilakukan dengan memanfaatkan sifat ketertarikan ikan terhadap cahaya. Ikan-ikan yang tertarik gan cahaya akan berkumpul dan saling berinteraksi di sekitar perairan yang at terjangkau oleh cahaya. Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa n-ikan pelagis pada umumnya menggunakan indera penglihatan dalam ivitas hidupnya seperti memijah, mencari makan dan menghindari predator. ertarikan ikan pelagis terhadap cahaya membentuk pola ruaya secara vertikal. n pelagis muncul ke lapisan permukaan sebelum matahari terbenam dan sanya ikan-ikan tersebut membentuk kelompok. Sesudah matahari terbenam, n-ikan tersebut menyebar ke dalam kolom air dan mencari lapisan yang lebih am. Ikan-ikan yang berfototaksis positif secara berkelompok akan bereaksi adap datangnya cahaya dan berkumpul di sekitar cahaya pada jarak dan tang waktu tertentu. Hal ini menjadi dasar pengetahuan bagi nelayan untuk nggunakan cahaya buatan dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan.

Penggunaan cahaya awalnya masih terbatas pada alat tangkap yang perasikan di sekitar tepi-tepi pantai dengan alat tangkap yang sederhana seperti at pantai (*beach seine*), serok (*scoop net*) dan pancing (*hand line*). ibolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa pada tahun 1953 perkembangan ggunaan lampu untuk tujuan penangkapan ikan tumbuh pesat bersamaan gan perkembangan alat tangkap seperti bagan, pukut cincin, payang dan alat gkap lainnya yang pengoperasiannya dilakukan pada malam hari serta tidak atas pada daerah tepi pantai.

Lampu sebagai alat bantu penangkapan masih memiliki kelemahan terutama a saat bulan terang dan kondisi air yang keruh. Pada saat bulan terang, isentrasi cahaya lampu yang digunakan oleh nelayan menjadi tidak fokus pada a yang terjangkau oleh cahaya (*light fishing*). Cahaya lebih jelas terlihat pada daan air yang jernih daripada air yang keruh dan meyebabkan cahaya menjadi lemah atau bahkan hilang sama sekali.

Aktivitas perikanan *light fishing* sangat berpengaruh dengan perubahan uatan cahaya saat melakukan operasi penangkapan ikan. Hal ini disebabkan n yang menjadi target penangkapan adalah ikan-ikan yang memiiki tingkat ekaan tinggi terhadap perubahan kekuatan cahaya. Sudirman dan Nessa 11) menjelaskan bahwa jumlah hasil tangkapan ikan pada alat tangkap bagan bo saat bulan gelap lebih tinggi dibandingkan pada bulan terang. Namun, ara ekonomi besarnya nilai rupiah yang diperoleh dari hasil tangkapan tidak ulu berkorelasi positif dengan hasil tangkapan. Pada bulan terang, nilai jual ningkat sebab hasil tangkapan kurang, dan pada bulan gelap hasil tangkapan rgi namun nilai jual menurun.

Perikanan *light fishing* di Sulawesi Tenggara yang didominasi oleh nelayan an apung dan pukut cincin pada awalnya hanya beroperasi sekitar pesisir tai. Namun semakin meningkatnya persaingan jumlah dan jenis alat tangkap

nelayan yang beroperasi di sekitar pantai, maka nelayan pukat cincin melakukan perluasan daerah penangkapan ikan menjadi semakin jauh dari *fishing base*. Upaya penangkapan ikan pada perikanan *light fishing* mempengaruhi produksi dan produktivitas hasil tangkapan di daerah penangkapan ikan. Menurut Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.60/MEN/2010 produktivitas kapal penangkap ikan merupakan tingkat kemampuan memperoleh hasil tangkapan ikan yang ditetapkan dengan mempertimbangkan ukuran kapal, jenis bahan, kekuatan mesin kapal, jenis alat penangkapan ikan yang digunakan, jumlah trip operasi penangkapan pertahun, kemampuan tangkap rata-rata per trip dan wilayah penangkapan ikan. Tujuan kajian ini yaitu menentukan dinamika produktivitas daerah penangkapan ikan secara spasial dan temporal pada perikanan *light fishing* di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara.

## Metode

### Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara pada bulan Nopember 2013 sampai Januari 2014. Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini yaitu metode penelitian survey. Aspek yang dikaji dalam materi ini yaitu dinamika produktivitas di daerah penangkapan ikan secara spasial dan temporal pada unit penangkapan ikan yang menggunakan *light fishing* di Sulawesi Tenggara.

Obyek penelitian *light fishing* yaitu unit penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung. Penentuan obyek penelitian *light fishing* untuk data primer dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 4 dari 15 unit penangkapan pukat cincin yang berukuran 20 GT–30 GT dan 4 unit dari 7 unit bagan apung yang berukuran 12 x 12 m yang terdapat di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari dan beroperasi pada malam hari di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara. Untuk data skunder yaitu mengambil populasi unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung yang beroperasi di wilayah perikanan pada sembilan kabupaten yang terdapat di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara dari tahun 2005–2012.

### Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan terdiri dari data primer dan data skunder. Pengumpulan data primer (*insitu*) dilakukan melalui observasi partisipasi pasif. Sugiyono (2013) menjelaskan bahwa observasi partisipasi pasif adalah kegiatan pengumpulan data dengan mengikuti dan mengamati kegiatan obyek penelitian, namun tidak ikut terlibat dalam kegiatan tersebut. Observasi dilakukan dengan mengikuti kegiatan penangkapan pada unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung. Data primer yang dikumpulkan yaitu spesifikasi unit penangkapan *light fishing*, produksi hasil tangkapan dan trip penangkapan secara spasial dan temporal pada masing-masing daerah penangkapan ikan. Daerah penangkapan ikan terdiri dari tujuh lokasi untuk unit penangkapan pukat cincin dan empat lokasi untuk unit penangkapan bagan apung. Untuk mengetahui koordinat daerah penangkapan ikan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) merk Garmin 60CS. Lokasi pengumpulan data disesuaikan dengan daerah penangkapan ikan

g telah ditentukan oleh nahkoda kapal pada kedua unit penangkapan tersebut. Kasi kedua alat tangkap tersebut tidak berada pada satu wilayah, sehingga data duksi dibedakan berdasarkan alat tangkap dan daerah penangkapan ikan sing-masing alat tangkap.

Pengumpulan data primer produksi hasil tangkapan secara temporal didasarkan fase bulan gelap terang pada masing-masing daerah penangkapan. Lee (2010) menjelaskan bahwa penggunaan cahaya pada perikanan *lighting* sangat dipengaruhi oleh posisi dan hari bulan. Hari bulan yang disebut *gan* fase bulan merupakan usia bulan dihitung sejak bulan gelap sampai bulan ap berikutnya. Fase bulan dibagi dalam empat kuadran yaitu fase bulan I (4 bulan) saat bulan membentuk bulan sabit menuju bulan purnama, fase bulan II (1/2 bulan) saat bulan purnama, fase bulan III (3/4 bulan) saat bulan purnama membentuk bulan sabit dan fase bulan IV saat bulan kembali gelap. Lama hari pada masing-masing fase bulan rata-rata tujuh hari sehingga diperkirakan dalam 1 bulan terdiri dari 29 sampai 29,531 hari. Nontji (2006), fase bulan mempengaruhi pasang surut air laut dan aktivitas kehidupan biota di perairan. Kondisi pasang surut air laut dan permukaan perairan yang terang pada malam hari dengan adanya cahaya bulan dimanfaatkan oleh biota perairan yang aktif pada malam hari (*nocturnal*) dan tertarik cahaya muncul di permukaan perairan untuk mencari makanan dan memijah.

Pengumpulan data primer lainnya yaitu suhu permukaan laut diukur menggunakan termometer, salinitas air laut diukur menggunakan *refraktometer*. Pengukuran suhu permukaan laut dan salinitas air laut dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada kedalaman satu meter. Simbolon dan Mina (2008) menjelaskan lapisan homogen suhu air laut pada umumnya sama dari permukaan hingga kedalaman 100 meter dan biasanya perbedaan suhu pada lapisan homogen hanya berkisar antara 0,02 °C-0,1 °C. Pengamatan suhu permukaan laut (SPL) yang terdapat di daerah penangkapan ikan dilakukan cocokan kondisi oseanografi dengan citra satelit berdasarkan posisi lintang dan bujur di daerah penangkapan ikan.

Pengumpulan data sekunder yang mendukung penelitian ini dilakukan dengan mencari informasi dari instansi terkait dan studi literatur sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian. Data sekunder yang dikumpulkan yaitu data statistik tahunan unit penangkapan dan produksi hasil tangkapan secara temporal pada tahun 2005 – 2012. Data sekunder secara spasial pada sembilan kabupaten wilayah perairan yang terdapat di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara. Jenis dan sumber data disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Jenis data primer dan sumber data untuk tujuan menentukan dinamika produktivitas daerah penangkapan ikan secara spasial dan temporal pada perikanan *light fishing* di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara.

Data primer/insitu	Sumber data
1. Spesifikasi perikanan <i>light fishing</i> pukat cincin dan bagan apung	
- Kapal (panjang, lebar, GT).	- Observasi
- Alat tangkap (panjang, tinggi, <i>mesh size</i> ).	- Observasi
- Alat bantu cahaya (jenis, jumlah, warna, daya).	- Observasi
- Jumlah ABK.	- Observasi
- Kebutuhan operasional ((BBM, air bersih, ransum).	- Observasi
2. Jarak <i>fishing base</i> ke <i>fishing ground</i> .	- Observasi
3. Jumlah trip penangkapan secara spasial dan temporal.	- Observasi
4. Produksi hasil tangkapan secara spasial dan temporal pada stasiun daerah penangkapan ikan.	- Observasi
5. Suhu permukaan laut dan salinitas	- Observasi
Data Skunder	Sumber data
1. Jumlah unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung Bulan Nopember dan Desember 2013 yang beroperasi di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara.	- PPS Kendari
2. Jumlah unit penangkapan dan produksi pukat cincin dan bagan apung pada tahun 2005–2012.	- Data statistik DKP Propinsi Sulawesi Tenggara
3. Jumlah unit penangkapan dan produksi pukat cincin dan bagan apung pada sembilan kabupaten di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara	- Data statistik DKP Propinsi Sulawesi Tenggara

### Analisis Data

Analisis data untuk menentukan dinamika produktivitas di daerah penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung melalui pendekatan produksi masing-masing unit penangkapan ikan secara spasial dan temporal. Choliq *et al.* (1994) diacu dalam Setyorini *et al.* (2009), perhitungan produktivitas alat tangkap dilakukan dengan pendekatan produksi hasil tangkapan dalam jumlah unit penangkapan dan produksi hasil tangkapan dalam jumlah trip penangkapan.

Perhitungan produktivitas berdasarkan data statistik yaitu produksi hasil tangkapan dalam unit penangkapan. Formula perhitungan yaitu :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\Sigma \text{Produksi}}{\Sigma \text{upaya penangkapan}} \dots \dots \dots (1)$$

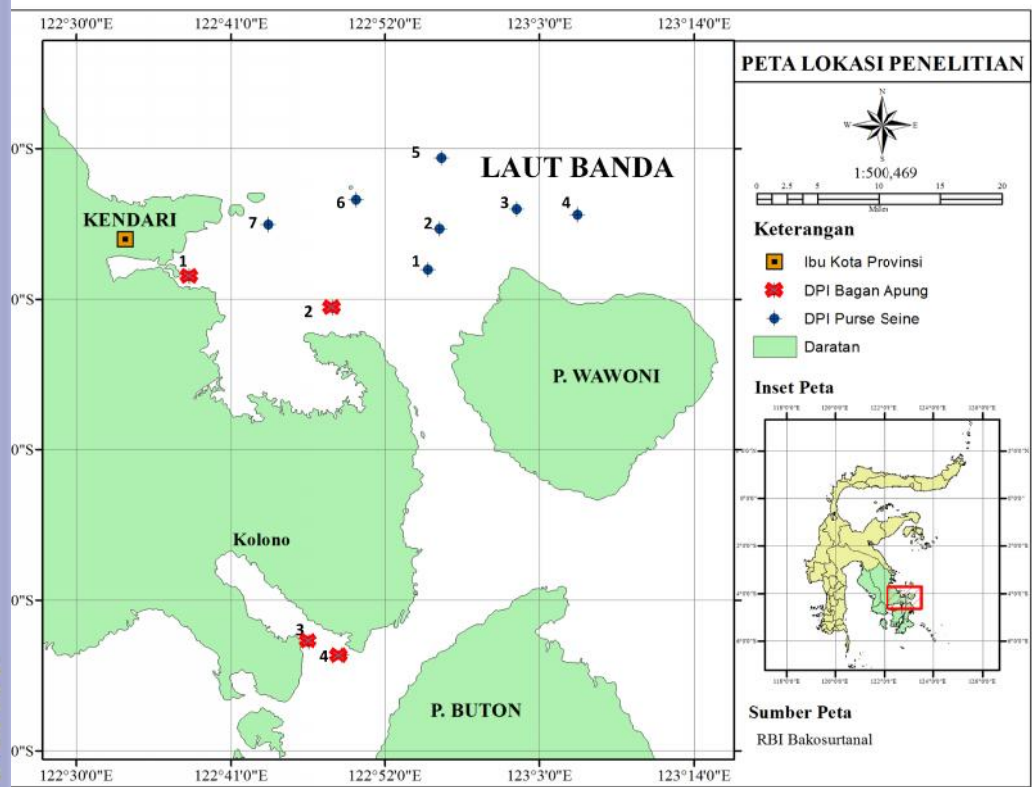
Dinamika produktivitas perikanan *light fishing* secara spasial di wilayah ikanan bagian timur Sulawesi Tenggara dianalisis secara deskriptif berdasarkan rata-rata hasil perhitungan produktivitas dari tahun 2005–2012 pada upatzen yang berbeda. Produktivitas perikanan *light fishing* dari data insitu didasarkan rata-rata hasil tangkapan per trip penangkapan pada bulan pember–Desember 2013 pada daerah penangkapan ikan yang berbeda.

Produktivitas perikanan *light fishing* secara temporal dianalisis secara kriptif berdasarkan data produksi hasil tangkapan per tahun dari tahun 05–2012. Produktivitas dari data insitu dianalisis berdasarkan total hasil gkapan per trip pada bulan Nopember–Desembe 2013 berdasarkan fase bulan ap terang. Hasil analisis data dinamika produktivitas pukat cincin dan bagan ng di daerah penangkapan ikan bagian timur Sulawesi Tenggara dibuat dalam tuk grafik.

### Hasil

#### Daerah Penangkapan Ikan Perikanan *Light Fishing*

Perairan bagian timur Sulawesi Tenggara terletak pada WPP 714 Laut nda. Wilayah perairan ini dikenal sebagai daerah penangkapan ikan g sangat potensial untuk jenis ikan ekonomi penting. Daerah penangkapan n pada lokasi penelitian disajikan pada Gambar 2. erah penangkapan ikan terletak pada 03°50'19,82"–04°26'48,91"LS dan 122°37'43,18"–123°05'36,76"BT.



Gambar 2 Lokasi penelitian daerah penangkapan ikan dengan *light fishing*.

Hal Cipta: Penerbit IPB University  
1. Dilindungi undang-undang dan hak cipta. Dilarang untuk diperjualbelikan atau dipinjamkan kepada pihak lain.  
2. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruhnya dengan cara yang benar, dengan menyebutkan sumbernya.  
3. Pengutipan harus mencantumkan nama penulis, judul, dan sumber.  
4. Pengutipan harus mencantumkan nomor halaman, bab, dan subbab.  
5. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan komersial.  
6. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan yang melanggar hukum.  
7. Diperbolehkan untuk mengutip sebagian atau seluruhnya dengan cara yang benar, dengan menyebutkan sumbernya.

Daerah penangkapan ikan pukat cincin dilakukan pada tujuh lokasi dan berada di wilayah perairan utara Pulau Wawonii, Laut Banda, Pulau Saponda Utara dan Pulau Bokori. Kedalaman perairan di daerah penangkapan ikan pukat cincin mencapai 300 m, suhu permukaan laut  $26^{\circ}\text{C}$ – $29^{\circ}\text{C}$ , salinitas 32 ‰–34 ‰ dan konsentrasi klorofil-a  $0,1\text{ mg/m}^3$ – $0,4\text{ mg/m}^3$ . Daerah penangkapan ikan bagan apung dilakukan pada empat lokasi dan berada di Pulau Bungkutoko, Pulau Saponda Selatan dan Teluk Kolono. Kedalaman perairan di daerah penangkapan ikan mencapai 20–30 m, suhu permukaan laut  $27^{\circ}\text{C}$ – $30^{\circ}\text{C}$ , salinitas 33 ‰–35 ‰ dan konsentrasi klorofil-a  $0,1\text{ mg/m}^3$ – $1\text{ mg/m}^3$ .

## Operasi Penangkapan dengan *Light Fishing*

### Pukat Cincin

Unit penangkapan ikan pukat cincin di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara umumnya beroperasi pada malam hari dengan menggunakan satu kapal (*one boat system*). Kapal pukat cincin yang berukuran 20–30 GT memiliki panjang (LOA) sekitar 20 m, lebar (D) 3,5 m dan dalam (d) 4 m. Kapal dilengkapi dengan perahu yang disebut dengan perahu padomba. Perahu padomba digunakan sebagai pelampung tanda pada saat kapal melingkari gerombolan ikan.

Konstruksi pukat cincin terdiri dari kantong (*bag*), dan badan jaring (*body*), pelampung (*float*), pemberat (*sinker*), cincin (*ring*). Badan jaring terbuat dari bahan *polyamide* (PA), *mesh size* 1,25 inci. Kantong terbuat dari bahan *polyethylene* (PE), *mesh size* 1 inci. Srampad (*selvedge*) dipasang pada bagian pinggiran jaring yang berfungsi untuk memperkuat jaring pada waktu penarikan jaring. Panjang jaring pukat cincin 550 m dan lebar 90 m. Pelampung terbuat dari bahan *synthetic rubber* dan cincin berfungsi sebagai pemberat yang terbuat dari besi dengan diameter 12 cm. Konstruksi pukat cincin dilengkapi dengan tali temali yaitu tali pelampung (*float line*), Tali pemberat (*sinker line*), tali kolor (*purse line*). Gardan (*winch*) digunakan untuk menarik tali kolor. Kapal dilengkapi dengan 4 palkah dengan kapasitas 500 kg.

Pengoperasian pukat cincin dibantu dengan kekuatan cahaya lampu 1 000 watt yang dipasang di sekeliling kapal. Alat bantu penangkapan lainnya yaitu rumpon yang di pasang pada kedalaman 10 m dari permukaan laut. Rumpon terbuat dari bahan daun kelapa dan diganti setiap 2 minggu. Jarak pengoperasian pukat cincin dengan rumpon sekitar 50 m.

Jumlah ABK dalam satu unit pukat cincin 25 orang. Pembagian tugas yaitu 1 orang nahkoda (*fishing master*), 1 orang pemantau ikan, 1 orang padomba, 2 orang juru mesin, 2 orang juru masak, 2 orang pelepas pelampung, 1 orang penarik pemberat (cincin), 3 orang penarik tali kolor dan 12 orang penarik jaring.

Pengoperasian unit penangkapan *light fishing* dimulai dengan persiapan pelengkapan melaut yang dilakukan di pelabuhan (*fishing base*). Persiapan melaut terdiri dari pembersihan geladak kapal pada pukat cincin, pembersihan palkah ikan pada pukat cincin, pengisian bahan bakar minyak, pengisian air tawar, ransum ABK dan es curah. Setelah persiapan melaut sudah dilakukan, maka unit penangkapan ikan menuju daerah penangkapan ikan. Waktu tempuh masing-masing unit penangkapan ikan dari *fishing base* ke *fishing ground* berbeda.



Waktu yang dibutuhkan unit penangkapan pukat cincin dari *fishing base* ke *ing ground* berkisar 4–5 jam. Unit penangkapan pukat cincin berangkat dari *ing base* pada pukul 13.00 WITA dan tiba di *fishing ground* pada pukul 17.00. Operasi penangkapan dilakukan oleh ABK dengan persiapan yaitu mengatur isi tali temali alat tangkap pukat cincin untuk memudahkan saat *setting* alat tangkap. Kegiatan selanjutnya yaitu menyalakan seluruh lampu yang ada di atas kapal pada pukul 18.00 WITA, termasuk *light fishing* yang digunakan untuk mengumpulkan ikan dengan kekuatan cahaya 1 000 watt. Pada saat ikan diperkirakan sudah banyak berkumpul di sekitar cahaya, maka nahkoda kapal lalu memerintahkan untuk melakukan *setting* pada pukul 22.00 WITA. *Setting* penangkap dimulai dengan menurunkan pelampung tanda yang diletakkan di atas perahu *padomba*, selanjutnya kapal pukat cincin bergerak melingkari ombolan ikan, dengan kecepatan tertentu sambil menurunkan jaring sampai kembali pada posisi pelampung tanda. Pada saat kedua ujung tali pukat cincin itu bertemu maka mulai dilakukan *hauling*. Lama waktu *hauling* sekitar satu jam dan tergantung banyaknya hasil tangkapan ikan. Dalam satu trip penangkapan *ing* dan *hauling* dapat dilakukan 2–3 kali. Hasil tangkapan ikan disortir berdasarkan spesies dan ukurannya, kemudian diletakkan pada keranjang dengan berat 50 – 100 kg per keranjang. Penanganan hasil tangkapan ikan sementara menggunakan es curah. Jumlah trip penangkapan pukat cincin dalam satu bulan sebanyak 25 kali. Lama hari dalam satu trip penangkapan yaitu satu malam. Banyaknya trip penangkapan tergantung pada fase bulan gelap terang. Pada fase bulan terang umumnya unit penangkapan pukat cincin hanya melakukan operasi penangkapan ikan sebanyak 3–4 trip dan pada fase bulan gelap dapat dilakukan sebanyak 7–8 trip. Satu trip penangkapan menggunakan bahan bakar minyak 100–500 liter, es curah 500–1000 kg, air tawar 1 ton.

Pola pembagian hasil yang digunakan yaitu pemilik kapal mendapatkan 50 % dan ABK 50 % dari hasil tangkapan setelah dikurangi biaya operasional. Bagian ABK akan dibagikan dengan bagian nahkoda kapal lebih besar. Pendapatan yang diperoleh ABK selain dari bagi hasil, ABK mendapatkan bonus bulanan dari pemilik kapal sekitar Rp1000 000 untuk nahkoda dan Rp500 000 untuk ABK lainnya.

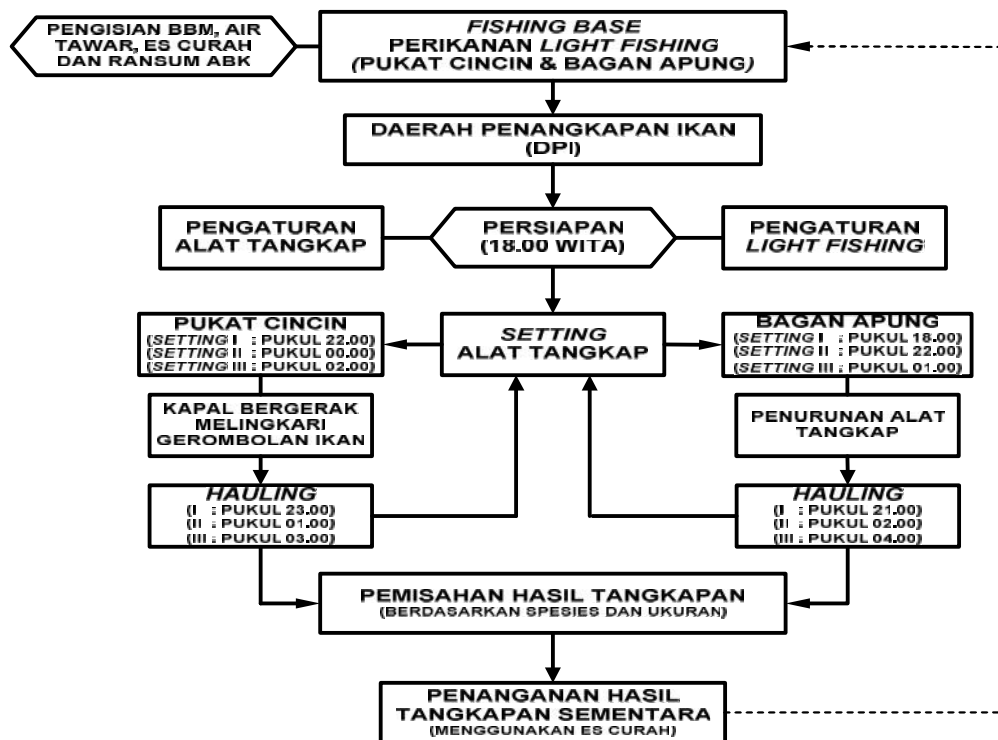
### Bagan Apung

Unit penangkapan ikan bagan apung di perairan bagian timur Suawesi Tenggara terdiri dari dua jenis yaitu bagan dengan dua perahu dan bagan dengan satu perahu. Bagan dengan dua perahu berukuran kecil sekitar 12 X 12 m dan bagan dengan satu perahu dikenal dengan bagan rambo berukuran 22 X 22 m.

Konstruksi bagan apung terdiri dari waring, pelampung (*float*), pemberat (*ker*). Ukuran waring ukuran 10 X 10 X 15 m, *mesh size* 2–4 mm. Perahu ukuran perahu ukuran 12 X 0,5 X 0,75 m. Pelampung terbuat dari bahan anyaman, panjang 11 m. Pemberat yang terbuat dari beton, berat 20 kg sebanyak 10 buah. Konstruksi bagan apung dilengkapi dengan tali kerek untuk menurunkan dan menaikkan waring. Gardan (*winch*) digunakan untuk menarik tali kerek. Bagan apung dilengkapi dengan rumah di atas bagan berfungsi sebagai tempat istirahat.

Operasi penangkapan unit penangkapan bagan apung yaitu berangkat dari *fishing base* pada pukul 17.00 WITA dan menempuh perjalanan 1 jam menuju *fishing ground*. Pada saat operasi penangkapan, persiapan *light fishing*, *setting* dan *hauling* alat tangkap dilakukan oleh ABK yang telah ditugaskan. *Light fishing* dinyalakan pada pukul 18.00 WITA dengan kekuatan cahaya 700 watt dan bagian tengah bagan dipasang lampu pusat dengan kekuatan 60 watt. Alat bantu penangkapan lainnya yaitu bambu derek yang berfungsi untuk menggeser salah satu sisi dari waring pada saat *hauling*. *Setting* alat tangkap dilakukan bersamaan dengan waktu dinyalakan *light fishing*. Alat tangkap diturunkan tegak lurus sampai kedalaman 15 m dari permukaan laut. *Hauling* dilakukan pada pukul 21.00 WITA. *Setting* dan *hauling* dilakukan 2–3 kali dalam satu trip penangkapan, tergantung volume hasil tangkapan ikan yang diperoleh. Hasil tangkapan ikan disortir menurut spesiesnya dan ukurannya, kemudian diletakkan pada keranjang bermuatan 50–100 kg. Penanganan sementara hasil tangkapan di bagan apung menggunakan es curah. Trip penangkapan bagan apung sebanyak 20 kali selama satu bulan penelitian. Trip penangkapan pada tiap fase bulan gelap terang berbeda-beda. Trip penangkapan pada fase bulan gelap dilakukan sebanyak 6–7 kali, sedangkan pada fase bulan terang dilakukan sebanyak 3–4 kali. Satu trip penangkapan menggunakan bahan bakar minyak solar 10 liter, es curah 5 kg dan air tawar 20 liter

Jumlah ABK dalam satu unit bagan apung 3 orang. Pembagian Tugas ABK yaitu 1 orang *fishing master* dan 2 orang pekerja. Pada saat *hauling* semua ABK mempunyai tugas yang sama untuk menarik jaring. Pola pembagian hasil yang digunakan yaitu pemilik kapal mendapatkan 50 % dan ABK 50 % dari hasil tangkapan setelah dikurangi biaya operasional. Bagian ABK akan dibagikan dengan bagian *fishing master* lebih besar. Skema operasi penangkapan ikan pada perikanan *light fishing* disajikan pada Gambar 3.

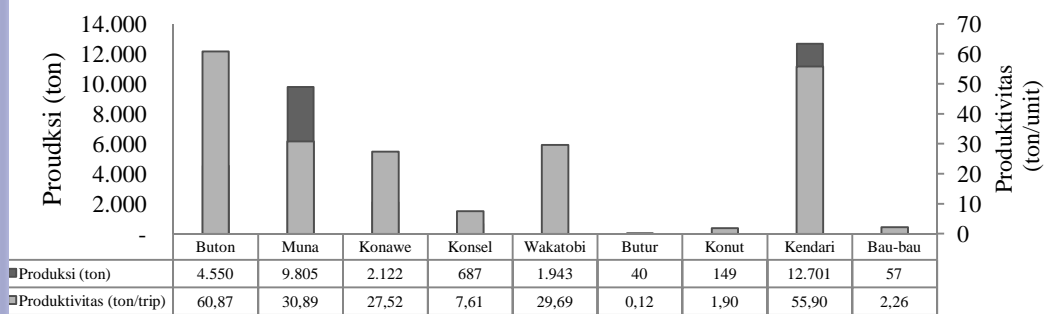


Gambar 3 Skema operasi penangkapan ikan pada perikanan *light fishing*.



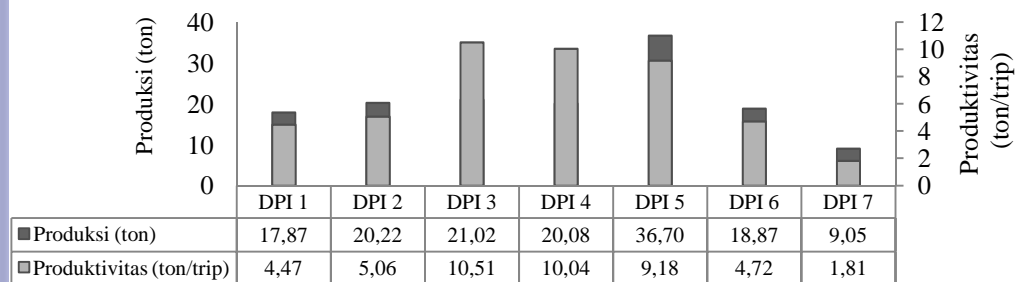
## Produktivitas Perikanan *Light Fishing* secara Spasial di Perairan Bagian Timur Sulawesi Tenggara

Produktivitas rata-rata unit penangkapan ikan pukat cincin pada sembilan wilayah perikanan di perairan bagian Timur Sulawesi Tenggara berfluktuasi dari tahun 2005 sampai tahun 2012 (Gambar 4). Produktivitas rata-rata tertinggi yaitu wilayah perikanan Kabupaten Buton sebesar 60,87 ton/unit dengan produksi rata-rata unit penangkapan pukat cincin yaitu 4.550 ton. Produksi hasil tangkapan tertinggi terdapat di Kota Kendari yaitu 12.701 ton dengan produktivitas 55,90 ton/unit. Wilayah perikanan yang memiliki produksi tinggi tidak diikuti dengan produktivitas yang tinggi, namun produktivitas berada di bawah produksi hasil tangkapan ikan. Hal ini terlihat pada wilayah perikanan Kabupaten Muna dan Kota Kendari.



Gambar 4 Produktivitas rata-rata pukat cincin di wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara.

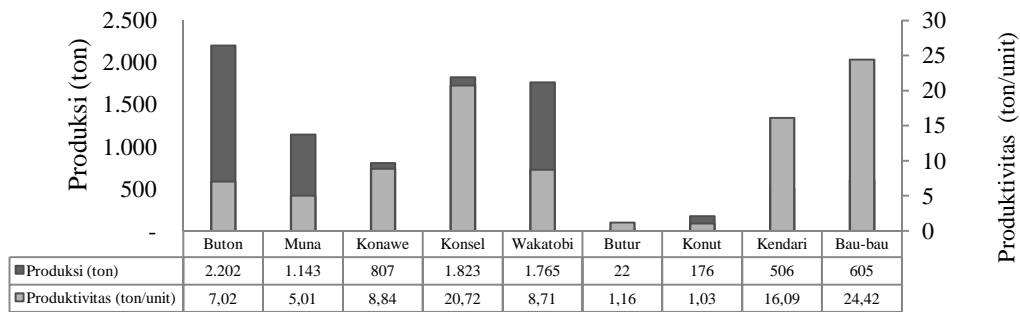
Produktivitas pukat cincin berdasarkan data insitu pada bulan Nopember – Desember 2013 pada tujuh daerah penangkapan ikan (DPI) dapat dilihat pada Gambar 5. Produktivitas tertinggi yaitu 10,51 ton/trip dengan produksi 21,02 ton pada DPI 3 dengan koordinat 3°54'11,43" LS dan 123°01'15,26" BT. DPI 3 ada pada wilayah perairan Pulau Wawonii. Produksi tertinggi terdapat pada DPI 5 yaitu 36,70 ton dengan produktivitas 9,18 ton/unit. Daerah penangkapan ikan yang memiliki produksi tinggi dengan produktivitas rendah yaitu DPI 1, DPI 2, DPI 5, DPI 6 dan DPI 7. Daerah penangkapan ikan yang memiliki produktivitas tinggi dengan produksi rendah yaitu DPI 3 dan DPI 4.



Gambar 5 Produktivitas pukat cincin di daerah penangkapan ikan.

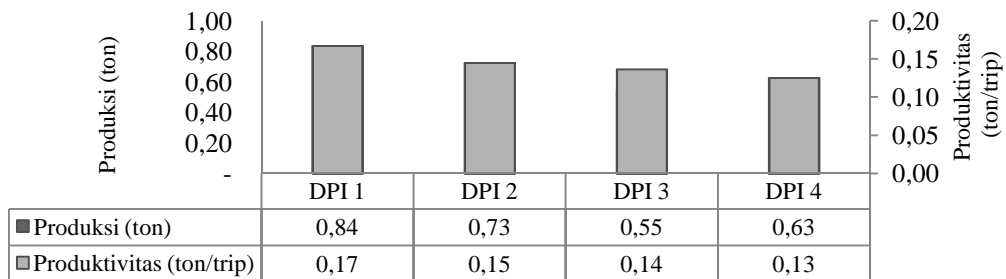
Produktivitas rata-rata unit penangkapan ikan bagan apung pada 9 wilayah perikanan di perairan bagian Timur Sulawesi Tenggara berfluktuasi dari tahun 2005 sampai tahun 2012 (Gambar 6). Produktivitas rata-rata bagan apung tertinggi terdapat di Kota Bau-bau sebesar 24,42 ton/unit dengan produksi rata-rata 605 ton.

Produksi tertinggi terdapat pada Kabupaten Buton yaitu 2 202 ton dengan produktivitas 7,02 ton/unit. Produktivitas rata-rata untuk wilayah perikanan lainnya berada di bawah produktivitas rata-rata Kota Bau-bau dan produksi rata-rata lebih tinggi. Wilayah perikanan yang memiliki produksi tinggi dengan produktivitas rendah yaitu Kabupaten Buton, Muna, Konawe, Konsel (Konawe Selatan), Wakatobi, dan Konut (Konawe Utara). Daerah penangkapan ikan yang memiliki produktivitas tinggi dengan produksi rendah yaitu Kabupaten Butur (Buton Utara), Kota Kendari dan Kota Bau-bau.



Gambar 6 Produktivitas rata-rata bagan apung di wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara.

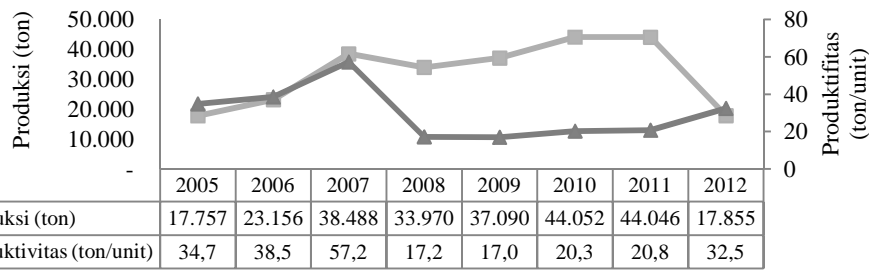
Produktivitas bagan apung secara spasial pada bulan Nopember – Desember 2013 pada 4 stasiun daerah penangkapan ikan dapat dilihat pada Gambar 7. Produktivitas tertinggi yaitu 0,17 ton/trip dengan produksi sebesar 0,84 ton pada DPI 1 yaitu wilayah perairan Bungkutoko dengan koordinat 3°59'02,81" LS dan 122°37'43,18" BT.



Gambar 7 Produktivitas bagan apung di daerah penangkapan ikan.

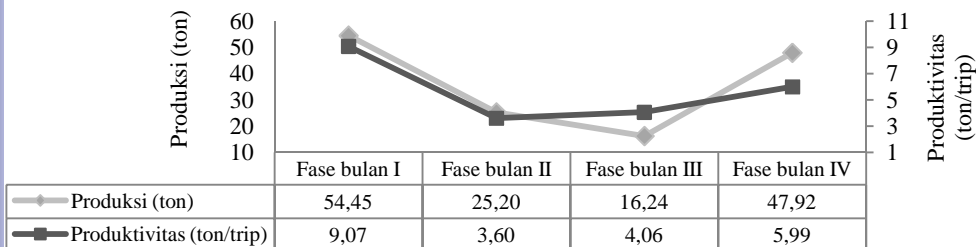
### Produktivitas Perikanan *Light Fishing* secara Temporal di Perairan Bagian Timur Sulawesi Tenggara

Produktivitas unit penangkapan pukat cincin di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara pada tahun 2005–2012 dapat dilihat pada Gambar 8. Produktivitas tertinggi pada tahun 2007 yaitu 57,2 ton/unit dengan produksi 38 488 ton. Produksi tertinggi pada tahun 2010 yaitu 44 052 ton dengan produktivitas 20,3 ton/unit. Produktivitas terendah pada tahun 2009 yaitu 17 ton/unit dengan produksi 37 090 ton. Perubahan produksi hasil tangkapan diikuti dengan perubahan produktivitas. Penurunan produksi hasil tangkapan pada tahun 2008 diikuti dengan penurunan produktivitas yang sangat tajam yaitu dari 57,2 ton/unit tahun 2007 menjadi 17,2 ton/unit tahun 2008.



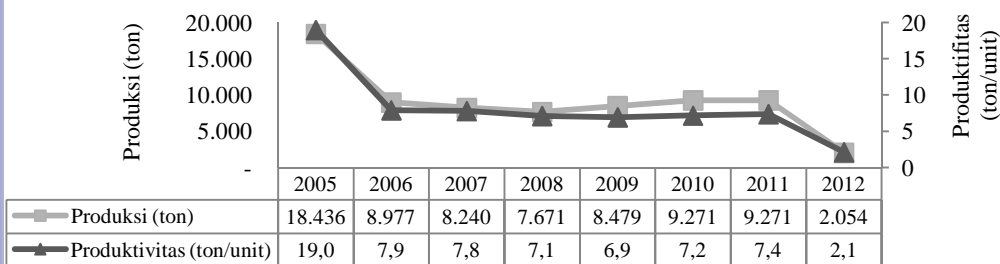
Gambar 8 Produktivitas unit penangkapan pukat cincin pada tahun 2005–2012.

Produktivitas perikanan unit penangkapan pukat cincin di perairan bagian utara Sulawesi Tenggara berdasarkan fase bulan gelap terang pada bulan pember–Desember 2013 dapat dilihat pada Gambar 9. Produktivitas fluktuasi pada tiap fase bulan. Produktivitas tertinggi pada fase bulan I yaitu 7 ton/trip dengan produksi 54,45 ton. Produktivitas terendah pada fase bulan II yaitu 3,60 ton/trip dengan produksi 25,20 ton. Produktivitas meningkat kembali pada fase bulan IV yaitu 5,99 ton/trip.



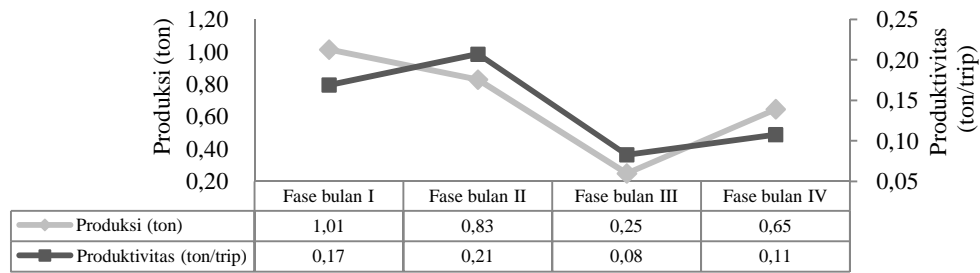
Gambar 9 Produktivitas unit penangkapan pukat cincin berdasarkan fase bulan.

Gambar 10 menunjukkan produktivitas unit penangkapan bagan apung pada tahun 2005–2012. Produktivitas menurun tajam dari tahun 2005–2012. Produktivitas tertinggi pada tahun 2005 yaitu 19 ton/unit dengan produksi sebanyak 18 436 ton. Produktivitas terendah pada tahun 2012 yaitu 2,1 ton/unit dengan produksi sebanyak 2 054 ton.



Gambar 10 Produktivitas unit penangkapan bagan apung pada tahun 2005–2012.

Produktivitas perikanan unit penangkapan bagan apung di perairan bagian utara Sulawesi Tenggara berdasarkan fase bulan gelap terang pada bulan pember–Desembar 2013 dapat dilihat pada Gambar 11. Produktivitas tertinggi pada fase bulan II yaitu 0,21 ton/trip. Produktivitas terendah pada fase bulan III yaitu 0,08 ton/trip. Produktivitas meningkat kembali pada fase bulan IV yaitu 1 ton/trip.



Gambar 11 Produktivitas unit penangkapan bagan apung berdasarkan fase bulan.

Dinamika produksi dan produktivitas hasil tangkapan ikan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara berfluktuasi baik secara spasial maupun temporal. Hasil kajian secara spasial dapat dilihat bahwa produksi hasil tangkapan ikan yang tinggi di beberapa wilayah perikanan (kabupaten/kota) dan daerah penangkapan ikan (insitu) tidak diikuti dengan produktivitas yang tinggi. Hal yang sama pada kajian secara temporal bahwa produksi hasil tangkapan yang tinggi pada tahun 2005–2012 dan berdasarkan fase bulan tidak selalu diikuti dengan produktivitas yang tinggi.

## Pembahasan

### Daerah Penangkapan Ikan

Daerah penangkapan ikan unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung berada pada  $03^{\circ}50'19,82''$ – $04^{\circ}26'48,91''$ LS dan  $122^{\circ}37'43,18''$ – $123^{\circ}05'36,76''$ BT (Gambar 2). Kedalaman perairan daerah pengoperasian unit penangkapan pukat cincin yaitu 300 m. Kedalaman perairan daerah pengoperasian unit penangkapan bagan apung yaitu 20–30 m. Kisaran suhu permukaan laut antara  $24^{\circ}\text{C}$ – $29^{\circ}\text{C}$ , salinitas antara 32‰–34‰. Simbolon dan Tadjuddah (2008) menjelaskan bahwa kondisi perairan bagian timur Sulawesi Tenggara pada musim peralihan barat ke timur (bulan Nopember dan Desember) memiliki suhu permukaan laut antara  $25^{\circ}\text{C}$ – $31^{\circ}\text{C}$ . Kondisi ini sangat cocok untuk habitat ikan seperti ikan cakalang, layang, teri, tembang, kembung, selar, tuna.

Terbentuknya daerah penangkapan ikan dapat terjadi secara alami dan buatan. Daerah penangkapan ikan yang terbentuk secara alami dipengaruhi kondisi perairan yang sangat cocok bagi kelangsungan hidup biota. Daerah penangkapan ikan yang terbentuk secara buatan yaitu adanya ketertarikan terhadap atraktor dan terdapat makanan yang cukup diperairan tersebut (Simbolon *et al.* 2009).

Perairan bagian timur Sulawesi Tenggara merupakan daerah penangkapan ikan yang sangat potensial, terutama perairan yang terletak antara Pulau Menui dan Pulau Wawonii, sebab kondisi oseanografi di perairan tersebut sangat cocok untuk kelangsungan hidup biota laut terutama ikan pelagis seperti tuna, tongkol dan cakalang (Syahdan *et al.* 2007, Simbolon dan Alimina 2008). Daerah penangkapan ikan yang terbentuk dengan pemasangan atraktor cahaya dapat mengumpulkan ikan lebih banyak terutama pada saat bulan gelap. Hal ini disebabkan adanya sifat fototaksis positif dan proses pemangsaan.

## erasi Unit Penangkapan dengan *Light Fishing*

Baskoro dan Effendi (2005), menjelaskan bahwa peristiwa berkumpulnya ikan di sekitar cahaya bersifat langsung umumnya pada kelompok ikan yang sifat fototaksis positif terhadap cahaya dan berkumpulnya ikan di sekitar cahaya bersifat tidak langsung umumnya pada jenis ikan yang mencari makanan di sekitar cahaya. Pukat cincin atau pukat cincin atau gae merupakan salah satu unit penangkapan ikan dengan tujuan penangkapan ikan pelagis yang membentuk kelompok (*schooling*) ikan sejenis dalam jumlah besar. Jenis-jenis ikan pelagis yang menjadi spesies target utama yaitu layang, tongkol, dan cakalang.

Pukat cincin yang beroperasi di perairan Sulawesi Tenggara bagian timur terletak di wilayah pengelolaan perikanan (WPP) 714 (Laut Banda). Penelitian oleh Idris *et al.* (2007) menyebutkan bahwa wilayah perairan tersebut yang merupakan wilayah yang potensial dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan. Kabupaten di Sulawesi Tenggara yang memanfaatkan wilayah perairan tersebut yaitu Kabupaten Buton, Kabupaten Muna, Kabupaten Konawe, Kabupaten Konawe Selatan, Kabupaten Wakatobi, Kabupaten Buton Utara, Kabupaten Buton Selatan, Kota Kendari dan Kota Bau-bau.

Bagan perahu dikenal dengan sebutan bagan apung adalah salah satu alat penangkapan ikan dengan menggunakan cahaya dan umumnya beroperasi pada jarak jauh penangkapan ikan sejauh 2 mil dari pantai. Jenis-jenis ikan pelagis yang menjadi spesies target yaitu ikan teri.

Operasi penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung yang beroperasi di malam hari dipengaruhi oleh fase bulan gelap terang. Aktivitas trip penangkapan pada fase bulan gelap (I dan IV) lebih tinggi dibandingkan pada fase bulan terang (II dan III). Hal ini sehubungan dengan produksi hasil tangkapan ikan yang diperoleh. Spesies yang menjadi target penangkapan adalah spesies ikan yang sangat fototaksis positif terhadap cahaya. Simbolon *et al.* (2010) menjelaskan bahwa ikan pada umumnya akan membentuk kelompok (*schooling*) di malam hari saat terang dan menyebar pada saat terang. Kondisi fase bulan gelap dimanfaatkan oleh nelayan pukat cincin dan bagan apung untuk memperoleh hasil tangkapan maksimal, sebab cahaya lampu dari unit penangkapan *light fishing* menjadi efektif mengumpulkan ikan pada fase bulan gelap. Pada fase bulan terang nelayan mengurangi aktivitas penangkapan sebab produksi hasil tangkapan yang diperoleh tidak maksimal. Aktivitas nelayan pada saat tidak melaut digunakan untuk perbaikan alat tangkap dan perawatan kapal.

Penanganan sementara hasil tangkapan di atas kapal menggunakan es curah. Tujuan kegiatan ini yaitu untuk menjaga kualitas hasil tangkapan ikan selama perjalanan ke daerah penangkapan ikan. Hasil wawancara dengan pemilik kapal pukat cincin dan bagan apung mengenai alasan menggunakan es curah yaitu suhu dingin dari es curah lebih cepat meresap pada ikan hasil tangkapan, sehingga kualitas ikan tangkapan lebih bertahan lama.

## Produktivitas Pukat Cincin dan Bagan Apung secara Spasial

Dinamika produktivitas unit penangkapan ikan pukat cincin berdasarkan analisis statistik secara spasial pada sembilan wilayah perikanan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara berfluktuasi dari tahun 2005 sampai tahun 2012

(Gambar 4). Sembilan wilayah perikanan yaitu Kabupaten Buton, Kabupaten Muna, Kabupaten Konawe, Kabupaten Konawe Selatan, Kabupaten Wakatobi, Kabupaten Buton Utara, Kabupaten Konawe Utara, Kota Kendari dan Kota Bau-bau. Berdasarkan hasil analisis data secara spasial terhadap sembilan wilayah perikanan dapat ditentukan bahwa produktivitas rata-rata hasil tangkapan tertinggi yaitu Kabupaten Buton sebesar 60,87 ton/unit dengan produksi rata-rata sebesar 4 550 ton dengan jumlah unit penangkapan pukat cincin sebanyak 75 unit. Produktivitas rata-rata Kota Kendari 55,90 ton/unit dan produksi rata-rata sebesar 12 701 ton dengan jumlah unit penangkapan pukat cincin sebanyak 214 unit. Produktivitas rata-rata untuk wilayah perikanan lainnya lebih rendah dibandingkan Kabupaten Buton dan Kota Kendari.

Produktivitas rata-rata unit penangkapan pukat cincin di Kabupaten Buton sebesar 60,87 ton/unit dengan produksi rata-rata 4 550 ton menunjukkan bahwa pemanfaatan sumberdaya perikanan di daerah penangkapan ikan pada wilayah perikanan tersebut masih seimbang dengan besarnya upaya penangkapan yang dilakukan sebanyak 75 unit pukat cincin. Produktivitas rata-rata wilayah perikanan lainnya yang berada dibawah Kabupaten Buton dengan produksi rata-rata lebih tinggi dan jumlah unit pukat cincin yang lebih banyak.

Hasil kajian produktivitas pada daerah penangkapan ikan purse seine diperoleh produktivitas tertinggi pada DPI 3 yaitu 10,51 ton/trip dengan produksi sebesar 21,02 ton dan jumlah trip penangkapan 2 trip. Produktivitas terendah pada DPI 7 yaitu 1,81 ton/trip dengan produksi 9,05 ton dengan jumlah trip penangkapan 5 trip (Gambar 5).

Posisi daerah penangkapan ikan pukat cincin secara spasial (Gambar 2) bahwa DPI 3 berada pada daerah penangkapan laut dalam dengan area yang lebih luas dan akses ikan lebih terbuka untuk melakukan ruaya dalam kelompok yang besar menjadi. Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa aspek kondisi lingkungan sangat mempengaruhi keberhasilan alat bantu cahaya dalam membentuk daerah penangkapan ikan. Sudirman dan Nesa (2011) menjelaskan kemampuan cahaya merkuri secara vertikal dapat mencapai kedalaman 27 m. Hasil pengukuran transparansi air laut menggunakan *seichi disk*, kekuatan cahaya lampu merkuri yang digunakan pukat cincin sebesar 1 000 watt mampu mencapai kedalaman 20 m. Berdasarkan penjelasan tersebut maka posisi DPI 3 yang berada pada laut dalam dan jauh dari pantai menyebabkan penggunaan *light fishing* sebagai alat bantu penangkapan menjadi lebih efektif untuk mengumpulkan ikan yang fototaksis positif terhadap cahaya. Jumlah trip penangkapan pada DPI 3 lebih sedikit dibandingkan DPI 7. Hal ini menyebabkan pemanfaatan sumberdaya perikanan di DPI 3 lebih sedikit dibandingkan pada DPI 7. Eksplotasi sumberdaya perikanan yang dilakukan tidak sepanjang waktu dapat memberikan kesempatan bagi pemulihan stok di perairan tersebut.

Produktivitas rata-rata unit penangkapan bagan apung pada sembilan wilayah perikanan dapat ditentukan bahwa produktivitas rata-rata tertinggi yaitu Kota Bau-bau sebesar 24,42 ton/unit dan produksi rata-rata 605 ton dengan jumlah bagan apung sebanyak 25 unit (Lampiran 2). Produktivitas rata-rata pada wilayah perikanan lainnya berada dibawah produktivitas Kota Bau-bau. Tingginya angka produktivitas pada wilayah perikanan Kota Bau-bau disebabkan jumlah unit bagan apung yang beroperasi di wilayah perikanan tersebut masih berada dalam batas toleransi terhadap stok perikanan di wilayah tersebut.



duksi hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan pada wilayah perairannya lebih tinggi (Gambar 6). Tingginya upaya penangkapan ikan dapat memperoleh produksi yang tinggi, namun hal ini berdampak pada produktivitas ikanan di wilayah perairan tersebut menjadi rendah. Secara spasial dapat diihat bahwa produktivitas di daerah penangkapan ikan bagan apung nilainya rendah. Hal ini disebabkan adanya perubahan kondisi lingkungan perairan akibat akibat dari aktivitas pembangunan yang dilakukan disekitar kawasanisir pantai. Produktivitas perairan yang rendah menunjukkan rekrutmenberdaya perikanan di perairan tersebut rendah. Sparre dan Venema (1999) menjelaskan bahwa kelimpahan stok sumberdaya perikanan di daerah tangkapan ikan dapat dilihat dari nilai produktivitas hasil tangkapan dalam upaya penangkapan yang dilakukan. Nilai Produktivitas rendah menunjukkan bahwa kelimpahan stok sumberdaya perikanan di daerah tangkapan ikan untuk wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara ada dalam kondisi yang kurang stabil. Upaya penangkapan yang tinggi dengan yaknya unit penangkapan *light fishing* yang beroperasi menjadi kurang efektif ab sumberdaya perikanan yang dieksplotasi menjadi lebih sedikit dan potensi menimbulkan konflik dalam perebutan daerah penangkapan ikan.

Hasil kajian produktivitas unit penangkapan bagan apung pada 4 daerah tangkapan ikan cenderung tidak berbeda jauh (Gambar 7). Produktivitas tinggi pada DPI 1 yaitu 0,17 ton/trip dan produksi 0,84 ton dengan jumlah trip tangkapan sebanyak 5 trip. Produktivitas terendah pada DPI 4 yaitu 3 ton/trip dan produksi 0,63 ton dengan jumlah trip sebanyak 5 trip. Berdasarkan lokasi daerah penangkapan ikan (Gambar 2) dapat dilihat bahwa DPI an 4 berada pada daerah yang tidak jauh dari pantai. Produktivitas DPI 1 dan elatif lebih tinggi daripada DPI lainnya disebabkan DPI 1 dan 2 berada pada rah penangkapan ikan yang lebih terbuka, sehingga ruaya ikan berpeluang ih tinggi dan penggunaan *light fishing* menjadi lebih efektif untuk ngumpulkan ikan dalam jumlah yang lebih banyak. Secara spasial, tingkatnya produksi hasil tangkapan secara umum tidak diikuti dengan tingkatnya produktivitas. Produktivitas rendah pada saat produksi hasil gkapan tinggi. fluktuasi dinamika produktivitas mulai dari perairan pantai ipai laut dalam dipengaruhi oleh produksi hasil tangkapan dan upayah angkapan di daerah penangkapan ikan. Produksi yang tinggi disebabkan tingkatnya upaya penangkapan. Upaya penangkapan yang dimaksud adalah ilah unit armada pada masing-masing kabupaten di Sulawesi Tenggara. Hal mempengaruhi tingkat eksplotasi sumberdaya perikanan di wilayah perairan ian timur Sulawesi Tenggara. Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa gkat pemanfaatan sumberdaya perikanan dalam kategori pengusaha yang lebihan (*overfishing*) dapat mengakibatkan pengurangan stok ikan di perairan. aya penangkapan yang tinggi dapat menyebabkan hasil tangkapan per satuan ya penangkapan akan menjadi berkurang.

### Produktivitas Pukat Cincin dan Bagan Apung secara Temporal

Hasil kajian pada analisis produktivitas perikanan *light fishing* menunjukkan produktivitas tertinggi unit penangkapan pukat cincin pada tahun 07 yaitu 57,2 ton/unit dan produksi 38 488 ton dengan jumlah pukat cincin

sebanyak 673 unit. Produktivitas pukat cincin terendah pada tahun 2009 yaitu 17 ton/unit dan produksi 37 090 ton (Gambar 8) dengan jumlah unit penangkapan sebanyak 2 184 unit (Lampiran 1).

Produktivitas tertinggi unit penangkapan bagan apung pada tahun 2005 yaitu 19 ton/unit dan jumlah bagan apung sebanyak 972 unit. Produktivitas bagan apung terendah pada tahun 2012 yaitu 2,1 ton/unit (Gambar 10) dan jumlah bagan apung sebanyak 966 unit (Lampiran 2).

Peningkatan unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung sejak tahun 2006–2011 didukung dengan kebijakan pemerintah daerah dalam peningkatan produksi perikanan tangkap. Kebijakan pemerintah daerah dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya perikanan di Suawesi Tenggara tercantum dalam Rencana Strategis (RENSTRA) Organisasi Dinas Kelautan dan Perikanan tahun 2008–2013. Salah satu kebijakan dalam RENSTRA tersebut mendorong pengembangan motorisasi perahu nelayan dan pengembangan penangkapan ikan di lepas pantai. Pengoperasian unit penangkapan ikan dengan *light fishing* di lepas pantai menjadi alternatif dalam mendorong peningkatan produksi perikanan tangkap. Hasil wawancara dengan responden menyebutkan “Potensi perikanan yang terdapat di Sulawesi Tenggara sekitar 1.230 metrik ton dan pemanfaatannya sekitar 250 ton”.

Hasil kajian produktivitas secara temporal pada tahun 2005–2012 dapat dijelaskan bahwa secara umum produktivitas perikanan *light fishing* menurun dengan peningkatan unit penangkapan *light fishing*. Penurunan nilai produktivitas disebabkan tingginya eksplotasi sumberdaya perikanan oleh peningkatan unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung di daerah penangkapan ikan bagian timur Sulawesi Tenggara. Penurunan nilai produktivitas hasil tangkapan ikan secara temporal menjadi indikator bahwa kelimpahan stok sumberdaya perikanan di daerah penangkapan ikan bagian timur Sulawesi Tenggara semakin berkurang.

Jumlah produksi perikanan *light fishing* tahun 2012 (Gambar 8 dan Gambar 10) mengalami penurunan. Hasil wawancara dengan responden menyebutkan bahwa produksi hasil tangkapan ikan dengan menggunakan cahaya di daerah penangkapan ikan yang berada di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara sudah berkurang. Kondisi ini menyebabkan beberapa pemilik unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung beralih ke unit penangkapan ikan lainnya yang lebih produktif dengan jangkauan daerah penangkapan ikan yang lebih jauh. Ekspansi daerah penangkapan ikan dan pengalihan unit penangkapan ikan menjadi alternatif bagi nelayan sebagai upaya dalam meningkatkan produktivitas hasil tangkapan. Ekspansi daerah penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan menyebabkan jumlah unit penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung pada tahun 2012 menjadi berkurang.

Penurunan jumlah unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung pada tahun 2012 memberikan dampak positif dalam pemulihan kembali stok sumberdaya perikanan di daerah penangkapan ikan bagian timur Sulawesi Tenggara terutama pada perairan dalam. Hal ini dapat dilihat dari hasil kajian produktivitas pukat cincin pada tahun 2012 (Gambar 8). Produktivitas pukat cincin mulai meningkat dari 20,8 ton/unit pada tahun 2011 menjadi 32,5 ton/unit pada tahun 2012 dengan jumlah pukat cincin sebanyak 550 unit. Berdasarkan hasil kajian data statistik secara spasial bahwa pemanfaatan sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara dapat





mperoleh nilai produktivitas yang tinggi dengan pengoperasian jumlah pukat cincin kurang dari 500 unit dan bagan apung kurang dari 900 unit.

Hasil kajian produktivitas pukat cincin secara temporal diperoleh nilai produktivitas tertinggi pada fase bulan I yaitu 9,07 ton/trip dengan produksi 45 ton dan jumlah trip penangkapan sebanyak 6 trip. Produktivitas terendah pada fase bulan II yaitu 3,6 ton/trip dengan produksi 25,20 ton (Gambar 9) dan jumlah trip penangkapan sebanyak 7 trip (Lampiran 5). Hasil kajian produktivitas bagan apung diperoleh produktivitas tertinggi pada fase bulan I yaitu 0,17 ton/trip dengan produksi 1,01 ton dengan jumlah trip penangkapan sebanyak 6 trip. Produktivitas terendah pada fase bulan III yaitu 0,08 ton/trip dan produksi 0,25 ton (Gambar 11) dengan jumlah trip penangkapan sebanyak 3 trip (Lampiran 15).

Operasional penangkapan pukat cincin dan bagan apung pada malam hari diatur ditentukan dengan kemampuan *light fishing* dalam mengumpulkan ikan. Cahaya bulan pada tiap fase bulan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing*. Produktivitas hasil tangkapan ikan pada perikanan *light fishing* umumnya memperoleh hasil tangkapan yang lebih banyak pada fase bulan I yaitu pada fase bulan gelap. Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa cahaya yang masuk ke dalam air laut akan mengalami pembiasan (*refraction*), penyerapan (*absorption*), penyebaran (*scattering*), pemantulan (*reflection*) dan lain-lain. Sudirman dan Simbolon (2001) menjelaskan bahwa hasil tangkapan ikan pada alat tangkap saat bulan gelap jumlah lebih banyak dibandingkan pada bulan terang. Berdasarkan hal tersebut pada fase bulan gelap penggunaan *light fishing* sebagai atraktor dalam pembentukan daerah penangkapan ikan menjadi lebih efektif memperoleh hasil tangkapan. Hal ini disebabkan cahaya yang berasal dari lampu merkuri saat bulan gelap lebih sempurna masuk ke dalam perairan.

Produktivitas menjadi lebih sedikit pada fase bulan II dan III. Penurunan produktivitas pada fase bulan II dan III disebabkan posisi bulan berada pada bulan terang. Penggunaan cahaya lampu pada *light fishing* menjadi tidak efektif dalam pembentukan daerah penangkapan ikan, karena cahaya lampu mendapat pengaruh dari cahaya bulan yang tersebar merata di permukaan perairan. Kondisi ini menyebabkan ikan-ikan yang fototaksis positif terhadap cahaya tidak terfokus pada satu cahaya yang berasal dari lampu merkuri, namun menyebar di permukaan perairan yang terkena cahaya bulan terang.

Produktivitas hasil tangkapan ikan menunjukkan kelimpahan stok ikan di daerah penangkapan ikan. Kelimpahan stok ikan di perairan dipengaruhi oleh ketersediaan produktivitas perifer di perairan tersebut. Simbolon *et al.* (2010) menjelaskan bahwa kelimpahan fitoplankton dan zooplankton berbeda nyata pada tiap fase bulan. Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terbanyak pada fase bulan gelap dan menjadi berkurang pada fase bulan terang. Berdasarkan hal tersebut dapat dijelaskan bahwa tingginya produktivitas pada fase bulan gelap disebabkan kelimpahan plankton sebagai makanan bagi ikan menjadi lebih tinggi dibandingkan pada fase bulan terang.

Fase bulan terang mempengaruhi aktivitas penangkapan produktivitas hasil tangkapan pada unit penangkapan dengan menggunakan *light fishing*. Jumlah trip penangkapan pada fase bulan gelap umumnya menjadi lebih banyak daripada fase bulan terang, sehingga produksi hasil tangkapan yang diperoleh pada fase bulan gelap menjadi lebih tinggi.

Hasil kajian hubungan produksi dan produktivitas secara temporal menunjukkan fenomena yang menarik. Secara umum dapat dijelaskan bahwa berdasarkan data statistik bagan apung pada tahun 2005 – 2012 dan fase bulan terdapat hubungan linear yang erat antara produksi dan produktivitas berarti bahwa menurunnya produktivitas sumberdaya ikan di perairan bagian timur dipengaruhi oleh tingkat produksi hasil tangkapan ikan yang tinggi.

Hasil kajian untuk pukat cincin pada tahun 2005–2012 menunjukkan penurunan produksi pada tahun 2008 dengan penurunan produktivitas yang sangat tajam. Produktivitas pada tahun 2005–2012 menurun tajam pada tahun 2008 disebabkan oleh beberapa faktor yaitu (1) eksploitasi sumberdaya ikan yang tinggi pada tahun 2007; (2) kondisi lingkungan perairan yang mulai tercemar dengan kegiatan pembangunan di wilayah pesisir pantai; (3) migrasi ikan akibat perubahan kondisi perairan dan (4) ruaya musiman yang dapat mempengaruhi stok ikan di perairan tersebut. Sparre dan Venema (1999) menjelaskan bahwa stok ikan di suatu perairan dapat berkurang atau berlimpah dalam waktu tertentu pada daerah penangkapan ikan yang sama, hal ini disebabkan aktivitas ruaya ikan dapat terjadi secara musiman baik secara vertikal maupun horisontal.

### Kesimpulan

Dinamika produktivitas perikanan *light fishing* di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara secara spasial berdasarkan hasil kajian CPUE menurun dari perairan pantai yang merupakan daerah penangkapan ikan bagan apung, sampai perairan dalam yang merupakan daerah penangkapan ikan purse seine. Penurunan produktivitas dipengaruhi oleh (1) upaya penangkapan yang tinggi dengan penambahan jumlah armada penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung; (2) aktivitas pembangunan di wilayah pesisir; (3) migrasi ikan akibat penurunan kualitas perairan.

Dinamika produktivitas secara temporal berdasarkan data statistik yaitu menurun dengan meningkatnya produksi hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan. Produktivitas berdasarkan data insitu pada tiap fase bulan gelap (I dan IV) lebih tinggi dibandingkan pada fase bulan terang (II dan III).

# TERBENTUKNYA DAERAH PENANGKAPAN IKAN DENGAN *LIGHT FISHING*

## Pendahuluan

Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa daerah penangkapan ikan adalah area dimana sumberdaya perikanan dapat dieksplotasi sepanjang waktu dan alat tangkap dapat dioperasikan dengan optimal. Terbentuknya daerah penangkapan ikan dapat terjadi secara alami maupun buatan. Daerah penangkapan ikan yang terbentuk secara alami dapat disebabkan oleh lingkungan perairan itu sendiri, contohnya adanya *front* dan *upwelling*. Daerah penangkapan ikan buatan dapat dilakukan dengan pemasangan rumpon sebagai rumah ikan atau penggunaan daya lampu pada malam hari.

Daerah penangkapan ikan yang terbentuk dengan adanya atraktor cahaya ikan dapat terjadi dalam setiap kondisi. Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa aspek kondisi lingkungan sangat mempengaruhi keberhasilan alat bantu penangkapan ikan dalam membentuk daerah penangkapan ikan. Kedudukan bulan pada tiap hari, bulan gelap dan terang pada malam hari mempengaruhi tingkah laku ikan terhadap *light fishing*. Tingkat kekeruhan perairan mempengaruhi kekuatan *light fishing* untuk menembus perairan. Sudirman dan Nessa (2011) menjelaskan bahwa respon ikan terhadap cahaya pada bagan rambo berbeda setiap spesies. Ikan teri mampu merespon cahaya secara cepat sebab ketertarikan ikan teri terhadap iluminasi cahaya yang tinggi sangat kuat. Pada ikan layang merespon cahaya dengan sangat lambat, sehingga memerlukan waktu yang sangat lambat untuk beradaptasi terhadap cahaya.

Daerah penangkapan ikan dapat terbentuk oleh tersedianya makanan bagi spesies tertentu di perairan tersebut. Tingkat produktivitas primer di perairan adalah indikator untuk daerah penangkapan ikan yang potensial dalam memenuhi kebutuhan makanan biota perairan secara optimal. Nybakken (1992) menyatakan bahwa produktivitas primer merupakan kandungan bahan-bahan organik yang dihasilkan dari proses fotosintesis oleh organisme dan mampu mendukung produktivitas biologi di perairan baik perairan tawar maupun lautan lepas. Produktivitas primer fitoplankton merupakan suatu kondisi perairan dimana kandungan zat-zat organik yang dapat dihasilkan oleh fitoplankton dari zat organik melalui proses fotosintesis.

Simbolon (2009) menjelaskan bahwa konsentrasi klorofil-a di daerah pantai lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang lebih jauh dari pantai. Tingginya konsentrasi klorofil-a di daerah pantai disebabkan banyaknya nutrisi yang berasal dari daratan, sehingga pertumbuhan fitoplankton menjadi lebih cepat. Penyebaran daerah penangkapan ikan cakalang pada bulan Nopember–Mei terpusat pada perairan dekat pantai dan bulan Juli–Oktober menyebar di seluruh perairan.

Sumber makanan yang tersedia di perairan dan lingkungan fisik yang sesuai untuk habitat spesies mempengaruhi tingkat biodiversitas sumberdaya perikanan perairan tersebut. Yamamoto *et al.* (2007) menjelaskan biodiversitas atau keanekaragaman mencakup pada kelimpahan spesies, komposisi genetik, unititas dan ekosistem. Biodiversitas spesies mencakup tumbuhan, hewan, jamur, dan mikroorganisme dan bakteri dan mikroorganisme yang lain. Diversitas spesies dan

ekosistem tidak hanya ditentukan oleh jumlah spesies (*species richness*), tetapi juga ditentukan oleh kelimpahan relatif individu (*relative abundance*) yang mengacu pada pemerataan individu suatu spesies dalam suatu ekosistem. Kelimpahan sumber makanan juga merupakan faktor penting dalam diversitas spesies yang menyebabkan adanya interaksi antarspesies dalam ekosistem.

Biodiversitas perikanan menunjukkan tingkat keanekaragaman sumberdaya perikanan di daerah penangkapan ikan. Tinggi dan rendahnya tingkat keanekaragaman spesies dalam *fishing ground* ditentukan dengan kondisi perairan itu sendiri. Terbentuknya daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) dapat terjadi apabila kondisi perairan sebagai tempat hidup ikan sangat cocok dengan kebiasaan hidup mereka. Dalam wilayah perairan yang memiliki produktivitas primer yang tinggi, suhu permukaan laut dan salinitas yang konstan dapat membentuk aneka ragam spesies dan umumnya terjadi di perairan tropis seperti di Indonesia (Nontji 2007).

Perairan bagian timur Sulawesi Tenggara adalah salah satu daerah penangkapan ikan yang potensial untuk jenis-jenis ikan ekonomis penting. Hasil kajian dinamika produktivitas perikanan dengan menggunakan *light fishing* pada unit penangkapan pukat cincin dan bagan menunjukkan bahwa dinamika produktivitas perikanan *light fishing* di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara ditentukan oleh upaya penangkapan, kondisi fisik daerah penangkapan ikan dan stok sumberdaya ikan pada fase bulan gelap terang di perairan tersebut. Pengoperasian unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung dengan alat bantu cahaya dapat membentuk daerah penangkapan ikan. Tujuan kajian ini yaitu memformulasikan proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dalam perikanan *light fishing*.

## Metode

### Metode Penelitian

Metode penelitian adalah metode survey. Aspek yang dikaji dalam materi ini yaitu proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dalam perikanan *light fishing*. Obyek penelitian *light fishing* yaitu ikan hasil tangkapan dan kondisi fisik daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung yang menggunakan alat bantu cahaya (*light fishing*). Alat bantu penangkapan *light fishing* disesuaikan dengan lampu yang digunakan oleh pemilik unit penangkapan ikan. Lampu yang digunakan sebagai *light fishing* yaitu lampu merkuri. Daya lampu pada unit penangkapan pukat cincin yaitu 1 000 watt dan bagan apung 700 watt.

### Pengumpulan Data

Proses terbentuknya daerah penangkapan dapat ditentukan berdasarkan interaksi fisik spesies dengan *light fishing* dan interaksi biologi (pemangsa) antara spesies di *catchable area*. Pengumpulan data primer untuk menentukan interaksi fisik antara spesies dengan *light fishing* dilakukan dengan mengidentifikasi komposisi jenis ikan yang tertangkap pada pukat cincin dan

an apung. Interaksi biologi antara spesies di *chable area* ditentukan melalui identifikasi komposisi isi perut pada tiap spesies yang tertangkap.

Pengumpulan data komposisi jenis ikan yang tertangkap dilakukan dengan mengidentifikasi jenis dan jumlah ikan hasil tangkapan dilakukan secara spasial di masing-masing daerah penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung dan secara temporal berdasarkan fase bulan gelap terang. Untuk menentukan komposisi sumberdaya perikanan yang ada di daerah penangkapan ikan dilakukan identifikasi ikan hasil tangkapan disusun berdasarkan ukuran dan jenis ikan. Identifikasi jenis ikan hasil tangkapan dilakukan dengan membedakan jenis ikan yang besar dan ikan pelagis kecil.

Pengumpulan data primer untuk identifikasi komposisi makanan pada isi perut ikan dilakukan dengan *simple random sampling*. Sugiyono (2013), *simple random sampling* adalah pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi dan setiap anggota mempunyai peluang yang sama. Tahapan pengambilan sampel yaitu (i) ikan hasil tangkapan dipisahkan menurut jenisnya; (ii) setiap jenis ikan diambil sampel sebanyak 10% dari populasinya; (iii) pembedahan isi perut sampel ikan dilakukan di atas kapal untuk menghindari penyusutan isi perut dan ukuran ikan tidak diangkat dari air laut; (iv) penimbangan isi perut; (v) pemisahan dan identifikasi komposisi makanan berdasarkan kelompok pakan (detritus, plankton, zooplankton, juveni ikan, juvenil krustase, moluska, krustase dan ikan). Identifikasi komposisi makanan dalam isi perut ikan menggunakan kaca pembesar (*lup*).

Data primer yang mendukung penentuan interaksi biologi antara spesies di *chable area* yaitu identifikasi plankton dilakukan melalui pengambilan sampel di daerah penangkapan ikan. Pengambilan air sebanyak 100 liter air laut kemudian disaring menggunakan planktonnet 30 mikron. Sampel air disimpan dalam botol sampel 100 ml dan direndam dengan larutan lugol 2 % untuk dilakukan pengamatan selanjutnya di laboratorium. Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui studi literatur. Data sekunder terdiri dari informasi mengenai identifikasi jenis ikan dan plankton yang diperoleh dari buku referensi identifikasi ikan dan plankton. Informasi mengenai konsentrasi klorofil di lokasi penelitian diperoleh dari informasi data citra satelit aqua modis level 3 dari NASA : <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Citra satelit aqua modis merupakan satelit ilmu pengetahuan tentang bumi yang dimiliki NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan tujuan utama aqua modis yaitu memahami proses yang saling berhubungan antara atmosfer, laut dan daratan dengan perubahan sistem cuaca dan pola iklim di bumi. Informasi yang dapat dikumpulkan oleh satelit citra aqua modis yaitu siklus air di bumi, penguapan dari samudera, uap air di atmosfer, awan, kelembaban tanah, es yang menutupi perairan dan daratan, tumbuhan, fitoplankton, bahan organik terlarut di air, dan suhu. Jenis data dan sumber data dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2 Jenis data primer, skunder dan sumber data untuk tujuan proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing*.

Jenis data primer	Sumber data
1. Parameter oseanografi	
- Suhu permukaan laut, salinitas dan kedalaman perairan	- Data primer pada dinamika produktivitas perikanan <i>light fishing</i>
- Jenis plankton	- Pengambilan sampel (insitu)
2. Komposisi ikan hasil tangkapan (jenis dan ukuran)	- Pengambilan sampel (insitu)
3. Komposisi Isi perut ikan sampel	- Pengambilan sampel (insitu)
Jenis data skunder	Sumber data
1. Identifikasi jenis dan ukuran ( <i>length at first maturity</i> ) ikan	- Studi literatur (Allen <i>et al.</i> 2000) dan <a href="http://www.fishbase.com">www.fishbase.com</a>
2. Identifikasi jenis plankton	- Studi literatur (Nontji 2006)
3. Klorofil-a	- <a href="http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/">http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/</a>

**Analisis Data**

Analisis data untuk memformulasikan proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dalam perikanan *light fishing* terdiri dari analisis deskriptif kuantitatif, analisis indeks diversiti, analisis regresi linear sederhana dan analisis tropik level.

Analisis deskriptif kuantitatif adalah analisis data dengan cara mendiskripsikan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (Sugiyono 2013). Analisis data ini digunakan untuk mengetahui komposisi jenis dan ukuran ikan yang terbentuk di daerah penangkapan ikan pada perikanan *light fishing*.

Analisis indeks diversiti adalah salah satu analisis data statistik inferensial sebab kesimpulan dari data sampel jenis ikan berlaku untuk populasi ikan di daerah penangkapan ikan (Sugiyono 2013). Analisis data digunakan untuk menentukan keanekaragaman sumberdaya perikanan yang terdapat di daerah penangkapan ikan pada perikanan *light fishing*. Analisis indeks diversiti terdiri dari indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi. Untuk mengetahui nilai dari masing-masing indeks tersebut dapat menggunakan formula sebagai berikut :

1) Keanekaragaman

Keanekaragaman spesies dapat dikatakan sebagai keheterogenan spesies dan merupakan ciri khas struktur komunitas. Shannon (1948) diacu dalam Barton *et al.* (2013), menyebutkan rumus yang digunakan untuk menghitung keanekaragaman adalah rumus Shannon-Wiener yaitu:

$$H' = \sum_{i=1}^N p_i \ln p_i ; \dots p_i = \frac{n_i}{N} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

- $H'$  = Indeks Keanekaragaman Jenis *Shannon*
- $p_i$  = Proporsi spesies yang tertangkap
- $n_i$  = Jumlah individu spesies yang tertangkap
- $N$  = Jumlah total spesies yang tertangkap

Kisaran nilai indeks keanekaragaman *Shannon* ditentukan berdasarkan kriteria menurut Wil *et al.* (1998) diacu dalam Bengen (2000) :

- $H' > 3$  = keanekaragaman jenis tinggi
- $1 < H' < 3$  = keanekaragaman jenis sedang
- $H' < 1$  = keanekaragaman jenis rendah

### Keseragaman

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan yaitu komposisi individu tiap *spesies* yang terdapat dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman dihitung dengan rumus sebagai berikut (Krebs 1989) :

$$E = \frac{H'}{H_{max}} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

- $E$  = Indeks Keseragaman
- $H'$  = Indeks Keanekaragaman
- $H_{max}$  =  $\ln S$
- $S$  = Jumlah spesies /jenis hasil tangkapan ikan

Nilai indeks keseragaman ini berkisar antara 0-1. Jika indeks keseragaman mendekati nilai nol, maka dalam ekosistem ada kecenderungan terjadi ketidakstabilan ekosistem sehubungan dengan faktor-faktor lingkungan dan populasi. Bila indeks keseragaman mendekati satu menunjukkan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi yang relatif stabil.

### Dominansi

Simpson (1949) diacu dalam Barton dan Moran (2013), untuk mengetahui ada tidaknya dominansi dari spesies tertentu digunakan Indeks Dominansi Simpson yaitu :

$$D = \sum_{i=1}^N (p_i)^2 \dots p_i = \frac{n_i}{N} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

- $D$  = Indeks Dominasi
- $n_i$  = Jumlah individu spesies yang tertangkap
- $N$  = Jumlah total spesies yang tertangkap

Kriteria nilai indeks Dominansi Simpson :

- $D < 0,5$  = Dominansi spesies hasil tangkapan rendah
- $D > 0,5$  = Dominansi spesies hasil tangkapan tinggi

Simpson (1949) diacu dalam Barton dan Moran (2013) menyatakan nilai indeks dominansi berkisar antara 0-1. Jika indeks dominansi mendekati nol berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti indeks keseragaman yang tinggi. Apabila indeks dominansi mendekati satu berarti ada salah satu jenis yang mendominasi dan nilai indeks keseragaman semakin kecil.

Analisis regresi linear berganda adalah analisis data yang menggambarkan hubungan antara satu peubah tak bebas ( $Y$ ) dengan lebih dari satu peubah bebas ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ ) (Mattjik dan Sumertajaya 2006). Analisis regresi dalam kajian ini menggambarkan hubungan antara komposisi spesies hasil tangkapan ( $Y$ ) dengan suhu permukaan laut ( $X_1$ ), salinitas ( $X_2$ ), klorofil-a ( $X_3$ ) dan fase bulan ( $X_4$ ) pada daerah penangkapan ikan dalam perikanan *light fishing*. Untuk menguji parameter menggunakan selang kepercayaan 95% dengan taraf nyata ( $\alpha$ ) 5%. Model persamaan regresi yaitu :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_n X_{ni} + \varepsilon_i \dots \dots \dots (5)$$

Model yang diperoleh dilihat dari kemampuan model menerangkan keragaman nilai peubah  $Y$ . Ukuran yang digunakan yaitu koefisien determinasi ( $R^2$ ). Nilai ( $R^2$ ) semakin besar berarti model semakin mampu menerangkan perilaku peubah  $Y$ . Kisaran ( $R^2$ ) yaitu 0%-100%.

Analisis tropik level adalah analisis data untuk menentukan interaksi biologi antara spesies di *catchable area* dalam proses pemangsaan. Penentuan nilai tropik level kelompok pakan ke- $j$  ( $TL_j$ ) menggunakan katagori kelompok pakan ekosistem laut. Pauly *et al.* (1998) membagi kelompok pakan dalam ekosistem laut menjadi delapan kelompok berdasarkan ukuran dan habitat dari spesies yang diamati (Tabel 3). Jacobsen dan Bennett (2013) membagi kelompok pakan dalam ekosistem laut menjadi sebelas kelompok berdasarkan famili dari spesies yang diamati (Tabel 4). Katagori kelompok pakan oleh Pauly *et al.* (1998) dan Jacobsen dan Bennett (2013) memiliki kemiripan dalam mengelompokkan pakan dalam ekosistem laut. Kedua katagori tersebut menjadi dasar dalam menganalisis kebiasaan makan dari spesies yang diamati dalam penelitian ini. Namun katagori kelompok pakan oleh Pauly *et al.* (1998) lebih banyak digunakan sebab pada katagori ini dibedakan antara spesies yang berukuran besar dan kecil. Perbedaan ukuran dari masing-masing spesies memudahkan dalam membedakan posisi tropik level dalam ekosistem laut, mengingat kebiasaan makan dari suatu spesies berbeda-beda sesuai dengan ukuran spesies tersebut.

Kebiasaan makanan dianalisis berdasarkan hasil identifikasi jenis makanan ikan dalam isi perut ikan. Jenis makanan yang teridentifikasi dikelompokkan berdasarkan jenisnya yaitu detritus, fitoplankton, zooplakton, juvenil ikan, juvenil udang, krustase dan nekton. Kebiasaan makan dihitung berdasarkan persamaan *index of preponderance* ( $IP_i$ ) (Natarajan dan Jhingran 1961).

$$IP_i = \frac{V_i \times O_i}{\sum V_i \times O_i} \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

Dimana :

- $IP_i$  = *Index of preponderance* kelompok makanan ke- $i$
- $V_i$  = Persentase volume satu macam makan ke- $i$
- $O_i$  = Persentase frekuensi kejadian satu macam makan ke- $i$



entase volume satu macam ikan dihitung dengan persamaan :

$$= \frac{n_i}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

nana :

- = Satu jenis makanan ke-i
- = Jenis makanan yang dimakan

entase frekuensi kejadian satu macam ikan dihitung dengan persamaan :

$$= \frac{p_i}{P} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

nana :

- = Jumlah ikan yang memakan satu jenis makanan ke-i
- = Total ikan yang diamati

ukuran tropik level menggunakan persamaan (Pauly *et al.* 1998):

$$= 1 + \left( \sum_{j=1}^n TL_j \times IP_{ij} \right) \quad \dots\dots\dots (9)$$

nana :

- = Tropik level dalam pola makan ke-i
- = *Index of preponderance* kelompok makanan ke-i dan pakan ke-j ;
- = Tropik level kelompok pakan ke-j.

Tabel 3 Kategori kelompok pakan dalam ekosistem laut Pauly *et al.* (1998).

Simbol	Kelompok	Uraian	TL
	<i>Bentik Invertebrata</i>	Terutama moluska (terutama <i>Bivalvia</i> dan <i>Gastropoda</i> , tapi juga termasuk gurita, <i>Echinodermata</i> , dan <i>Crustacea</i>	2,2
Z	<i>Large zooplankton</i>	Terutama krustacea kecil, terutama <i>euphausiids</i> (krill) seperti <i>euphausia superba</i> di perairan antartika	2,2
S	<i>Small squids</i>	Keluarga dengan mantle panjang 50 cm, seperti <i>Gonatidae</i>	3,2
S	<i>Large squids</i>	Keluarga dengan mantel panjang di atas 50 cm, seperti <i>Onychoteuthidae</i>	3,7
P	<i>Small pelagic fishes</i>	Terdiri dari <i>clupeoids</i> , <i>scombroids</i> kecil dan kelompok sejenis	2,7
P	<i>Mesopelagic fishes</i>	Didominasi oleh ikan dari <i>myctophidae</i> dan kelompok lain dari lapisan dalam	3,2
F	<i>Miscellaneous fishes</i>	Berbagai kelompok dari ikan-ikan demersal seperti <i>gadoids</i> dan <i>perciforms</i> , termasuk jenis anadromus seperti ikan salmon	3,2
V	<i>High vertebrates</i>	Mamalia laut, burung laut, kurakura	4

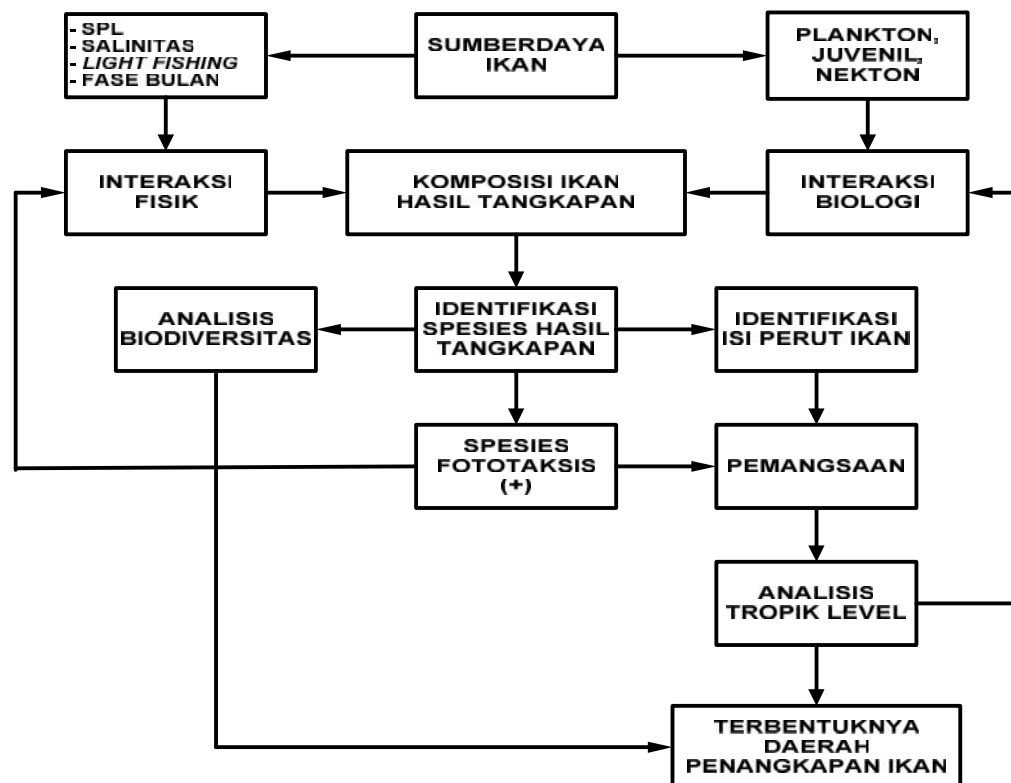
umber : Pauly *et al.* (1998).

Tabel 4 Kategori kelompok pakan dalam ekosistem laut Jacobsen dan Bennett (2013).

Kelompok	Uraian	TL
<i>Mollusca</i>	Semua jenis moluska termasuk moluska yang belum teridentifikasi, selain <i>cephalopoda</i> ,	2,1
<i>Protozoa</i>	<i>Protochordates</i> , termasuk <i>Amphioxus</i> dan <i>acom worms</i>	2,1
<i>Euphausiid</i>	<i>Euphausiidae</i> , <i>Mysida</i> dan zooplankton lainnya	2,25
<i>Crustacea</i>	semua jenis krustasea termasuk yang belum teridentifikasi dan jenis <i>Stomatopoda</i>	2,4
<i>Invertebrata</i>	Invertebrata dan insekta	2,5
<i>Decapoda</i>	<i>Brachyura</i> , <i>Caridae</i> , <i>Penaeidae</i> , <i>Palinura</i>	2,52
<i>Polychaeta</i>	<i>Polychaetes</i> dan cacing laut lainnya	2,6
<i>Amphibia</i>	<i>Amphipoda</i> , <i>Isopoda</i>	3,18
<i>Cephalopoda</i>	<i>Cuttlefish</i> , <i>squid</i> , <i>octopus</i> , dan <i>cephalopoda</i> yang belum teridentifikasi	3,2
<i>Fish</i>	<i>Fishes</i> dan <i>chondrichthyes</i> lainnya	3,24
<i>Elasmobranchii</i>	<i>Shark</i> , <i>skates</i> dan <i>rays</i>	3,65

Sumber : Jacobsen dan Bennett (2013)

Proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan *light fishing* disajikan pada Gambar 12.

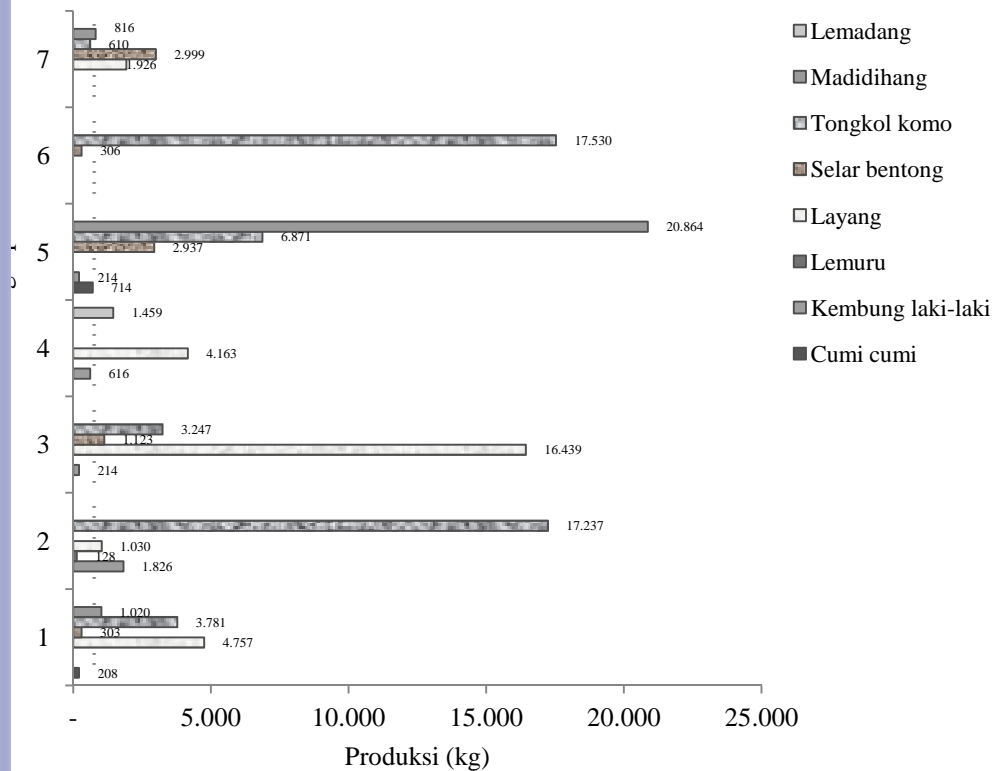


Gambar 12 Skema proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan *light fishing*.

## Hasil

### komposisi Jumlah dan Volume Spesies Hasil Tangkapan Ikan secara Spasial berdasarkan Daerah Penangkapan Ikan

Komposisi spesies hasil tangkapan ikan pada unit penangkapan ikan pukat cincin berdasarkan daerah penangkapan ikan disajikan pada Gambar 13. Komposisi spesies hasil tangkapan ikan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin terdiri dari sembilan spesies. Frekuensi spesies dari yang tertinggi sampai terendah secara spasial (Tabel 5) yaitu tongkol komo (*Euthynnus affinis*), alang (*Katsuwonus pelamis*), layang (*Decapterus macrosoma*), selar bentong (*Lar crumenophthalmus*), kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), didihang (*Thunnus albacares*), cumi-cumi (*Loligo sp*), lemadang (*Oryphaena hippurus*) dan lemuru (*Sardinella lemuru*). Spesies yang dominan secara kumulatif yaitu tongkol, madidihang dan layang. Spesies dengan frekuensi terendah yaitu lemuru, kembung, cumi-cumi, selar mata besar dan lemadang. Spesies ikan tongkol menyebar merata di seluruh daerah penangkapan ikan dan spesies lainnya hanya ditemukan pada daerah penangkapan tertentu. Hasil tangkapan ikan tongkol terbanyak pada DPI 2 dan 6 yaitu perairan Pulau Wonorejo dan Saponda Utara (Gambar 13).



Gambar 13 Jumlah dan volume spesies hasil tangkapan unit penangkapan pukat cincin secara spasial.

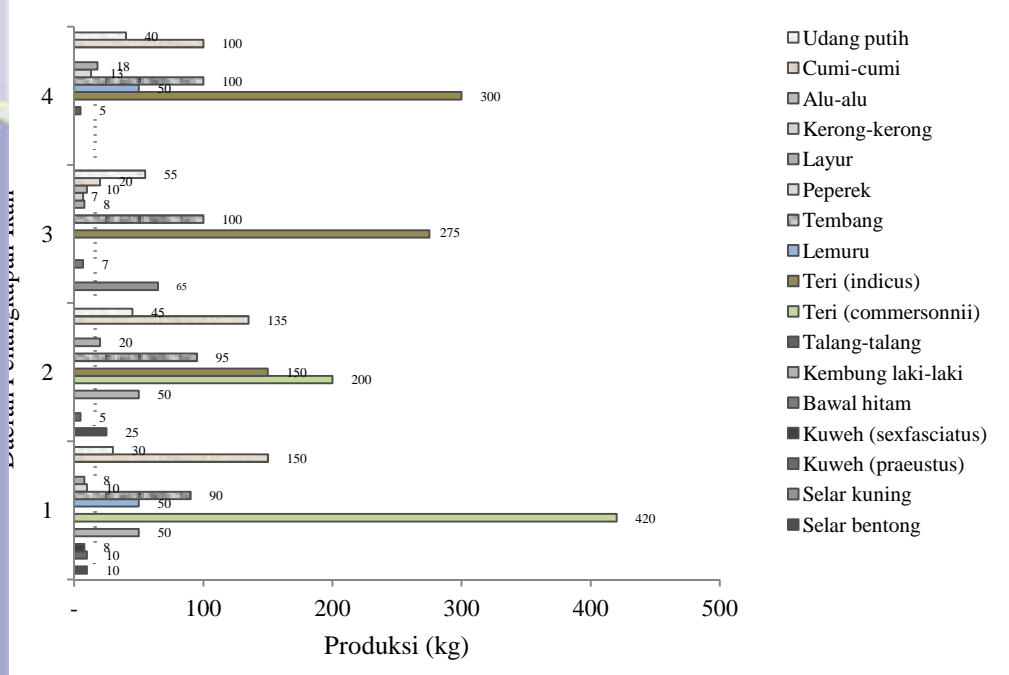
Tabel 5 Frekuensi komposisi hasil tangkapan pukat cincin secara spasial dan temporal.

Spesies	Nama lokal	Frekuensi	
		DPI (spasial)	Fase bulan (temporal)
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Selar bentong	5	3
<i>Decapterus macrosoma</i>	Layang	5	4
<i>Sardinella lemuru</i>	Lemuru	1	2
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	Kembung laki-laki	4	4
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Cakalang	5	4
<i>Euthynnus affinis</i>	Tongkol komo	6	4
<i>Thunnus albacares</i>	Madidihang	3	2
<i>Coryphaena hippurus</i>	Lemadang	1	1
<i>Loligo sp</i>	Cumi-cumi	2	2

Komposisi hasil tangkapan ikan pada daerah penangkapan ikan bagan apung terdiri dari 16 spesies (Gambar 14). Frekuensi spesies dari yang tertinggi sampai terendah secara spasial yaitu tembang (*Sardinella gibbosa*), layur (*Lepturacanthus savala*), cumi-cumi (*Loligo sp*), udang putih (*Penaeus indicus*), teri (*Stolephorus indicus*), teri (*Stolephorus commersonnii*), kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), lemuru (*Sardinella lemuru*), selar bentong (*Selar crumenophthalmus*), peperek (*Leiognathus spp*), kuweh (*Caranx praeustus*), selar kuning (*Selaroides Leptolepis*), kuweh (*Carangoides sexfasciatus*), bawal hitam (*Parastromateus niger*), kerong-kerong (*LeptoJulis cyanopleura*), talang-talang (*Scomberoides commersonnianus*) dan alu-alu (*Sphyraena jello*) (Tabel 6). Spesies dominan secara kumulatif yaitu ikan teri (*Stolephorus sp*), tembang (*Sardinella gibbosa*) dan cumi-cumi (*Loligo sp*). Distribusi spesies udang putih, cumi-cumi, ikan layur, ikan tembang dan ikan teri (*Stolephorus sp*) menyebar merata di seluruh daerah penangkapan ikan. Komposisi ikan terbanyak pada DPI 1 dan 2 yaitu perairan Bungkutoko dan Pulau Saponda Selatan.

Tabel 6 Frekuensi komposisi hasil tangkapan bagan apung secara spasial dan temporal.

Spesies	Nama lokal	Frekuensi	
		DPI (spasial)	Fase bulan (temporal)
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Selar bentong	2	1
<i>Selaroides leptolepis</i>	Selar kuning	1	3
<i>Caranx praeustus</i>	Kuweh	2	3
<i>Carangoides sexfasciatus</i>	Kuweh	1	2
<i>Parastromateus niger</i>	Bawal hitam	1	1
<i>Scomberoides commersonnianus</i>	Talang-talang	1	1
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	Kembung laki-laki	2	3
<i>Stolephorus commersonnii</i>	Teri	2	4
<i>Stolephorus indicus</i>	Teri	3	3
<i>Sardinella lemuru</i>	Lemuru	2	2
<i>Sardinella gibbosa</i>	Tembang	4	4
<i>Leiognathus spp</i>	Peperek	2	2
<i>Lepturacanthus savala</i>	Layur	4	4
<i>LeptoJulis cyanopleura</i>	Kerong-kerong	1	1
<i>Sphyraena jello</i>	Alu-alu	1	3
<i>Loligo sp</i>	Cumi-cumi	4	4
<i>Penaeus indicus</i>	Udang putih	4	4



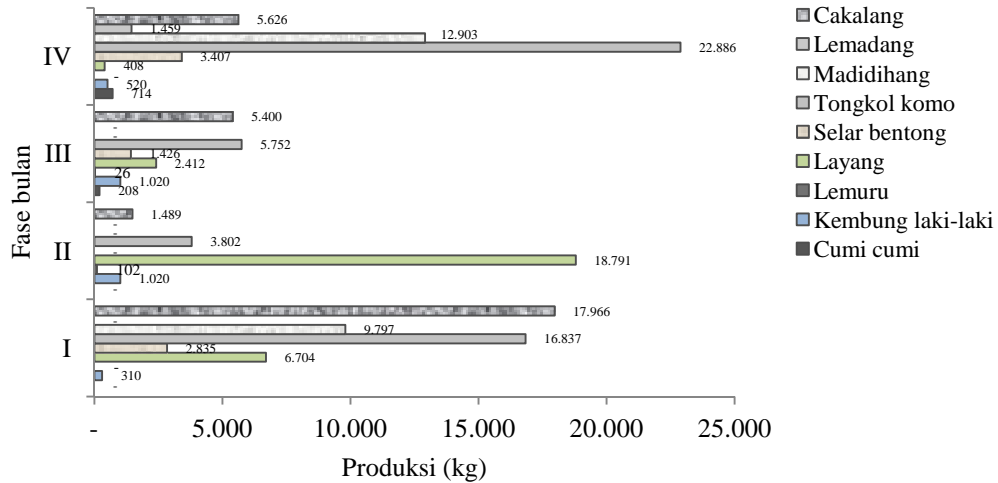
ambar 14 Jumlah dan volume spesies hasil tangkapan unit penangkapan bagan apung secara spasial.

**mposisi Jumlah dan Volume Spesies Hasil Tangkapan Ikan secara nporal Berdasarkan Fase bulan**

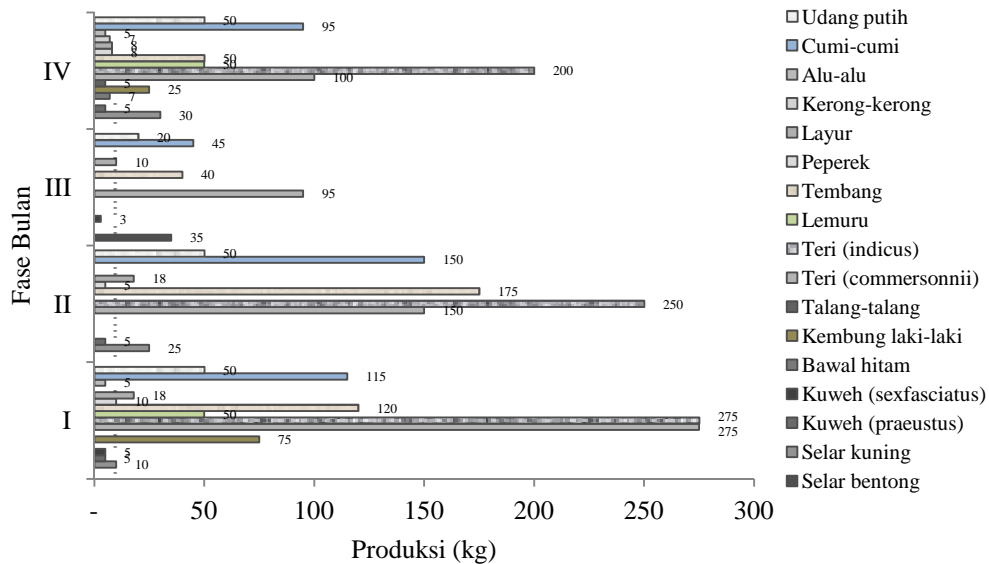
Komposisi hasil tangkapan ikan pada unit penangkapan pukat cincin secara nporal dapat ditentukan bahwa spesies ikan lebih banyak ditemukan pada fase an gelap (fase bulan IV). Frekuensi spesies dari yang tertinggi sampai ndah secara spasial yaitu tongkol komo (*Euthynnus affinis*), cakalang *tsuwonus pelamis*), layang (*Decapterus macrosoma*), kembung laki-laki *strelliger kanagurta*), selar bentong (*Selar crumenophthalmus*), madidihang *unnus albacares*), cumi-cumi (*Loligo sp*), lemuru (*Sardinella lemuru*) dan adang (*Coryphaena hippurus*) (Tabel 5). Spesies ikan cakalang, tongkol no, layang dan kembung laki-laki dapat ditemukan di semua perairan, namun lahnya berbeda pada tiap fase bulan. Spesies dominan secara kumulatif pada e bulan I yaitu cakalang (*Katsuwonus pelamis*), fase bulan II yaitu layang *capterus macrosoma*), fase bulan III dan IV yaitu tongkol (*Euthynnus affinis*) mbar 15).

Komposisi hasil tangkapan ikan pada unit penangkapan bagan apung dapat ntukan bahwa pada fase bulan III komposisi hasil tangkapan lebih sedikit andingan pada fase bulan I, II dan IV. Frekuensi spesies dari yang tertinggi ipai terendah secara spasial (Tabel 6) yaitu tembang (*Sardinella gibbosa*), ur (*Lepturacanthus savala*), cumi-cumi (*Loligo sp*), udang putih (*Penaeus icus*), teri (*Stolephorus commersonnii*), teri (*Stolephorus indicus*), kembung *strelliger kanagurta*), alu-alu (*Sphyrnaena jello*), selar kuning (*Selaroides tolepis*), kuweh (*Caranx praeustus*), lemuru (*Sardinella lemuru*), kuweh *rangoides sexfasciatus*), peperek (*Leiognathus spp*), bawal hitam *rastromateus niger*), kerong-kerong (*Leptojulius cyanopleura*), talang-talang *omberoides commersonnianus*) dan selar bentong (*Selar crumenophthalmus*),

Spesies dominan secara kumulatif yaitu ikan teri (*Stolephorus sp*), tembang dan cumi-cumi (*Loligo sp*). Berdasarkan hasil analisis data secara deskriptif dapat dilihat spesies udang putih, cumi-cumi, tembang, layur dan ikan teri dapat ditemukan pada tiap fase bulan, namun jumlahnya berfluktuasi. Spesies ikan lainnya seperti alu-alu, kerong-kerong, peperek, lemuru, talang-talang, kembang, bawal hitam, selar dan ikan kuweh hanya dapat ditemukan di perairan pada fase-fase bulan tertentu. Spesies dominan secara kumulatif pada fase bulan I sampai IV yaitu ikan teri (*Stolephorus sp*) (Gambar 16).



Gambar 15 Jumlah dan volume spesies hasil tangkapan unit penangkapan pukat cincin secara temporal.



Gambar 16 Jumlah dan volume spesies hasil tangkapan unit penangkapan bagan apung secara temporal.

### Komposisi Spesies Ikan Layak Tangkap Berdasarkan Ukuran Panjang Total

Komposisi spesies ikan berdasarkan ukuran panjang total pada daerah penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung berfluktuatif (Tabel 7 dan 8).

sentase komposisi ikan layak tangkap pada tiap daerah penangkapan ikan umumnya lebih rendah daripada ikan yang tidak layak tangkap. Persentase ikan ak tangkap tertinggi yaitu DPI 3 mencapai 84,56 % dan di dominasi dengan n layang. Persentase komposisi ikan layak tangkap pada tiap daerah tangkapan ikan umumnya lebih tinggi daripada ikan yang tidak layak tangkap. sentase ikan layak tangkap tertinggi yaitu DPI 3 mencapai 81,17 % dan di ninasi dengan ikan teri (Tabel 8).

Tabel 7 Komposisi spesies layak tangkap dan tidak layak tangkap pada unit penangkapan pukat cincin.

Spesies	Daerah Penangkapan Ikan (DPI)						
	1	2	3	4	5	6	7
mi cumi	208	-	-	-	714	-	-
mbung laki-laki**	-	1.826	214	616	214	-	-
muru	-	128	-	-	-	-	-
yang**	4.757	1.030	16.439	4.163	-	-	1.926
lar bentong**	303	-	1.123	-	2.937	306	2.999
ngkol komo	3.781	17.237	3.247	-	6.871	17.530	610
didihang	1.020	-	-	-	20.864	-	816
kalang	7.798	-	-	13.844	5.100	1.036	2.703
madang	-	-	-	1.459	-	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>17.867</b>	<b>20.221</b>	<b>21.024</b>	<b>20.082</b>	<b>36.701</b>	<b>18.872</b>	<b>9.054</b>
layak tangkap (%)	28,32	14,12	84,56	23,80	8,59	1,62	54,39
tidak layak tangkap (%)	71,68	85,88	15,44	76,20	91,41	98,38	45,61

Keterangan : \*\* spesies ikan layak tangkap

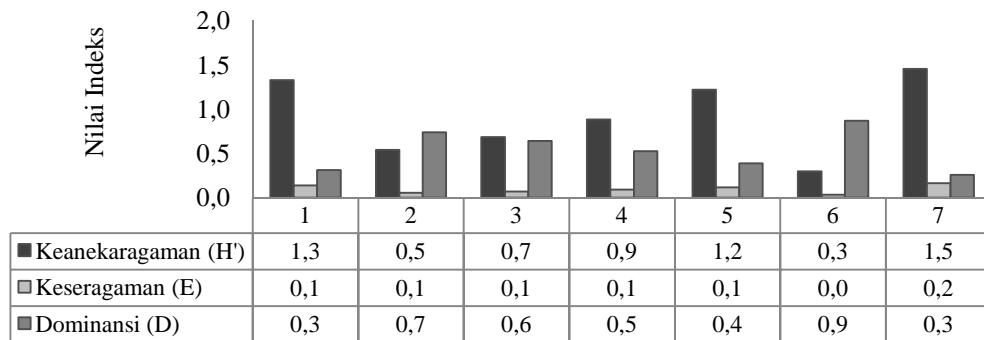
Tabel 8 Komposisi spesies layak tangkap dan tidak layak tangkap pada unit penangkapan bagan apung.

Spesies	Daerah Penangkapan Ikan (DPI)			
	1	2	3	4
lar bentong	10	25	-	-
lar kuning	-	-	65	-
weh ( <i>praeustus</i> )**	10	5	-	-
weh ( <i>sexfasciatus</i> )	8	-	-	-
wal hitam**	-	-	7	-
mbung laki-laki	50	50	-	-
lang-talang	-	-	-	5
ri ( <i>commersonii</i> )**	420	200	-	-
ri ( <i>indicus</i> )**	-	150	275	300
muru**	50	-	-	50
mbang **	90	95	100	100
perak**	10	-	-	13
yur	8	20	8	18
rong-kerong**	-	-	7	-
ti-alu	-	-	10	-
mi-cumi	150	135	20	100
ang putih**	30	45	55	40
<b>Jumlah</b>	<b>836</b>	<b>725</b>	<b>547</b>	<b>626</b>
layak tangkap (%)	72,97	68,28	81,17	80,35
tidak layak tangkap (%)	27,03	31,72	18,83	19,65

Keterangan : \*\* spesies ikan layak tangkap

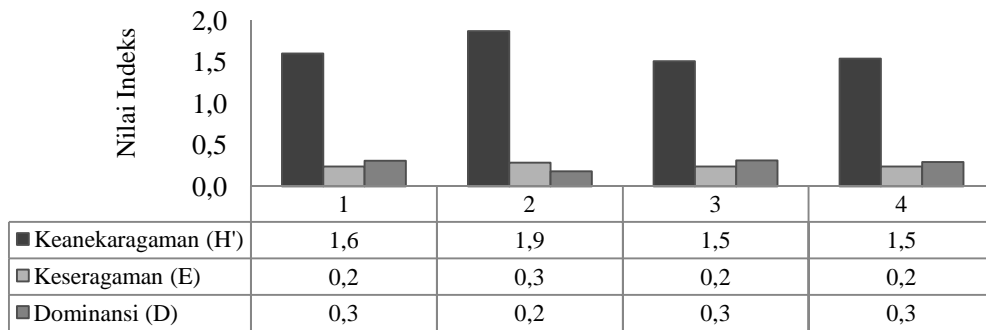
### Biodiversitas Spesies secara Spasial Berdasarkan Stasiun Daerah Penangkapan Ikan

Kondisi biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin berada pada nilai indeks keanekaragaman 0,3–1,5, keseragaman 0,1–0,2 dan dominansi 0,3–0,9. Indeks keanekaragaman tertinggi pada DPI 7 yaitu perairan Saponda Utara. Pada DPI 2, 3, 4 dan 6 indeks dominansi berada pada nilai 0,6–0,9, menunjukkan ada dominansi spesies pada stasiun daerah penangkapan ikan tersebut. Dominasi spesies tertinggi pada DPI 6 yaitu ikan tongkol (Gambar 17).



Gambar 17 Biodiversitas pada unit penangkapan pukat cincin secara spasial.

Biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan bagan apung secara spasial berada pada nilai indeks keanekaragaman 1,5–1,9, keseragaman 0,2–0,3 dan dominansi 0,2–0,3. Indeks keanekaragaman tertinggi berada pada DPI 2 yaitu pada perairan Saponda Selatan (Gambar 18).

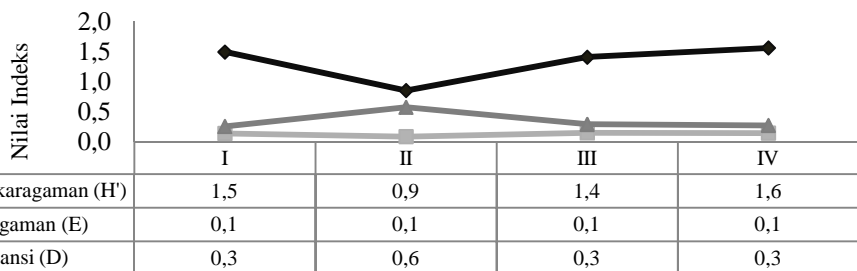


Gambar 18 Biodiversitas pada unit penangkapan bagan apung secara spasial.

### Biodiversitas Spesies secara Temporal Berdasarkan Fase Bulan

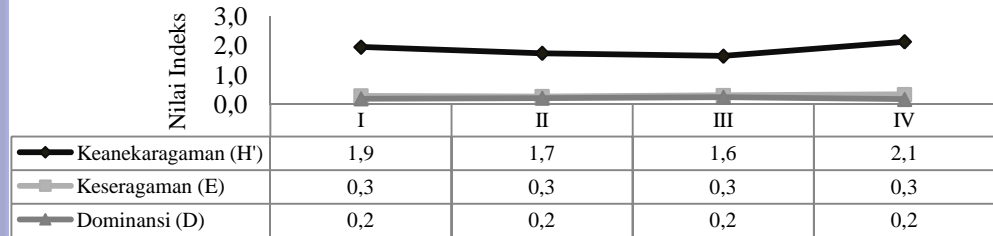
Biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin secara temporal berada pada nilai indeks keanekaragaman 0,9–1,6, keseragaman 0,1 dan dominansi 0,3–0,6. Indeks keanekaragaman tertinggi berada pada fase bulan gelap (fase bulan IV) yaitu 1,6. Dominasi tertinggi pada fase bulan II yaitu spesies ikan layang (Gambar 19).





Gambar 19 Biodiversitas pada unit penangkapan pukat cincin secara temporal.

Biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan bagan apung secara temporal berada pada nilai indeks keaneekaragaman 1,6–2,1, keseragaman 0,3 dan dominansi 0,2. Indeks keaneekaragaman tertinggi berada pada fase bulan gelap (fase bulan IV) yaitu 2,1 (Gambar 20).



Gambar 20 Biodiversitas pada unit penangkapan bagan apung secara temporal.

**komposisi Hasil Tangkapan pada Pukat Cincin dan Bagan apung terhadap SPL, Salinitas, Klorofil-a dan Fase Bulan**

Hasil analisis regresi pada unit penangkapan pukat cincin dapat diketahui persamaan regresi  $Y = - 40483 - 946 X_1 + 1856 X_2 + 61654 X_3 - 403 X_4$  dengan koefisien determinasi sebesar 78,4% berarti persamaan tersebut baik untuk digunakan. Hasil *analysis of variance* yaitu nilai  $F_{hitung}$  (18,18) lebih besar dari  $F_{tabel}$  (3,515) dengan taraf kepercayaan ( $\alpha$ ) 5% bahwa suhu permukaan laut (SPL), salinitas, klorofil-a dan fase bulan berpengaruh terhadap komposisi hasil tangkapan pada unit penangkapan pukat cincin. Hasil uji  $t_{hitung}$  diperoleh nilai variabel yang berpengaruh sangat signifikan yaitu klorofil-a sebesar 7,90. Nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  sebesar 95. Variabel SPL, salinitas dan fase bulan berpengaruh tidak nyata terhadap komposisi hasil tangkapan ikan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin (tabel 9).

Hasil analisis regresi pada unit penangkapan bagan apung dapat diketahui persamaan regresi  $Y = 705 - 19,1 X_1 - 3,27 X_2 + 199 X_3 + 4,16 X_4$  dengan koefisien determinasi sebesar 92,2% berarti persamaan tersebut baik untuk digunakan. Hasil *analysis of variance* yaitu nilai  $F_{hitung}$  (41,23) lebih besar dari  $F_{tabel}$  (3,892) dengan taraf kepercayaan ( $\alpha$ ) 5% bahwa suhu permukaan laut (SPL), salinitas, klorofil-a dan fase bulan berpengaruh terhadap komposisi hasil tangkapan pada unit penangkapan pukat cincin. Hasil uji  $t_{hitung}$  diperoleh nilai variabel yang berpengaruh sangat signifikan yaitu klorofil-a sebesar 10,25. Nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  sebesar 95. Variabel SPL, salinitas dan fase bulan berpengaruh tidak nyata terhadap

komposisi hasil tangkapan ikan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin (Tabel 10).

Tabel 9 Analisis regresi komposisi hasil tangkapan pada unit penangkapan pukat cincin.

Regression Analysis of Pukat Cincin :  
 Produksi (Y) vs SPL (X1); Salinitas (X2); Klorofil-a (X3); Fase bulan (X4)

The regression equation is  
 $Y = 40483 - 946 X_1 + 1856 X_2 + 61654 X_3 - 403 X_4$

Analysis of Variance					
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	697897950	174474488	18,18	0,000
Residual Error	20	191928085	9596404		
Total	24	889826036			

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-40.483	39800	-1,02	0,321
SPL	-946	1392	-0,68	0,504
Salinitas	1856	2138	0,87	0,396
Klorofil-a	61654	8014	7,69	0,000
Fase bulan	-403,2	616,8	-0,65	0,521

S = 3097,81 R-Sq = 78,4% R-Sq(adj) = 74,1%  
 F tabel = 3,515 ; t tabel = 3,495

Tabel 10 Analisis regresi komposisi hasil tangkapan pada unit penangkapan bagan apung.

Regression Analysis of Bagan Apung :  
 Produksi (Y) vs SPL (X1); Salinitas (X2); Klorofil-a (X3); Fase bulan (X4)

The regression equation is  
 $Y = 305 - 19,1 X_1 + 1,27 X_2 + 99 X_3 + 3,16 X_4$

Analysis of Variance					
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	66438	16610	41,23	0,000
Residual Error	14	5640	403		
Total	18	72078			

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	704,7	257,8	2,73	0,016
SPL	-19,069	6,553	-2,91	0,011
Salinitas	-3,267	8,514	-0,38	0,707
Klorofil-a	199,34	19,45	10,25	0,000
Fase bulan	4,16	4,759	0,87	0,397

S = 20,0708 R-Sq = 92,2% R-Sq(adj) = 89,9%  
 F tabel = 3,8923 ; t tabel = 3,495

**Tropik Level di Daerah Penangkapan Ikan pada Perikanan Light fishing**

Pola struktur tropik level (TL) yang terbentuk pada daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* disajikan pada Tabel 11 dan Tabel 12. Hasil identifikasi isi perut pada spesies hasil tangkapan ditentukan bahwa topik level yang terbentuk pada daerah penangkapan ikan terdiri dari TL 3,2, TL 3,7 dan TL 4,2 up. Posisi TL 3,2 dan TL 3,7 pada unit penangkapan *light fishing* didominasi ikan pelagis kecil. Posisi TL 4,2 up didominasi ikan pelagis besar dan ikan demersal yang hidup di perairan dangkal.



## Tropik Level di Daerah Penangkapan Ikan pada Perikanan *Light Fishing*

Tabel 11 Tropik level di daerah penangkapan ikan unit penangkapan pukat cincin.

Spesies	Nama lokal	Indeks of Preponderance $\left(\frac{it}{\sum it}\right) \times 100$								TLj	Tropik level	Kelompok
		DT	FT	ZO	JI	JK	ML	KR	NK			
<i>Carangidae</i>												
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Selar bentong	-	-	0,034	0,060	0,031	0,046	0,195	0,635	2,70	3,70	4
<i>Sardinella lemuru</i>	Lemuru	-	0,202	-	-	0,798	-	-	-	2,70	3,70	4
<i>Decapterus macrosoma</i>	Layang	-	-	0,955	0,045	-	-	-	-	2,70	3,70	4
<i>Scombridae</i>												
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	Kembung laki-laki	0,004	0,046	0,551	-	0,209	-	-	0,190	2,70	3,70	4
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Cakalang	-	-	-	-	-	-	-	1,000	3,20	4,20	5
<i>Euthynnus affinis</i>	Tongkol komo	-	-	-	-	-	0,041	-	0,959	3,20	4,20	5
<i>Thunnus albacares</i>	Madidihang	-	-	0,045	-	-	-	-	0,955	3,20	4,20	5
<i>Coryphaenidae</i>												
<i>Coryphaena hippurus</i>	Lemadang	-	-	-	-	-	-	-	1,000	3,30	4,30	5
<i>Loliginidae</i>												
<i>Loligo sp</i>	Cumi-cumi	-	-	0,092	-	-	-	0,490	0,417	2,20	3,20	3

Keterangan : DT = Detritus; FT = Fitoplankton; ZO = Zooplankton; JI = Juvenil ikan; JK = Juvenil krustase; ML = Molusca; KR = Krustase; NK = Nekton

Tabel 12 Tropik level di daerah penangkapan ikan unit penangkapan bagan apung.

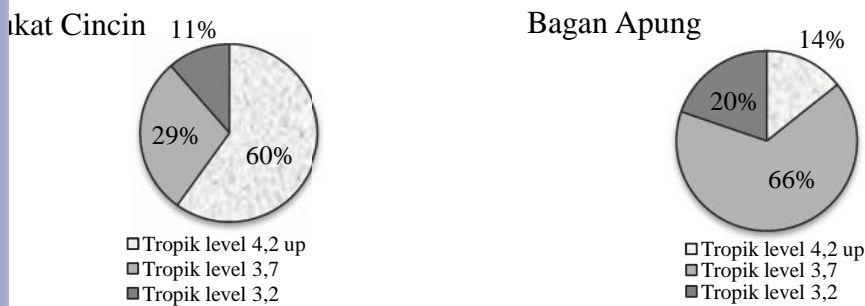
Spesies	Nama lokal	Indeks of Preponderance							TLj	Tropik level	Kelompok	
		DT	FT	ZO	JI	JK	ML	KR				NK
<i>Carangidae</i>												
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Selar bentong	-	-	0,035	0,071	0,034	0,050	0,204	0,607	2,70	3,70	4
<i>Selaroides Leptolepis</i>	Selar kuning	-	-	0,039	0,030	0,054	0,016	0,685	0,176	2,70	3,70	4
<i>Caranx sexfasciatus</i>	Kuweh	-	-	0,244	0,026	0,116	0,010	0,402	0,202	3,20	4,20	4
<i>Carangoides praeustus</i>	Kuweh	-	-	0,250	0,083	0,194	0,019	0,242	0,211	3,20	4,20	4
<i>Parastromateus niger</i>	Bawal hitam	-	0,679	0,265	0,013	0,042	-	-	-	3,20	4,20	4
<i>Scomberoides commersonianus</i>	Talang-talang	-	-	-	-	-	0,307	0,177	0,516	2,70	3,70	4
<i>Scombridae</i>												
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	Kembung laki	0,005	0,041	0,544	-	0,218	-	-	0,193	2,70	3,70	4
<i>Engraulidae</i>												
<i>Stolephorus commersonii</i>	Teri	-	-	1,000	-	-	-	-	-	2,70	3,70	4
<i>Stolephorus indicus</i>	Teri	-	-	1,000	-	-	-	-	-	2,70	3,70	4
<i>Clupeidae</i>												
<i>Sardinella lemuru</i>	Lemuru	-	0,202	-	-	0,798	-	-	-	2,70	3,70	4
<i>Sardinella gibbosa</i>	Tembang	-	0,017	0,749	-	0,234	-	-	-	2,70	3,70	4
<i>Trichiuridae</i>												
<i>Lepturacanthus savala</i>	Layur	-	-	-	-	0,034	-	-	0,966	3,20	4,20	5
<i>Labridae</i>												
<i>Leptojulius cyanopleura</i>	Kerong-kerong	-	-	1,000	-	-	-	-	-	2,70	3,70	4
<i>Sphyraenidae</i>												
<i>Sphyraena jello</i>	Alu-alu	-	-	0,065	-	0,271	-	-	0,664	3,30	4,30	5
<i>Leiognathidae</i>												
<i>Leiognathus spp</i>	Peperek	-	-	1,000	-	-	-	-	-	3,20	4,20	5
<i>Loliginidae</i>												
<i>Uroteuthis chinensis</i>	Cumi-cumi	-	-	0,092	-	-	-	0,490	0,417	2,20	3,20	3
<i>Penaeidae</i>												
<i>Penaeus indicus</i>	Udang putih	-	0,230	0,770	-	-	-	-	-	2,20	3,20	3

Keterangan : DT = Detritus; FT = Fitoplankton; ZO = Zooplankton; JI = Juvenil ikan; JK = Juvenil krustase; ML = Molusca; KR = Krustase; NK = Nekton

## komposisi Spesies pada Tropik Level secara Spasial

Persentase komposisi hasil tangkapan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin 60% didominasi oleh jenis-jenis ikan predator pada tropik level 4,2 up. is ikan yaitu lemadang (*Coryphaena hippurus*), madidihang (*Thunnus acares*), tongkol komo (*Euthynnus affinis*) dan cakalang (*Katsuwonus amis*). Persentase jenis ikan pada TL 3,7 sebesar 29% yaitu ikan pelagis kecil upa ikan kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), selar bentong (*Selar menophthalmus*), layang (*Decapterus macrosoma*) dan persentase TL 3,2 esar 11% yaitu jenis cumi-cumi (*Loligo sp*) (Gambar 21).

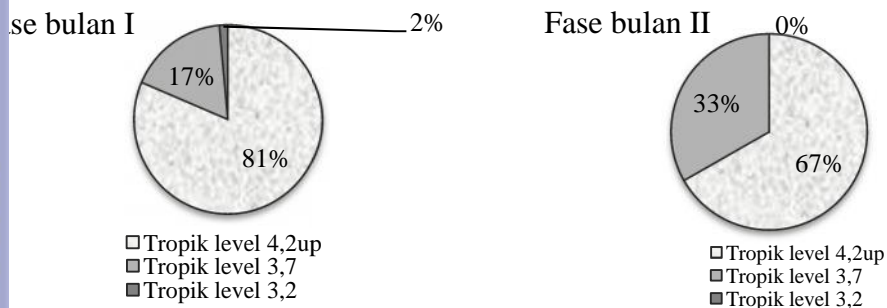
Persentase komposisi hasil tangkapan pada daerah penangkapan bagan ng 66% didominasi oleh spesies yang berada pada TL 3,7 yaitu ikan kembung i-laki (*Rastrelliger kanagurta*), selar bentong (*Selar crumenophthalmus*), selar ing (*Selaroides leptolepis*), talang-talang (*Scomberoides commersonnianus*), (*Stolephorus sp*), tembang (*Sardinella gibbosa*), lemuru (*Sardinella lemuru*), ong-kerong (*Leptojulius cyanopleura*). TL 3,2 sebesar 20 % yaitu cumi-cumi ligo sp) dan Udang putih (*Penaeus indicus*). TL 4,2 up sebesar 14% yaitu ikan veh (*Caranx sexfasciatus* dan *Carangoides praeustus*), bawal hitam (*rastromateus niger*), peperek (*Leiognathus spp*) dan layur pturacanthus savala).

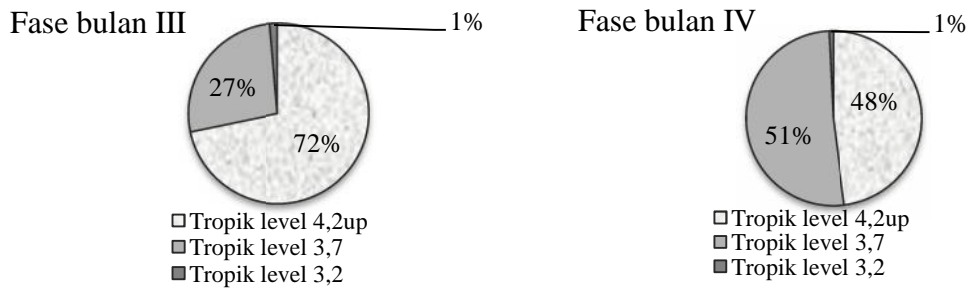


Gambar 21 Persentase komposisi spesies pada tropik level secara spasial.

## komposisi Spesies pada Tropik Level secara Temporal

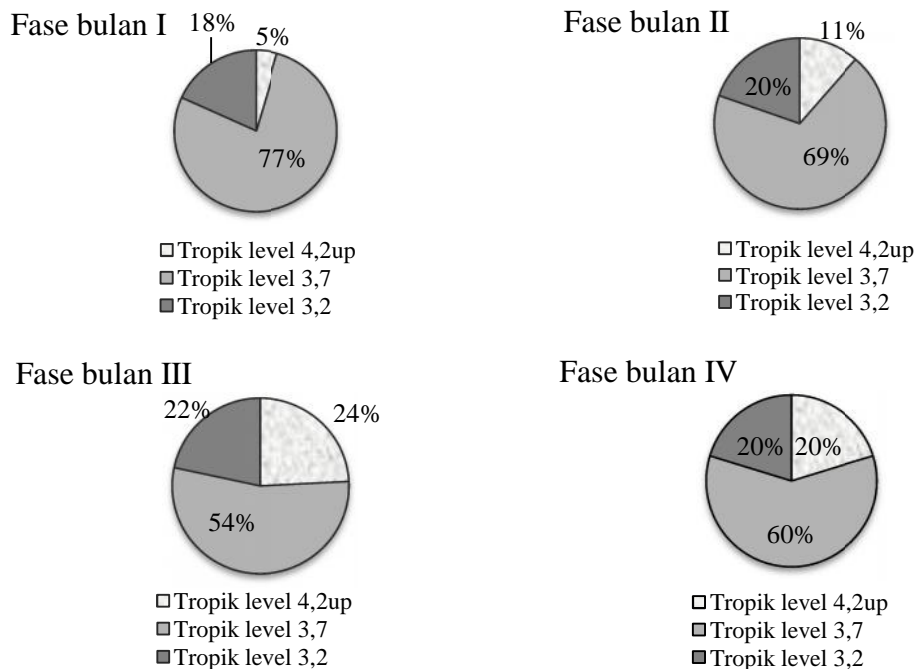
Perbedaan persentase tropik level berdasarkan fase bulan pada unit angkapan pukat cincin disajikan pada Gambar 22. Persentase spesies pada TL up pada fase bulan I, II dan III lebih banyak dibandingkan fase bulan IV. sentase spesies pada TL 3,7 pada fase bulan IV lebih banyak dibandingkan sentase spesies pada fase bulan I, II dan III.





Gambar 22 Persentase tropik level berdasarkan fase bulan pada pukat cincin.

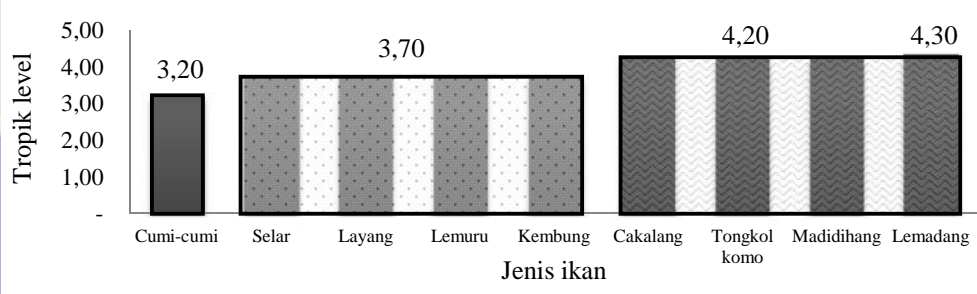
Perbedaan persentase tropik level berdasarkan fase bulan pada unit penangkapan bagan apung dapat dilihat pada Gambar 23. Persentase didominasi oleh spesies TL 3,7 pada tiap fase bulan. Perbandingan antara tropik level pada tiap fase bulan yaitu  $TL\ 3,7 > TL\ 3,2 > TL4,2\ up$ .



Gambar 23 Persentase tropik level berdasarkan fase bulan pada bagan apung.

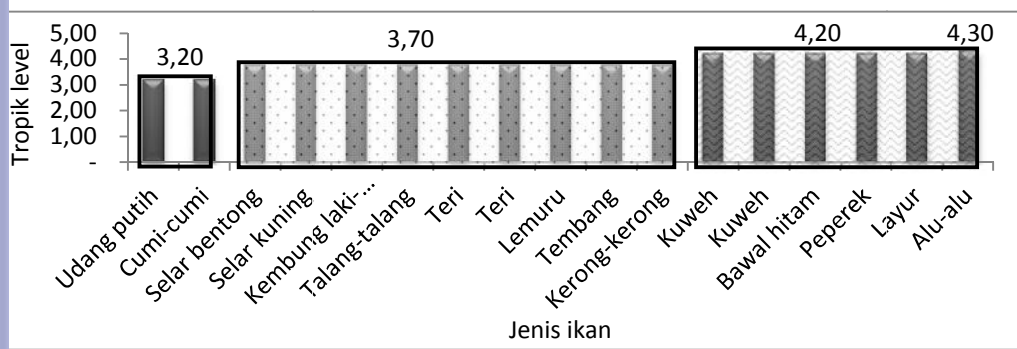
### Kelompok Konsumen

Kelompok konsumen pada unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung dapat dilihat pada Gambar 24 dan Gambar 25. Kelompok konsumen dibuat berdasarkan tropik level pada masing-masing spesies. Pada kelompok konsumen dapat diketahui bahwa ikan pelagis kecil berada pada level karnivora. Ikan pelagis besar dan ikan demersal berada pada level tinggi (predator).



ambar 24 Kelompok konsumen berdasarkan tropik level pada pukat cincin

- Kelompok konsumen 3; ■ Kelompok konsumen 4
- ▨ Kelompok konsumen 5.



ambar 25 Kelompok konsumen berdasarkan tropik level pada bagan apung

- Kelompok konsumen 3; ■ Kelompok konsumen 4
- ▨ Kelompok konsumen 5.

### Proses Terbentuknya Daerah Penangkapan Ikan dengan Menggunakan Light Fishing

Terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* disebabkan adanya interaksi fisik antara spesies dengan *light fishing* (Gambar 12). Komposisi hasil tangkapan ikan yang terkumpul di daerah penangkapan ikan adalah umumnya spesies ikan yang memiliki sifat fototaksis positif terhadap cahaya.

Komposisi ikan yang berfototaksis terhadap cahaya umumnya adalah jenis ikan pelagis seperti cakalang, madidihang, lemadang, layang, lemuru, teri, kembang, tembang, selar, dan talang-talang. Interaksi fisik antara spesies dengan *light fishing* dapat menarik beberapa spesies yang berasal dari dasar perairan yang mendekati cahaya. Spesies dasar perairan yang tertangkap oleh alatangkap bagan apung yaitu kuweh, layur, peperek, alu-alu, kerong-kerong, bawal hitam, udang putih, dan cumi-cumi. Fototaksis positif spesies terhadap cahaya yang menyukai cahaya dengan intensitas tinggi dan intensitas rendah. Untuk spesies yang menyukai intensitas cahaya dengan iluminasi tinggi termasuk dalam golongan spesies yang berinteraksi langsung dengan adanya cahaya (interaksi fisik). Spesies yang menyukai intensitas cahaya dengan iluminasi rendah termasuk dalam golongan spesies yang mencari mangsa di daerah

penangkapan ikan (interaksi biologi). Spesies dengan interaksi fisik dan biologi disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Penggolongan spesies berdasarkan interaksi terhadap intensitas cahaya.

Spesies pada intensitas cahaya tinggi	Spesies pada intensitas cahaya rendah
Tongkol komo	Cakalang
Teri	Lemuru
Tembang	Selar
Talang-talang	Layang
Kuweh	Kembung laki-laki
Layur	Madidihang
Peperek	Lemadang
Alu-alu	
Kerong-kerong	
Bawal hitam	
Udang putih	
Cumi-cumi	

Keanekaragaman spesies yang terdapat disekitar cahaya dan tertangkap oleh alat tangkap pukat cincin dan bagan apung berdasarkan hasil kajian data secara spasial memiliki nilai indeks berkisar 0,3–1,9 (Gambar 13 dan Gambar 14). Nilai indeks keanekaragaman tertinggi umumnya berada pada daerah penangkapan ikan yang dekat dengan perairan pantai. Pada pukat cincin nilai indeks keanekaragaman tertinggi berada pada DPI 7 di perairan Pulau Bokori dan bagan apung berada pada DPI 2 di perairan Pulau Saponda Selatan. Nilai indeks keanekaragaman berdasarkan hasil kajian data secara temporal berkisar 0,9–2,1 (Gambar 15 dan Gambar 16). Nilai indeks keanekaragaman tertinggi berada pada fase bulan gelap (IV). Pada pukat cincin nilai indeks keanekaragaman tertinggi yaitu 1,6 dan bagan apung yaitu 2,1. Indeks keanekaragaman pada kedua unit penangkapan *light fishing* berada pada tingkat keanekaragaman spesies sedang.

Daerah penangkapan ikan yang terbentuk dengan adanya interaksi fisik spesies dengan *light fishing*, menyebabkan berkumpulnya beranekaragam ikan baik spesies maupun ukuran. Hasil kajian terhadap ukuran ikan yang layak tangkap dapat diketahui bahwa masih terdapat ukuran spesies yang belum layak tangkap atau ukurannya masih di bawah *length at first maturity* (Tabel 7 dan Tabel 8).

Keanekaragaman spesies dan ukuran spesies di daerah penangkapan ikan sekitar cahaya menciptakan interaksi biologi antara satu spesies dengan spesies lainnya dalam proses pemangsaan. Proses pemangsaan umumnya terjadi yaitu spesies yang kecil menjadi mangsa bagi spesies yang lebih besar (Tabel 11 dan Tabel 12). Pada Tabel 11 dapat dilihat bahwa fitoplankton, zooplankton, juvenil ikan, juvenil krustase, nekton (ikan teri) menjadi mangsa bagi ikan kembung, layang dan lemuru. Nekton (ikan kembung, layang, lemuru) dan moluska (cumi-cumi) menjadi mangsa bagi spesies ikan tongkol, madidihang dan lemadang. Pada Tabel 12 dapat dilihat bahwa fitoplankton dan zooplankton menjadi mangsa bagi krustase (udang putih), moluska (cumi-cumi) dan nekton yang berukuran kecil seperti ikan teri. Krustase (udang putih), moluska (cumi-cumi) dan nekton yang berukuran kecil menjadi mangsa bagi nekton lainnya yang berukuran lebih



ar seperti tembang, layang, kembang, kerong-kerong, kuweh, bawal hitam, ur, alu-alu dan peperek.

Hasil kajian analisis regresi hasil tangkapan ikan dengan lingkungannya dapat ditentukan bahwa komposisi hasil tangkapan ikan yang terbentuk di daerah tangkapan ikan menggunakan *light fishing* sangat dipengaruhi oleh konsentrasi rofil-a dengan nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  (Tabel 9 dan Tabel 10). Hal ini menunjukkan fitoplankton sebagai produsen di perairan mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses pemangsaan pada rantai makanan.

## Pembahasan

### Komposisi Jumlah dan Volume Spesies Hasil Tangkapan Ikan secara Spasial dan Temporal pada Pukat cincin

Komposisi hasil tangkapan ikan pada unit penangkapan pukat cincin secara spasial dan temporal diperoleh sembilan spesies ikan. Komposisi spesies ikan tersebut adalah ikan madidihang (*Thunnus albacares*), tongkol komo (*Euthynnus affinis*), banggai (*Decapterus macrosoma*), selar bentong (*Selar crumenophthalmus*), alang (*Katsuwonus pelamis*), kembang laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), badam (*Coryphaena hippurus*) dan cumi-cumi (*Loligo sp*) (Gambar 13 dan Gambar 15). Komposisi spesies yang tertangkap pada pukat cincin relatif sedikit, ini dipengaruhi oleh kondisi daerah penangkapan ikan umumnya terletak pada kedalaman 300 m. Sudirman dan Nesa (2011) menjelaskan kemampuan cahaya matahari secara vertikal dapat mencapai kedalaman 27 m dan secara horizontal pada jarak 50 m. Jenis ikan pelagis pada malam hari umumnya berada pada kedalaman 20–30 m. Hal ini menyebabkan spesies yang berada pada kedalaman lebih dari 27 m tidak dapat menangkap cahaya yang berasal dari pukat cincin, sehingga jumlah spesies yang berada di *catchable area* relatif sedikit.

Spesies yang paling dominan secara kumulatif di daerah penangkapan pukat cincin (Gambar 13) yaitu tongkol komo (*Euthynnus affinis*). Spesies ikan tongkol komo menyebar merata di seluruh daerah penangkapan ikan. Hasil tangkapan ikan tongkol komo terbanyak pada DPI 2 dan 6 yaitu perairan Pulau Wawoni dan Sapondera. Ukuran ikan tongkol komo yang tertangkap masih berada dibawah ukuran *length first maturity* (Tabel 7). Hasil tangkapan ikan tongkol komo lebih tinggi daripada spesies lainnya disebabkan kondisi daerah penangkapan ikan sesuai dengan habitatnya. Suhu permukaan laut pada DPI 2 dan 6 berkisar 26 °C–27 °C. Nandana *et al.* (2007) menjelaskan bahwa suhu permukaan laut perairan bagian utara Sulawesi Tenggara pada musim peralihan barat lebih hangat berkisar 26 °C–26 °C. Simbolon (2011) menjelaskan bahwa spesies ikan tongkol komo (*Euthynnus affinis*) pada usia belum dewasa mampu beradaptasi dengan kisaran suhu perairan 27 °C – 29 °C.

Komposisi hasil tangkapan ikan pada unit penangkapan pukat cincin secara temporal (Gambar 15) dapat ditentukan bahwa spesies ikan lebih banyak tertangkap pada fase bulan gelap (fase bulan IV). Komposisi spesies ikan banyak tertangkap pada fase bulan IV disebabkan dampak dari rendahnya aktivitas penangkapan pada fase bulan III (fase bulan terang). Aktivitas penangkapan ikan

yang rendah pada fase bulan III memberikan kesempatan bagi spesies untuk regenerasi dan pemulihan stok di perairan.

Spesies dominan secara kumulatif di daerah penangkapan ikan pukat cincin pada fase bulan I yaitu cakalang (*Katsuwonus pelamis*), fase bulan II yaitu layang (*Decapterus macrosoma*), fase bulan III dan IV yaitu tongkol komo (*Euthynnus affinis*) (Gambar 15). Perbedaan spesies dominan pada tiap fase bulan dipengaruhi oleh tingkah laku ikan terhadap cahaya dan ketersediaan makanan. Fase bulan I dan IV adalah fase bulan gelap kelimpahan plankton lebih tinggi dibandingkan dengan fase bulan terang (Simbolon *et al.* 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-a pada fase bulan I dan IV lebih tinggi daripada fase bulan II dan III yaitu  $0,2 \text{ mg/m}^3 - 0,4 \text{ mg/m}^3$ . Kondisi ini sangat disenangi oleh jenis ikan tongkol dan cakalang, sebab tingginya kelimpahan plankton menyebabkan spesies yang menjadi mangsa kedua spesies tersebut menjadi lebih banyak. Fase bulan II adalah fase bulan terang dimana intensitas cahaya dari pukat cincin menjadi lebih rendah akibat adanya cahaya bulan. Kondisi ini sangat disenangi oleh spesies ikan layang. Sudirman *et al.* (2003) menjelaskan bahwa ikan layang termasuk jenis ikan pelagis yang sensitif terhadap cahaya dan menyukai cahaya dengan iluminasi rendah.

### **Komposisi Jumlah dan Volume Spesies Hasil Tangkapan Ikan secara Spasial dan Temporal pada Bagan Apung**

Komposisi hasil tangkapan pada unit penangkapan ikan bagan apung terdiri dari 17 spesies. Spesies yang paling dominan secara kumulatif yaitu ikan teri (*Stolephorus sp.*). Distribusi spesies udang putih, cumi-cumi, ikan layur, ikan tembang dan ikan teri (*Stolephorus sp.*) menyebar merata di seluruh daerah penangkapan ikan. Komposisi ikan terbanyak pada DPI 1 dan 2 yaitu perairan Bungkutoko dan Pulau Saponda Selatan (Gambar 14).

Jumlah komposisi spesies pada unit penangkapan bagan apung lebih banyak banyak, dipengaruhi oleh kedalaman perairan sejauh 20– 30 m. Kedalaman perairan pada daerah penangkapan ikan dapat dijangkau secara vertikal oleh kekuatan cahaya lampu merkuri 700 watt pada jarak 27 m. Tertangkapnya spesies demersal seperti udang putih, cumi-cumi, layur, peperek, kerong-kerong, bawal hitam dan alu-alu menunjukkan cahaya lampu dapat menjangkau hampir seluruh kedalaman perairan secara vertikal dan memiliki kekuatan sebagai pemikat bagi ikan-ikan yang fototaksis positif terhadap cahaya. Nontji (2007) menjelaskan bahwa spesies udang putih, cumi-cumi, layur, peperek, kerong-kerong, bawal hitam dan alu-alu adalah spesies yang menempati daerah perairan pada laut dangkal yang dapat ditembus cahaya matahari sampai kedalaman 150 m. Peristiwa ketertarikan ikan secara langsung oleh cahaya menyebabkan ikan berkumpul di *catchable area*. Berkumpulnya spesies di *catchable area* secara tidak langsung membentuk daerah penangkapan ikan dan terbentuk pola struktur dalam rantai makanan yang disebut tropik level (Baskoro dan Effendi 2005, Simbolon *et al.* 2009 ).

Hasil kajian pada komposisi hasil tangkapan berdasarkan daerah penangkapan ikan bagan apung (Gambar 14) ditentukan dua daerah penangkapan ikan yang memiliki komposisi spesies yang terbanyak yaitu DPI 1 perairan Bungkutoko dan DPI 2 perairan Saponda Selatan. Distribusi spesies udang putih,

ni-cumi, ikan layur, ikan tembang dan ikan teri (*Stolephorus indicus*) menyebar rata di seluruh daerah penangkapan ikan. Komposisi spesies pada DPI 1 dan 2 ih banyak dibandingkan DPI 3 dan 4, sebab daerah penangkapan ikan bagan ng DPI 1 dan 2 terletak di Teluk Kendari dan laut terbuka yang mengarah ke it Banda. Hal ini menyebabkan ruaya ikan untuk beraktivitas di DPI 1 dan 2 ih banyak dibanding DPI 3 dan 4 yang terletak di Teluk Kolono yang lebih utup sebab berbatasan langsung dengan Pulau Buton.

Komposisi hasil tangkapan ikan pada unit penangkapan bagan apung dapat ntukan bahwa pada fase bulan III komposisi hasil tangkapan lebih sedikit andingkan pada fase bulan I, II dan IV. Berdasarkan hasil analisis data secara kriptif dapat dilihat spesies udang putih, cumi-cumi, tembang, layur dan ikan dapat ditemukan pada tiap fase bulan, namun jumlahnya berfluktuasi. Spesies n lainnya seperti alu-alu, kerong-kerong, peperek, lemuru, talang-talang, nbung, bawal hitam, selar dan ikan kuweh hanya dapat ditemukan di perairan a fase-fase bulan tertentu. Spesies dominan secara kumulatif pada fase bulan I ipai IV yaitu ikan teri (*Stolephorus sp*) (Gambar 16). Kedalaman perairan a daerah penangkapan ikan berkisar 20–30 m menyebabkan cahaya lampu rkuri dengan kekuatan 700 watt dapat menembus hampir semua lapisan airan. Intensitas yang relatif tinggi sangat disenangi oleh spesies ikan teri. lirman *et al.* (2004) menjelaskan ikan teri adalah jenis ikan pelagis kecil yang gat merespon adanya cahaya di perairan dan menyukai cahaya dengan ninasi tinggi.

Hasil kajian komposisi hasil tangkapan pada unit penangkapan pukat cincin i bagan apung dapat ditentukan bahwa spesies yang tertangkap pada kedua alat gkap tersebut adalah spesies yang berfototaksis positif terhadap cahaya. Hasil lisis regresi (Tabel 9 dan Tabel 10) dapat dijelaskan bahwa parameter anografi (SPL, Salinitas, Klorofil-a) dan fase bulan secara umum berpengaruh a komposisi hasil tangkapan unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung. ai koefisien determinasi ( $R^2$ ) pada pukat cincin sebesar 78,4% menunjukkan wa terbentuknya komposisi hasil tangkapan di daerah penangkapan ikan ngaruhi sebesar 78,4% oleh SPL, salinitas, klorofil-a fase bulan gelap terang i sebesar 21,6% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Nilai koefisien erminasi ( $R^2$ ) pada bagan apung sebesar 92,2% menunjukkan bahwa oentuknya komposisi hasil tangkapan di daerah penangkapan ikan dipengaruhi esar 92,2% oleh SPL, salinitas, klorofil-a fase bulan gelap terang dan sebesar % dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Hasil uji  $F_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  pada kedua unit penangkapan tersebut. Hasil uji  $t_{hitung}$  masing-masing iabel ditentukan bahwa klorofil-a berpengaruh sangat nyata terhadap oposisi hasil tangkapan pukat cincin dan bagan apung dengan nilai  $t_{hitung}$  ih besar dari  $t_{tabel}$ . Berdasarkan hal tersebut dapat dijelaskan bahwa faktor oentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* adalah seis yang bersifat fototaksis positif terhadap cahaya *light fishing* dan terdapat ber makanan bagi spesies yang terdapat di daerah penangkapan ikan tersebut.

### mposisi Spesies Ikan Layak Tangkap

Ukuran ikan layak tangkap adalah ukuran ikan yang panjangnya telah ncapai panjang pada reproduksi pertama kali (*length at first maturity*). Hasil

observasi ukuran panjang ikan berdasarkan sampel ikan diperoleh beberapa spesies yang telah mencapai ukuran panjang yang sudah layak tangkap, namun masih terdapat beberapa spesies ikan yang ukuran panjang tidak layak tangkap.

Komposisi spesies ikan berdasarkan ukuran panjang total pada daerah penangkapan ikan pukat cincin berfluktuatif (Tabel 7). Persentase komposisi ikan layak tangkap pada tiap daerah penangkapan ikan umumnya lebih rendah daripada ikan yang tidak layak tangkap. Persentase ikan layak tangkap tertinggi yaitu DPI 3 mencapai 84,56 % dan di dominasi dengan ikan layang. Spesies ikan yang tertangkap pada unit penangkapan pukat cincin termasuk dalam spesies yang selalu membentuk gerombolan (*schooling*) dan berukuran sama.

Spesies ikan yang tidak layak tangkap adalah spesies ikan yang tergolong dalam ikan pelagis besar, namun komposisi ikan yang terbentuk di daerah penangkapan ikan dengan *light fishing* memiliki ukuran yang masih kecil dan termasuk dalam ikan yang belum dewasa. Spesies ikan yang tidak layak tangkap yaitu madidihang (*Thunnus albacares*), tongkol komo (*Euthynnus affinis*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), lemadang (*Coryphaena hippurus*). Sparre dan Venema (1999) menjelaskan bahwa ruaya ikan secara vertikal pada ikan-ikan yang ukurannya belum dewasa umumnya membentuk *schooling* pada lapisan permukaan, dan ukuran dewasa umumnya berada pada lapisan perairan yang lebih dalam. Berdasarkan hal tersebut dapat dijelaskan bahwa kedalaman perairan di daerah penangkapan ikan pukat cincin sejauh 300 m menyebabkan distribusi spesies pada ruaya vertikal menjadi lebih luas. Kekuatan cahaya lampu merkuri hanya dapat mencapai kedalaman 27 meter (Sudirman dan Nessa 2011), sehingga ikan-ikan yang terkumpul pada *catchable area* adalah spesies ikan berada pada lapisan permukaan, tergolong dalam ukuran belum dewasa dan tidak layak tangkap.

Komposisi spesies ikan berdasarkan ukuran panjang total pada daerah penangkapan ikan bagan apung berfluktuatif (Tabel 8). Persentase komposisi ikan layak tangkap pada tiap daerah penangkapan ikan umumnya lebih tinggi daripada ikan yang tidak layak tangkap. Persentase ikan layak tangkap tertinggi yaitu DPI 3 mencapai 81,17 % dan di dominasi dengan ikan teri. Ikan yang tidak layak tangkap yaitu selar bentong (*Selar crumenophthalmus*), kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), cumi-cumi (*Loligo sp*), kuweh (*Caranx sexfasciatus*), layur (*Lepturacanthus savala*), bawal hitam (*Parastromateus niger*), selar kuning (*Selaroides leptolepis*), talang-talang (*Scomberoides commersonnianus*), Alu-alu (*Sphyraena jello*) dan layur (*Lepturacanthus savala*). Ukuran ikan yang layak tangkap lebih banyak daripada ikan yang tidak layak tangkap. Hal ini disebabkan kedalaman perairan 20–30 m dapat dijangkau oleh kekuatan cahaya merkuri untuk menarik perhatian ikan menjadi lebih efektif. Komposisi spesies ikan yang terbentuk di daerah penangkapan ikan dengan *light fishing* pada bagan apung umumnya ikan-ikan pelagis kecil yang beruaya di lapisan permukaan baik ukuran masih muda maupun sudah dewasa. Persentase ikan layak tangkap lebih banyak di daerah penangkapan ikan bagan apung disebabkan spesies banyak melakukan proses pemijahan di perairan yang dekat dengan pantai.

## diversitas Spesies pada Perikanan *Light Fishing*

Biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin secara spasial disajikan pada Gambar 17. Kondisi biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin berada pada nilai indeks keanekaragaman 0,3–1,5, keseragaman 0,1–0,2 dan dominansi 0,1–0,9. Indeks keanekaragaman tertinggi pada DPI 7 yaitu perairan Saponda. Berdasarkan posisi daerah penangkapan ikan untuk DPI 7 berada dekat dengan perairan pantai. Perairan pantai yang merupakan bagian dari ekosistemisir yang terdiri dari ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang.

Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa ekosistem pesisir mempunyai peranan yang sangat besar terhadap spesies di perairan. Ketiga ekosistem tersebut berperan dalam perkembangbiakan berbagai macam spesies di perairan laut. Penggunaan *light fishing* di DPI 7 menjadi lebih efektif dalam proses bentuknya daerah penangkapan ikan, sebab DPI 7 merupakan salah satu wilayah perairan yang menjadi tujuan migrasi bagi beberapa spesies yang akan melakukan pemijahan. Simbolon (2009) menjelaskan secara umum konsentrasi klorofil di daerah pantai lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang lebih jauh dari pantai, disebabkan adanya unsur hara dari daratan yang masuk ke pantai. Hasil uji dalam analisis regresi menunjukkan bahwa klorofil-a berpengaruh terhadap komposisi hasil tangkapan. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa salah satu faktor tingginya indeks keanekaragaman di DPI 7 disebabkan oleh tersedianya makanan bagi spesies di daerah penangkapan tersebut.

Indeks dominansi pukat cincin pada DPI II, III, IV dan VI berada pada nilai 0,6–0,9, menunjukkan ada dominansi spesies pada stasiun daerah penangkapan ikan tersebut. DPI 2 dan 6 didominasi oleh spesies ikan tongkol (*Euthynnus affinis*), DPI 3 didominasi oleh spesies ikan layang (*Decapterus macrosoma*) dan DPI 4 didominasi oleh spesies ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*).

Biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin secara temporal dapat disajikan Gambar 19. Kondisi biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin berada pada nilai indeks keanekaragaman 0,9–1,6, keseragaman 0,1 dan dominansi 0,3–0,6. Indeks keanekaragaman pada tiap fase bulan berada pada nilai sedang dan selisih antar fase bulan tidak tinggi. Hasil uji statistik pada  $t_{hitung}$  lebih kecil dari  $t_{tabel}$ nya fase bulan berpengaruh tidak nyata terhadap terbentuknya komposisi hasil tangkapan di daerah penangkapan ikan yang menggunakan *light fishing*. Indeks dominansi tertinggi pada fase bulan kuartar II yaitu 0,6. Dominansi spesies pada fase bulan II oleh spesies ikan layang (*Decapterus macrosoma*).

Biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan bagan apung secara spasial disajikan pada Gambar 18. Biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan bagan apung berada pada nilai indeks keanekaragaman 1,5–1,9, keseragaman 0,2–0,3 dan dominansi 0,2–0,3. Indeks keanekaragaman tertinggi berada pada DPI 2 perairan Saponda Selatan yaitu 1,9. Secara spasial perairan Saponda Selatan terletak pada perairan yang lebih terbuka yang memungkinkan akses migrasi beberapa spesies ikan menjadi lebih tinggi. Hal ini menyebabkan penggunaan *light fishing* di DPI 2 dapat membentuk daerah

penangkapan ikan dengan keanekaragaman spesies yang lebih tinggi dibandingkan daerah penangkapan ikan lainnya.

Biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan bagan apung secara temporal disajikan pada Gambar 20. Kondisi biodiversitas sumberdaya perikanan pada daerah penangkapan ikan pukat cincin berada pada nilai indeks keanekaragaman 1,6–2,1, keseragaman 0,3 dan dominansi 0,2. Indeks keanekaragaman tertinggi berada pada fase bulan gelap (fase bulan IV) yaitu 2,1. Fluktuasi nilai indeks keanekaragaman spesies pada tiap fase bulan tidak tinggi. Terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* menjadi lebih efektif dengan keanekaragaman spesies relatif tinggi. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa fase bulan berpengaruh tidak nyata terhadap komposisi hasil tangkapan pada daerah penangkapan. Hal ini disebabkan cahaya lampu merkuri dengan kekuatan 700 watt dapat menjangkau hampir seluruh kedalaman perairan. Berdasarkan nilai indeks dominansi menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang dominan pada daerah penangkapan bagan apung baik secara spasial maupun temporal.

Hasil analisis biodiversitas secara spasial dan temporal pada perikanan *light fishing* dapat ditentukan bahwa penggunaan *light fishing* dapat membentuk daerah penangkapan ikan dengan keanekaragaman spesies yang relatif tinggi. Terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan *light fishing* disebabkan oleh cahaya yang bersumber dari lampu merkuri yang digunakan masing-masing unit penangkapan ikan dan tersedianya makanan yang relatif cukup diperairan. Simbolon dan Alimina (2008) menjelaskan bahwa perairan Sulawesi Tenggara memiliki tingkat produktivitas primer yang relatif tinggi. Indikator produktivitas primer dapat dilihat dari klorofil-a yang dihasilkan berkisar 0,18–0,74 mg/m<sup>3</sup>. Kondisi perairan dengan tingkat klorofil-a yang relatif tinggi, menjadikan perairan tersebut berpotensi sebagai habitat ikan-ikan pelagis yang termasuk jenis herbivora seperti ikan teri, ikan kembung, ikan tembang, ikan layang dan lain-lain. Penggunaan *light fishing* dengan kekuatan cahaya 1 000 watt dan 700 watt, menyebabkan fase bulan gelap terang menjadi berpengaruh tidak nyata terhadap komposisi hasil tangkapan ikan pada unit penangkapan pukat cincin. Beberapa spesies dapat ditemukan di perairan sepanjang waktu baik fase bulan gelap maupun terang dengan menggunakan *light fishing* yang dayanya dapat menjangkau perairan lebih luas baik secara vertikal (kedalaman) dan horisontal.

### **Tropik Level di Daerah Penangkapan Ikan pada Perikanan *Light Fishing***

Biodiversitas spesies yang relatif tinggi pada perikanan *light fishing* menyebabkan ada interaksi antara satu spesies dengan biota lainnya dalam daerah penangkapan ikan umumnya disebabkan adanya proses pemangsaan. Proses pemangsaan yang terjadi menggambarkan perpindahan energi secara berurutan. Odum (1998) menjelaskan bahwa jenjang tropik menggambarkan tahapan transfer material atau energi dari setiap jenjang atau kelompok ke jenjang berikutnya, yang dimulai dengan produser primer, konsumen primer (herbivora), skunder, tersier, dan seterusnya dan diakhiri dengan predator di puncak jaring.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tropik level yang terbentuk pada perikanan *light fishing* yaitu TL 3,2–4,2 up. Tropik level yang terbentuk pada unit penangkapan pukat cincin (Tabel 11), dapat dijelaskan bahwa jenis ikan lemadang

*Eryphaena hippurus*), madidihang (*Thunnus albacares*), tongkol komo (*Euthynnus affinis*) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) adalah memangsa 6-100 % nekton, dan hanya 0,4% memakan zooplankton dan moluska. Jenis ikan kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*) memangsa dari golongan plankton sebanyak 55%, selebihnya adalah nekton, fitoplankton, detritus dan moluska. Jenis ikan selar bentong (*Selar crumenophthalmus*) memangsa hampir semua biota berukuran kecil yang terdapat di daerah penangkapan ikan. Cumi-cumi memangsa jenis ikan kecil seperti teri dan beberapa udang.

Simbolon dan Alimina (2008) menjelaskan bahwa penangkapan ikan madidihang dengan pancing tonda menggunakan umpan yang terdiri dari jenis ikan selar (*Selaroides sp*), layang (*Decapterus sp*), tongkol (*Euthynnus sp*), ikan terbang (*Cypsilurus sp*) dan cumi-cumi (*Loligo sp*). Syahdan *et al.* (2007) menyebutkan bahwa penangkapan ikan cakalang menggunakan umpan ikan terbang (*Sardinella sp*), Ikan teri (*Stolephorus sp*), dan ikan layang (*Decapterus sp*). Berdasarkan hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa jenis ikan terbang, layang, tongkol, dan cumi-cumi yang terdapat di daerah penangkapan ikan merupakan mangsa dari jenis ikan madidihang dan cakalang. Proses pemangsaan dapat terjadi antara satu spesies dengan spesies lainnya dan dapat pula terjadi antara satu spesies yang dikenal dengan istilah predator. Umumnya ukuran ikan yang lebih kecil menjadi mangsa bagi ikan-ikan yang berukuran lebih besar.

Tropik level yang terbentuk pada unit penangkapan bagan apung (Tabel 12), dapat dijelaskan bahwa jenis ikan dari famili *Carangidae* (selar, kuweh), peperek (*Iognathus spp*), layur, (*Lepturacanthus savala*), alu-alu (*Sphyraena jello*), dan bang-talang (*Scomberoides commersonnianus*) memangsa 50% 90% krustase, moluska dan nekton yang berukuran kecil. Beberapa jenis ikan lainnya seperti ikan kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), tembang (*Sardinella gibbosa*), muru (*Sardinella lemuru*), kerong-kerong (*Leptojulius cyanopleura*), dan cumi-cumi (*Loligo sp*) memangsa beberapa fitoplankton, zooplankton, juvenil ikan dan moluska. Jenis ikan teri (*Stolephorus sp*) memakan 100% zooplankton. Ikan bang putih (*Penaeus indicus*) memakan 77% zooplankton dan lebihnya adalah plankton.

Pauly *et al.* (1998) menjelaskan bahwa jenis-jenis ikan pelagis kecil berada dalam kategori kelompok pakan TL 2,7 dan jenis-jenis ikan yang berasal dari laut dalam berada pada kategori kelompok pakan TL 3,2. Penjelasan yang sama oleh Obsen *et al.* (2013) mengenai kategori kelompok pakan yaitu semua jenis ikan (*Chondrichthyes*) termasuk dalam kelompok pakan TL 3,2. Jenis-jenis ikan yang terdapat di daerah penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung merupakan jenis ikan pelagis dan beberapa berasal dari laut dalam, sehingga secara umum jenis-jenis tersebut berada pada TL 3,2–4,3. Dalam struktur pemangsaan tropik level tersebut ada pada posisi jenis hewan karnivora dan predator. Berdasarkan sampel jenis ikan yang diperoleh saat observasi dan dilakukan bedah isi perut, terdapat beberapa spesies yang termakan oleh jenis ikan yang tertangkap, namun tidak ikut ditangkap oleh jaring pukat cincin. Jenis biota yang termakan umumnya dari golongan biota yang berukuran kecil seperti juvenil ikan, juvenil krustase, ikan (nekton), moluska (cumi) dan beberapa plankton (Tabel 14).

Tabel 14. Jenis plankton di daerah penangkapan ikan dengan *light fishing*

DPI	Fitoplankton	Zooplankton	Sumber
Pukat cincin	<i>Rhizosolenia stolterforthii</i>	<i>Pluteus</i>	Identifikasi plankton sampel air dari lokasi penelitian (Nontji 2006)
	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	<i>Eufausid</i>	
	<i>Ditylum sp</i>	<i>Spirillum</i>	
	<i>Ceratium furca</i>	<i>Osteopsis lenticulariss</i>	
	<i>Ornithocercus serratus</i>		
	<i>Pleurosigma</i>		
	<i>Peridinium oceanicum</i>		
	<i>Rhosolenia robusta</i>		
Bagan apung	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Diaphanosoma</i>	
	<i>Ceratium tripos</i>	<i>Lithocytris</i>	
	<i>Campyloneis</i>	<i>Fistularia serrata</i>	
	<i>Chaetoceros</i>	<i>Carinaria</i>	
	<i>Dinophysis mitra</i>	<i>Globigerinoides ruber</i>	
	<i>Dinophysis homunculus</i>	<i>Diaphanosoma</i>	
	<i>Gonyaulax polyedra</i>	<i>Lithocytris</i>	
	<i>Trichodesmium thiebautii</i>		
	<i>Noctiluca scintillans</i>		
	<i>Rhizosolenia stolterforthii</i>		

### Komposisi Spesies pada Tropik Level secara Spasial

Hasil persentase jenis ikan unit penangkapan pukat cincin pada masing-masing tropik level yaitu jumlah konsumen yang berada pada TL 3,2 *up* jumlahnya lebih banyak dibandingkan jumlah spesies yang menjadi makanannya. Kondisi ini akan mempengaruhi perubahan dalam struktur pemangsa yang disebabkan jumlah dari spesies pada TL 4,2 *up* lebih banyak dan berkurangnya atau hilangnya mangsa dari ikan-ikan predator. Perubahan struktur pemangsa di perairan tersebut dapat mengakibatkan jenis ikan predator dapat memangsa jenis ikan yang sama dengannya, namun dalam ukuran yang lebih kecil. Carscallen *et al.* (2012) dan Lopez *et al.* (2005) menjelaskan perubahan ekosistem perairan dapat mengakibatkan perubahan dalam jaringan rantai makanan. Perubahan dalam rantai makanan yang panjang dan tropik level banyak digunakan sebagai indikator degradasi ekosistem, menilai dampak eksploitasi perikanan, fragmentasi habitat, dan invasi spesies. Berdasarkan hal tersebut mengindikasikan bahwa daerah penangkapan ikan dengan pukat cincin telah mengalami ketidakseimbangan dalam ekosistem.

Daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan bagan apung terdiri banyak spesies ikan namun ukuran umumnya masih kecil-kecil. Gambar 21 menunjukkan persentase komposisi spesies tropik level di bagan apung 66% didominasi oleh jenis ikan yang berada pada TL 3,7. Persentase jenis ikan pada TL 3,2 sebesar 20% dan jenis ikan pada TL 4,2 *up* sebesar 14%. Persentase ini menunjukkan bahwa jumlah spesies predator lebih sedikit daripada jumlah konsumen dibawahnya, sehingga dapat dikatakan bahwa didaerah penangkapan ikan bagan apung relatif stabil. Ketersediaan makanan bagi ikan-ikan pemangsa tingkat tinggi masih cukup.

Spesies ikan yang teridentifikasi terdapat perbedaan antara daerah penangkapan ikan untuk pukat cincin dan bagan apung. Jumlah spesies pukat



cin lebih sedikit daripada bagan apung. Perbedaan tersebut disebabkan lokasi rah penangkapan pukat cincin berada pada laut dalam sekitar 300 m dan nampuan intensitas cahaya lampu untuk menjangkau kedalaman perairan. lirman dan Nesa (2011) menjelaskan kemampuan cahaya merkuri secara tikal dapat mencapai kedalaman 27 m dan secara horizontal pada jarak 50 m. is ikan pelagis pada malam hari umumnya berada pada kedalaman 20–30 m. ini menyebabkan jumlah spesies pada pukat cincin lebih sedikit daripada an apung yang beroperasi pada daerah penangkapan ikan dengan kedalaman 30 m.

### mposisi Spesies pada Tropik Level secara Temporal

Persentase komposisi spesies pada pukat cincin berdasarkan perbedaan fase an (Gambar 22) menunjukkan persentase spesies yang berada pada TL 4,2 *up* h banyak pada fase bulan I, II dan III. Fase bulan IV persentase lebih banyak i spesies pada TL 3,7. Carscallen *et al.* (2012) menjelaskan bahwa perubahan nposisi spesies dalam tropik level dapat menunjukkan tingginya tingkat ploitasi dan perubahan dalam ekosistem di perairan. Berdasarkan hal tersebut at dikatakan bahwa perubahan komposisi spesies disebabkan adanya ploitasi yang tinggi pada fase bulan I, II dan III pada spesies TL 4,2 *up* ingga pada fase bulan IV spesies TL 3,7 lebih banyak ditemukan diperairan

Persentase komposisi spesies pada bagan apung berdasakan fase bulan dapat hat pada Gambar 25. Persentase spesies pada tiap fase bulan yaitu spesies 3,7 lebih besar daripada TL 3,2 lebih besar dari TL 4,2 *up*. Kondisi yang istan pada daerah penangkapan ikan bagan apung dipengaruhi oleh ersediaan makanan yang cukup bagi spesies pada setiap tingkatan dalam tropik el.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan fase bulan tidak pengaruh secara langsung terhadap persentase komposisi spesies pada masing-sing tropik level. Hal ini dipengaruhi oleh kekuatan cahaya lampu merkuri g digunakan pada masing-masing unit penangkapan ikan dapat mencapai alaman 27 m (Sudirman dan Nesa 2011). Kondisi cuaca dengan curah hujan g tinggi pada pelaksanaan penelitian menjadi salah satu faktor kegiatan angkapan dengan *light fishing* menjadi lebih efektif sebab fase bulan terang njadi tertutup awan. Simbolon *et al.* (2010) menjelaskan kelimpahan plankton dan zooplankton berbeda nyata pada perubahan fase bulan. impahan fitoplankton dan zooplankton terbanyak pada fase bulan gelap dan njadi berkurang pada fase bulan terang. Berdasarkan hasil penelitian tersebut at dijelaskan bahwa pada fase bulan I, II, III dan IV kelimpahan plankton njadi lebih tinggi karena kondisi bulan yang sering tertutup awan sehingga ersediaan makanan bagi spesies relatif stabil dan *light fishing* dapat mperoleh hasil tangkapan yang optimal.

Lopez *et al.* (2005) mengelompokkan konsumen berdasarkan posisi spesies a tingkatan tropik level. Pengelompokkan ini dimaksudkan untuk mudahkan dalam penyusunan jaringan dalam rantai makanan. Dalam nbagian kelompok konsumen spesies yang berada pada TL 4,0 *up* masuk am kelompok konsumen 5. Tingkatan tropik level (Gambar 24) pada pukat cin dapat dijelaskan jenis cumi-cumi (*Loligo sp*) berada pada TL 3,2 dan jenis

kelompok konsumen 3. Jenis ikan kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), selar bentong (*Selar crumenophthalmus*), layang (*Decapterus macrosoma*) berada pada TL 3,7 dan kelompok konsumen 4. Jenis ikan madidihang (*Thunnus albacares*), tongkol komo (*Euthynnus affinis*) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) berada pada TL 4,2 dan lemadang (*Coryphaena hippurus*) berada pada TL 4,3, termasuk dalam kelompok konsumen 5.

Tingkatan tropik level (Gambar 25) untuk jenis cumi-cumi (*Uroteuthis chinensis*) dan Udang putih (*Penaeus indicus*) berada pada TL 3,2 dan jenis kelompok konsumen 3. Jenis ikan kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), selar bentong (*Selar crumenophthalmus*), selar kuning (*Selaroides leptolepis*), talang-talang (*Scomberoides commersonnianus*), teri (*Stolephorus sp*), tembang (*Sardinella gibbosa*), lemuru (*Sardinella lemuru*), kerong-kerong (*Leptojulius cyanopleura*), berada pada TL 3,7 dan kelompok konsumen 4. Jenis ikan kuweh (*Caranx sexfasciatus* dan *Carangoides praeustus*), bawal hitam (*Parastromateus niger*), peperek (*Leiognathus spp*) dan layur (*Lepturacanthus savala*) berada pada TL 4,2 dan alu-alu (*Sphyraena jello*) berada pada TL 4,3, termasuk dalam kelompok konsumen 5.

### Proses Terbentuknya Daerah Penangkapan Ikan dengan *Light Fishing*

Keanekaragaman dan frekuensi munculnya spesies secara spasial dan temporal di daerah penangkapan ikan ditentukan oleh tingkah laku ikan di perairan terhadap kondisi lingkungannya. Hasil kajian hasil tangkapan ikan secara statistik menunjukkan bahwa produktivitas primer yang mengandung klorofil-a mempunyai peranan penting sebagai sumber energi utama di perairan. Tingkat konsentrasi klorofil-a di perairan dapat dijadikan indikator kesuburan perairan yang mempengaruhi keanekaragaman komposisi hasil tangkapan ikan. Fitoplankton sebagai sumber klorofil-a menjadi rantai pertama dalam rantai makanan pada ekosistem laut. Semakin tinggi konsentrasi klorofil-a di perairan maka komposisi hasil tangkapan ikan semakin banyak (Simbolon *et al.* 2009). Besarnya biomassa fitoplankton di perairan menghasilkan sumber makan utama bagi zooplankton dan juvenil di perairan. Kondisi ini menjadi daya tarik bagi spesies pemakan plankton untuk berada di sekitar daerah penangkapan ikan.

Hasil kajian sampel air (Tabel 14) menunjukkan bahwa di daerah penangkapan ikan dengan *light fishing* banyak terdapat plankton yang menjadi sumber makanan bagi ikan. Kondisi ini menjadi salah satu faktor yang menarik perhatian ikan berkumpul di sekitar cahaya sebab banyak terdapat mangsa untuk dimakan. Interaksi fisik antara spesies dengan cahaya lampu pada unit penangkapan *light fishing* memberikan pengaruh secara tidak langsung terhadap interaksi biologi antara spesies dengan spesies lainnya dalam proses pemangsaan. Beberapa penelitian mengenai tingkah laku ikan terhadap cahaya menyebutkan bahwa spesies ikan tongkol, teri, tembang, talang-talang, kuweh, layur, peperek, alu-alu, kerong-kerong, bawal hitam, udang putih, dan cumi-cumi termasuk dalam spesies yang memiliki sifat fototaksis positif yang kuat terhadap cahaya dengan iluminasi tinggi (Rosyidah *et al.* 2011, Fauziyah *et al.* 2012, dan Yuda *et al.* 2012). Spesies cakalang, lemuru, selar, layang, dan kembung laki-laki termasuk dalam spesies yang menyukai iluminasi cahaya rendah (Sudirman *et al.* 2003). Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan spesies ikan

dididihang dan lemadang mulai berada di daerah penangkapan ikan pada pukul 00 WITA menjelang matahari terbit dan pada waktu matahari terbit pada pukul 00 WITA sudah tidak terlihat di sekitar daerah penangkapan ikan. Intensitas aya lampu pada saat menjelang matahari terbit menjadi lebih rendah akibat nculnya cahaya matahari. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa sies ikan madidihang dan lemadang termasuk dalam golongan spesies yang menyukai cahaya lampu dengan iluminasi rendah.

Terbentuknya daerah penangkapan ikan pada perikanan *light fishing* eebabkan adanya interaksi fisik antara spesies dengan cahaya yang bersumber i lampu merkuri pada unit penangkapan *light fishing*. Tingkah laku ikan adap cahaya lampu di daerah penangkapan ikan yaitu bergerak mengelilingi aya dan cenderung membentuk lingkaran. Sulaiman *et al.* (2006) menjelaskan wa kelompok ikan ada yang langsung menuju cahaya dan ada yang tidak, ompok ikan datang dari berbagai kedalaman sesuai kedalaman renang sing-masing spesies. Pola penyebaran ikan pada alat tangkap bagan rambo g menggunakan alat bantu cahaya membentuk pola yang beragam. Pola yebaran ikan teri, kembung dan tembang membentuk seperti bola dan bergerak lingkaran secara teratur, sedangkan pola penyebaran ikan layang menyerupai pita. gerakan ikan mendatangi cahaya berada pada kedalaman 5-30 m dan pola latangan gerombolan ikan umumnya berasal dari arah kanan dan kiri alat gkap bagan. Baskoro dan Effendi (2005) menjelaskan bahwa kelompok ikan g langsung mendekati cahaya umumnya spesies ikan yang berfototaksis positif adap cahaya dan yang tidak langsung mendekati cahaya umumnya spesies g mencari makan disekitar cahaya.

Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa tingkat gerombolan ikan dan ertarikan ikan pada sumber cahaya bervariasi antarjenis ikan. Perbedaan secara um disebabkan faktor *phylogenetic*, ekologi dan karakteristik fisik sumber aya. Panjang gelombang cahaya yang dapat diterima oleh indera penglihatan la ikan dari 400 sampai 700 nanometer. Untuk tujuan menarik ikan dalam san yang seluas-luasnya maka dapat menggunakan cahaya berwarna biru, ab cahaya tersebut mempunyai panjang gelombang yang pendek dari 450 ipai 500 nanometer namun frekuensi paling jauh, sehingga dapat menarik hatian ikan secara vertikal dan horisontal secara luas. Setelah ikan terkumpul daerah jangkauan alat tangkap (*catchability area*), cahaya merah dapat unakan untuk menarik ikan lebih mendekati sumber cahaya, sebab panjang ombangnya lebih panjang dari cahaya lainnya yaitu 650 sampai 700 nanometer nun frekuensinya pendek sehingga ikan lebih terpusat pada cahaya warna rah dan ruang gerak ikan menjadi lebih sempit. Kondisi ini dapat dimanfaatkan h nelayan untuk mulai mengoperasikan alat tangkapnya sehingga kegiatan angkapan lebih efektif.

Spesies yang berkumpul di daerah penangkapan ikan ada yang memiliki gkat fototaksis positif yang kuat terhadap cahaya dengan iluminasi tinggi, nun ada pula spesies yang menyukai cahaya dengan iluminasi rendah seperti dididihang, lemadang, cakalang, lemuru, selar, layang, dan kembung laki-laki. sies menyukai cahaya dengan iluminasi tinggi digolongkan dalam spesies g berinteraksi secara fisik terhadap cahaya. Spesies menyukai cahaya dengan inasi rendah dan berada di daerah penangkapan ikan karena terdapat mangsa uk dimakan, digolongkan dalam spesies yang berinteraksi secara biologi



dengan lingkungannya. Kombinasi interaksi fisik dan biologi secara umum terjadi pada semua spesies di daerah penangkapan ikan dengan *light fishing*. Namun, spesies yang fototaksis positif kuat terhadap cahaya lebih dominan dalam kombinasi interaksi tersebut. Hal ini disebabkan spesies tersebut tertarik dengan iluminasi cahaya yang tinggi dan golongan spesies tersebut saling berinteraksi dalam proses pemangsaan. Spesies tersebut terdiri dari ikan pelagis dan demersal. Spesies ikan pelagis yaitu ikan tongkol, teri, tembang dan talang-talang. Spesies ikan demersal yaitu ikan layur, bawal hitam, kerong-kerong, kuweh, alu-alu, peperek, dan cumi-cumi.

Proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* menciptakan komposisi yang beranekaragam spesies dan ukuran ikan. Hasil bedah isi perut untuk menentukan struktur pola pemangsaan antar spesies ditemukan spesies pada TL 3,2 dan TL 3,7 menjadi mangsa bagi spesies ikan yang berukuran besar (TL 4,2 *up*). Hal ini menunjukkan adanya interaksi biologi dalam perpindahan energi dari spesies berukuran lebih kecil ke spesies berukuran lebih besar membentuk rantai makanan. Brown *et al.* (2011) menjelaskan rantai merupakan jaringan yang dari satu spesies dengan spesies lainnya dalam interaksi pemangsaan. Interaksi antara spesies dalam rantai makan menyebabkan terjadinya perpindahan energi dan hubungan ukuran metabolisme menyebabkan komunitas memiliki struktur tropik tertentu. Odum (1998) menjelaskan bahwa pemangsaan dalam ekosistem laut pada dasarnya semua nekton dewasa adalah karnivora yang memangsa plankton yang lebih kecil atau nekton lainnya. Proses pemangsaan oleh nekton yang berukuran besar menjadi predator bagi nekton lainnya. Salah satu sifat yang paling konsisten dari cara makan ikan nektonik yaitu tidak selektif dalam memangsa sebab semua ukuran makanan yang tersedia di perairan menjadi makanannya. Kombinasi antara interaksi fisik spesies dengan lingkungannya (*light fishing*) dan interaksi biologi antara spesies dengan spesies lainnya telah membentuk daerah penangkapan ikan yang optimal pada malam hari.

### Kesimpulan

Hasil kajian dapat ditentukan bahwa formulasi terbentuknya daerah penangkapan ikan dalam perikanan *light fishing* dihasilkan dari interaksi sebagai berikut :

1. Interaksi fisik antara spesies dengan *light fishing* yaitu spesies ikan teri (*Stolephorus sp*), tongkol komo (*Euthynnus affinis*), tembang (*Sardinella gibbosa*), talang-talang (*Scomberoides commersonnianus*), kuweh (*Caranx sexfasciatus* dan *Carangoides praeustus*), layur (*Lepturacanthus savala*), peperek (*Leiognathus spp*), alu-alu (*Sphyraena jello*), kerong-kerong (*Leptojulius cyanopleura*), bawal hitam (*Parastromateus niger*), udang putih (*Penaeus indicus*), dan cumi-cumi (*Loligo sp*).
2. Interaksi biologi antarspesies di daerah penangkapan ikan yaitu ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), lemuru (*Sardinella lemuru*), selar (*Selar crumenophthalmus* dan *Selaroides leptolepis*), layang (*Decapterus macrosoma*), kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), madidihiang (*Thunnus albacares*) dan lemadang (*Coryphaena hippurus*).

## DAMPAK PERIKANAN *LIGHT FISHING* TERHADAP ASPEK BIOLOGI, EKOLOGI, EKONOMI DAN SOSIAL

### Pendahuluan

Pengelolaan sumberdaya pesisir di Indonesia dari sudut pandang pembangunan berkelanjutan dihadapkan pada kondisi yang bersifat mendua. Kondisi pertama, ada banyak kawasan yang belum tersentuh sama sekali oleh aktivitas pembangunan, namun pada kondisi lainnya terdapat beberapa kawasan pesisir yang telah dimanfaatkan dengan masif. Akibatnya, terlihat indikasi telah ampainya daya dukung atau kapasitas berkelanjutan dari ekosistem pesisir dan lautan.

Charles (2001) menjelaskan bahwa komponen dari sistem perikanan tidak dapat dilepaskan dari tiga dimensi yaitu (1) dimensi sumberdaya ikan dan ekosistemnya; (2) dimensi pemanfaatan sumberdaya perikanan untuk kepentingan sosial ekonomi masyarakat; dan (3) dimensi kebijakan perikanan itu sendiri. Terkait dengan tiga dimensi tersebut sistem manajemen perikanan perlu melakukan kontrol pada tingkat eksploitasi stok ikan untuk menyeimbangkan kebutuhan saat ini dengan pemeliharaan sumberdaya pada tingkat yang sesuai untuk penggunaan di masa mendatang.

Undang-undang Perikanan nomor 45 tahun 2009 tentang perikanan, secara umum telah memberikan kesempatan bagi seluruh masyarakat Indonesia yang bermatapencarian sebagai nelayan atau pengusaha perikanan, untuk memanfaatkan sumberdaya perikanan berdasarkan atas asas manfaat, keadilan, kesetaraan, kemadirian, pemerataan, keterpaduan, keterbukaan, efisiensi, keberlanjutan dan pembangunan yang berkelanjutan. Batasan ini mengindikasikan bahwa dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan diperlukan pengelolaan yang baik untuk keberlanjutan sumberdaya tersebut dalam regenerasi, sehingga keseimbangan dalam ekosistem perairan tetap terjaga.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan menggunakan *light fishing* telah bentuk diversifikasi alat bantu penangkapan. Diversifikasi *light fishing* ke unit penangkapan pukat cincin, memberikan dampak bagi lingkungan sekitarnya baik secara biologi, ekologi, sosial dan ekonomi.

Dinamika produktivitas perikanan *light fishing* diperaian bagian timur Sulawesi Tenggara berfluktuasi secara spasial dan temporal. Secara spasial produktivitas sumberdaya perikanan dari perairan pantai sampai laut dalam menurun tajam. Sembilan kabupaten yang terletak di wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara hanya Kabupaten Buton dan Kota Kendari yang masih memiliki produktivitas tinggi sedangkan kabupaten lainnya memiliki produktivitas sumberdaya perikanan yang rendah (Gambar 4 dan Gambar 6). Hasil kajian produktivitas pada setiap daerah penangkapan ikan secara insitu berkisar 0,13 ton/trip–10,51 ton/trip (Gambar 5 dan Gambar 7). Secara temporal berdasarkan data statistik perikanan Propinsi Sulawesi Tenggara produktivitas sumberdaya perikanan menurun tajam dari tahun 2005–2012 (Gambar 8 dan Gambar 10). Produktivitas berdasarkan fase bulan berkisar 0,08 ton/trip–7 ton/trip (Gambar 9 dan Gambar 11). Dinamika produktivitas perikanan *light fishing* di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara secara spasial dan temporal

ditentukan oleh upaya penangkapan yaitu jumlah unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung, jumlah trip penangkapan dan waktu penangkapan pada fase bulan gelap terang.

Terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* adalah upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan atau pengusaha perikanan untuk memperoleh hasil tangkapan yang maksimal. Hasil kajian menunjukkan bahwa terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan *light fishing* pada unit penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung disebabkan adanya interaksi fisik antara spesies dengan lingkungan yaitu *light fishing* dan interaksi biologi antara spesies satu dengan spesies lainnya yaitu pemangsaan. Interaksi fisik antara spesies dengan *light fishing* dan interaksi biologi antara spesies dengan spesies lainnya membentuk daerah penangkapan dengan komposisi ikan yang beragam baik jenis maupun ukuran. Kondisi ini memberi dampak pada kegiatan perikanan baik di sekitar daerah penangkapan ikan maupun lingkungan sekitarnya. Kajian ini bertujuan untuk menentukan dampak *light fishing* terhadap aspek biologi, ekologi, ekonomi dan sosial di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara.

## Metode

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Aspek yang dikaji yaitu kondisi biologi sumberdaya perikanan, ekologi perairan daerah penangkapan ikan, ekonomi hubungannya dengan kelayakan usaha perikanan *light fishing*, kondisi sosial hubungannya dengan kesejahteraan nelayan dan kemungkinan terjadinya konflik baik antar nelayan *light fishing* maupun masyarakat sekitar daerah penangkapan ikan.

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data terdiri dari data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan kegiatan wawancara dan hasil kajian pada “Dinamika Perikanan *Light Fishing*” dan “Terbentuknya Daerah Penangkapan Ikan dengan Menggunakan *Light Fishing*”. Kegiatan wawancara melibatkan pihak-pihak yang berhubungan dengan kegiatan perikanan tangkap di lokasi penelitian. Pihak yang diwawancarai yaitu nelayan dan pemilik unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung, Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Sulawesi Tenggara yang diwakili oleh Kepala Bagian Perikanan Tangkap, Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Kendari yang diwakili oleh Kasubag Perencanaan, Pelaporan dan Keuangan, Kepala Pelabuhan Pendaratan Ikan Kota Kendari, Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari yang diwakili oleh Kepala Seksi Kesyahbandaran dan masyarakat di sekitar daerah penangkapan ikan. Pengumpulan data sekunder dari hasil analisis data pada kajian, serta studi literatur yang berhubungan dengan kajian ini. Jenis dan sumber data disajikan dalam Tabel 15.

Del 15 Jenis data primer, skunder dan sumber data untuk tujuan menentukan dampak terbentuknya daerah penangkapan dengan menggunakan *light fishing*.

Jenis data primer	Sumber data
<p><b>Aspek biologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktivitas hasil tangkapan</li> <li>- Komposisi ikan hasil tangkapan</li> <li>- Biodiversitas daerah penangkapan ikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasil analisis data pada kajian dinamika produktivitas perikanan <i>light fishing</i> dan proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan <i>light fishing</i></li> </ul>
<p><b>Aspek Ekologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transparansi air laut</li> <li>- Produktivitas primer (klorofil-a)</li> <li>- Tropik level di daerah penangkapan ikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi</li> <li>- Hasil analisis data pada kajian proses terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan <i>light fishing</i></li> </ul>
<p><b>Aspek Sosial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keterlibatan pemangku kepentingan</li> <li>- Pengetahuan nelayan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan</li> <li>- Konflik antara nelayan <i>light fishing</i> dan antara masyarakat di daerah penangkapan ikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observasi, wawancara</li> <li>- Observasi, wawancara</li> <li>- Observasi, wawancara</li> </ul>
<p><b>Aspek ekonomi (Kelayakan usaha)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investasi (alat tangkap, kapal dan mesin)</li> <li>- Biaya tetap (penyusutan investasi, perawatan kapal, perawatan alat tangkap, gaji ABK)</li> <li>- Biaya tidak tetap (BBM, air bersih, ransum)</li> <li>- Penerimaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemilik (wawancara)</li> <li>- Pemilik (wawancara)</li> <li>- Pemilik (wawancara)</li> </ul>

**Analisis Data**

Analisis data dalam kajian ini yaitu analisis deskriptif berdasarkan hasil penelitian pada “Dinamika Perikanan *Light Fishing*” dan “Terbentuknya Daerah Tangkapan Ikan dengan Menggunakan *Light Fishing*”. Analisis ini digunakan untuk mengkaji indikator pada aspek biologi dan ekologi. Analisis deskriptif kuantitatif berdasarkan hasil wawancara dan kuisioner digunakan untuk mengkaji indikator pada aspek sosial. Analisis kelayakan usaha secara finansial digunakan untuk mengkaji indikator pada aspek ekonomi.

Analisis deskriptif dikaji berdasarkan indikator masing-masing aspek biologi, ekologi, ekonomi dan sosial, dengan memberikan nilai bobot dan kriteria

masing-masing indikator. Nilai bobot masing-masing indikator disesuaikan dengan kepentingan dari indikator tersebut terhadap aspek yang dikaji. Kriteria masing-masing indikator diberi skor 1–3, dengan deskripsi disesuaikan dengan hasil kajian dalam penelitian ini.

Indikator aspek biologi terdiri dari CPUE, ukuran ikan layak tangkap, komposisi spesies target dan biodiversitas hasil tangkapan (Lampiran 9 dan Lampiran 20). Bobot masing-masing indikator yaitu 25 karena empat indikator mempunyai kepentingan yang sama. Kriteria masing-masing indikator diberi skor 1–3 dengan deskripsi sebagai berikut :

1. Kriteria CPUE yaitu skor 1 jika tren CPUE 0 – 10 ton per upaya penangkapan; skor 2 jika tren CPUE 10 – 20 ton per upaya penangkapan; skor 3 jika tren CPUE lebih dari 20 ton per upaya penangkapan (Lampiran 1 Lampiran 2, Lampiran 5 dan Lampiran 15).
2. Kriteria ukuran ikan layak tangkap yaitu skor 1 jika ukuran hasil tangkapan ikan layak tangkap < 50%; skor 2 jika ukuran hasil tangkapan ikan layak tangkap = 50%; skor 3 jika ukuran hasil tangkapan ikan layak tangkap > 50% (Lampiran 8 dan Lampiran 19).
3. Kriteria komposisi spesies target yaitu skor 1 jika spesies target < 50%; skor 2 jika spesies target = 50%; skor 3 jika spesies target > 50% (Lampiran 8 dan Lampiran 19).
4. Kriteria biodiversitas hasil tangkapan yaitu skor 1 jika diversitas rendah ( $H' < 1$ ); skor 2 jika diversitas sedang ( $1 < H' < 3$ ); skor 3 jika diversitas tinggi ( $H' > 3$ ) (Lampiran 6, Lampiran 7, Lampiran 16 dan Lampiran 17).

Indikator aspek ekologi terdiri dari transparansi air laut, produktivitas primer (klorofil-a) dan struktur pola pemangsaan di daerah penangkapan ikan menggunakan *light fishing* (Lampiran 10 dan Lampiran 21). Bobot masing-masing indikator berbeda sesuai dengan tingkat kepentingannya dalam kajian penelitian ini. Kriteria masing-masing indikator diberi skor 1–3 dengan deskripsi sebagai berikut :

1. Bobot indikator transparansi air laut yaitu 30. Kriteria transparansi air laut yaitu skor 1 jika transparansi berkisar 0 – 25%; skor 2 jika transparansi berkisar 26 – 50%; skor 3 jika transparansi > 50%..
2. Bobot indikator produktivitas primer (klorofil-a) yaitu 30. Kriteria produktivitas primer (klorofil-a) yaitu skor 1 jika konsentrasi klorofil-a berkisar 0 – 0,5 mg/m<sup>3</sup>; skor 2 jika konsentrasi klorofil-a berkisar 0,6 – 1 mg/m<sup>3</sup>; skor 3 jika konsentrasi klorofil-a > 1 mg/m<sup>3</sup>.
3. Bobot indikator struktur tropik level yaitu 40. Kriteria struktur tropik level yaitu skor 1 jika komposisi spesies pada TL 3,2 dan TL 3,7 lebih kecil dari TL 4,2 *up*; skor 2 jika komposisi spesies pada TL 3,2 dan 3,7 sama dengan TL 4,2 *up*; skor 3 jika komposisi spesies pada TL 3,2 dan 3,7 lebih besar dari TL 4,2 *up*.

Indikator aspek ekonomi menggunakan hasil analisis kelayakan usaha secara finansial dalam menentukan dampak *light fishing* terhadap aspek ekonomi (Lampiran 24). Analisis kelayakan usaha terdiri dari perhitungan pendapatan bersih, *return cost ratio* (R/C Ratio), kecepatan pengembalian modal, dan laju keuntungan bersih (Sadi 2006). Formula masing-masing kelayakan usaha sebagai berikut :



Pendapatan bersih yaitu jumlah penerimaan kotor dikurangi total biaya yang dikeluarkan oleh usaha tersebut.

$$P = R - TC \quad \dots\dots\dots (11)$$

Dimana :

- $P$  = Penerimaan bersih
- $R$  = Penerimaan kotor
- $TC$  = Total biaya (biaya tetap dan biaya tidak tetap)

*Return Cost Ratio* (RC Ratio) merupakan perbandingan antara pendapatan dengan biaya yang dikeluarkan. Biaya yang diperlukan dalam usaha unit penangkapan *pukat cincin* dan bagan pungg terdiri dari biaya tetap dan tidak tetap. Kriteria penilaian adalah jika  $R/C < 1$  maka usaha tersebut rugi; jika  $R/C > 1$  maka usaha tersebut untung; jika nilai  $R/C = 1$ , maka usaha tersebut dikatakan tidak untung dan tidak rugi (Sadi 2006).

$$R/C = \frac{R}{FC + VC} \quad \dots\dots\dots (12)$$

Dimana :

- $R$  (*Return*) = penerimaan kotor
- $FC$  (*fixed cost*) = biaya tetap
- $VC$  (*variable cost*) = biaya tidak tetap

Kecepatan pengembalian modal

Kecepatan pengembalian modal yaitu nilai yang menunjukkan kemampuan usaha tersebut untuk mengembalikan modal. Secara matematik dijelaskan sebagai perbandingan antara jumlah nilai bersih hasil usaha dan penyusutan investasi dengan total investasi.

$$\frac{\text{Nilai bersih hasil usaha} + \text{penyusutan investasi}}{\text{Total investasi}} \quad \dots\dots\dots (13)$$

Nilai bersih hasil usaha merupakan nilai usaha yang sudah dikurangi dengan pajak, sedangkan penyusutan investasi dilakukan secara tetap tiap tahun selama umur ekonomi barang investasi (Sadi, 2006)

Laju keuntungan bersih yaitu perbandingan antara nilai bersih hasil usaha dengan biaya yang dikeluarkan dalam usaha tersebut (biaya tetap dan biaya tidak tetap).

$$\frac{\text{Nilai bersih hasil usaha}}{\text{biaya tetap} + \text{biaya tidak tetap}} \quad \dots\dots\dots (14)$$

Hasil analisis kelayakan usaha selanjutnya dimasukkan dalam penilaian indikator. Bobot masing-masing indikator yaitu 25, karena semua indikator mempunyai kepentingan yang sama (Lampiran 12 dan Lampiran 23). Kriteria sing-masing indikator diberi skor 1–3 dengan deskripsi sebagai berikut :

1. Kriteria pendapatan bersih yaitu skor 1 jika pendapatan bersih lebih kecil dari biaya investasi; skor 2 jika pendapatan bersih sama besarnya dengan biaya investasi; skor 3 jika pendapatan bersih lebih besar dari biaya investasi.
2. Kriteria *return cost ratio* yaitu skor 1 jika  $R/C < 1$  (rugi); skor 2 jika  $R/C = 1$  (tidak untung dan tidak rugi); skor 3 jika  $R/C > 1$  (untung);
3. Kriteria kecepatan pengembalian modal yaitu skor 1 jika pengembalian modal lebih dari 2 tahun; skor 2 jika pengembalian modal 1–2 tahun; skor 3 jika waktu pengembalian modal kurang dari 1 tahun
4. Kriteria laju keuntungan bersih yaitu skor 1 jika laju keuntungan bersih 0–15%; skor 2 jika laju keuntungan bersih 16–30%; skor 3 jika laju keuntungan bersih 31 – 50%.

Indikator aspek sosial dianalisis secara deskriptif berdasarkan hasil wawancara dengan responden. Indikator aspek sosial yaitu keterlibatan pemangku kepentingan, pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan dan konflik perikanan (Lampiran 11 dan Lampiran 22). Bobot masing-masing indikator berbeda dan kriteria masing-masing indikator diberi skor 1–3 dengan deskripsi sebagai berikut :

1. Bobot indikator keterlibatan pemangku kepentingan yaitu 40. Kriteria keterlibatan pemangku kepentingan yaitu skor 1 jika keterlibatan kurang dari 50%; skor 2 jika keterlibatan 50%; skor 3 jika keterlibatan lebih dari 50% (Lampiran 25).
2. Bobot indikator konflik perikanan yaitu 40. Kriteria konflik perikanan yaitu skor 1 jika konflik lebih dari 5 kali setahun; skor 2 jika konflik 2 – 5 kali setahun; skor 3 jika konflik kurang dari 2 kali setahun (Lampiran 25).
3. Bobot indikator pengetahuan nelayan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan yaitu 20. Kriteria pengetahuan nelayan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan yaitu skor 1 jika tingkat pengetahuan SDM kurang dari 50% rendah; skor 2 jika tingkat pengetahuan SDM 50% cukup; skor 3 jika tingkat pengetahuan SDM lebih dari 50% tinggi (Lampiran 25).

Hasil kajian terhadap indikator aspek biologi, ekologi, sosial dan ekonomi, selanjutnya dilakukan analisis dengan pendekatan pengelolaan perikanan berdasarkan penilaian indikator EAFM (*Ecosystem Approach to Fisheries Management*). Analisis pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan (EAFM) melalui pengembangan indeks komposit dengan tahapan sebagai berikut (KKP 2014) :

1. Menentukan kriteria untuk setiap indikator masing-masing aspek biologi, ekologi, sosial dan ekonomi;
2. Mengkaji masing-masing aspek untuk setiap indikator yang diuji;
3. Memberikan skor pada setiap indikator pada masing-masing aspek (skor Likert berbasis ordinal 1, 2, 3);
4. Menentukan bobot untuk setiap indikator;
5. Menghitung nilai indeks indikator dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Nilai indeks} = \text{Nilai skor} \times 100 \times \text{nilai bobot} \dots\dots\dots (15)$$

Nilai indeks dikonversi dalam skal 1 – 100. Konversi ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam pengkategorian masing-masing aspek. Nilai konversi dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$Nk - i = \frac{C_{at-i}}{C_{at-imax}} \times 100 \dots \dots \dots (16)$$

Dimana :

- $Nk - i$  = Nilai indeks pada i (aspek biologi, ekologi, sosial, ekonomi)
- $C_{at-i}$  = Nilai total dari satu atribut pada i (aspek biologi, ekologi, sosial, ekonomi)
- $C_{at-imax}$  = Nilai maksimum dari atribut pada i (aspek biologi, ekologi, sosial, ekonomi)
- $N$  = Banyaknya aspek yang dikaji.

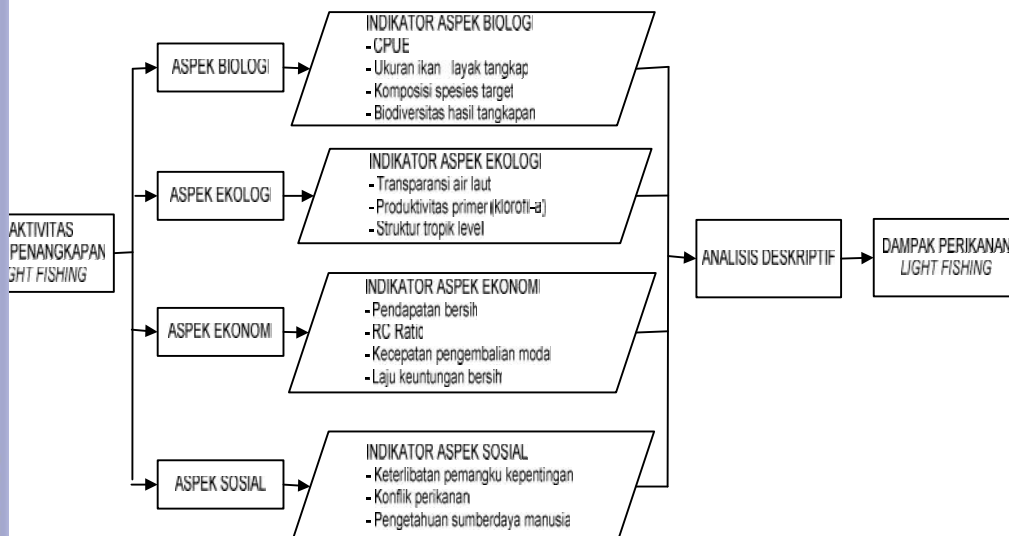
Hasil penilaian indikator menggunakan analisis komposit ditampilkan dalam bentuk model bendera (*flag model*) dengan kriteria seperti yang dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16 Visualisasi model bendera untuk indikator dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada perikanan *light fishing*.

Nilai skor komposit	Model bendera	Deskripsi
– 20		Buruk
– 40		Kurang baik
– 60		Sedang
– 80		Baik
– 100		Baik sekali

Sumber : KKP (2014)

Dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek biologi, ekologi, ekonomi dan sosial disajikan dalam Gambar 26.



Gambar 26 Skema identifikasi dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek biologi, ekologi, ekonomi dan sosial.

## Hasil

### Dampak *Light Fishing* pada Unit Penangkapan Pukat Cincin terhadap Aspek Biologi, Ekologi, Sosial dan Ekonomi

Hasil kajian dengan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan pada unit penangkapan puka cincin diperoleh total nilai indeks aspek biologi yaitu 58 dan deskripsi dampak sedang (Tabel 17). Hasil penilaian masing-masing indikator yaitu (1) tren CPUE 0 – 10 ton per upaya penangkapan dengan nilai indeks 8; (2) ukuran ikan layak tangkap kurang dari 50% dengan nilai indeks 8; (3) komposisi hasil tangkapan spesies ikan target lebih dari 50% dengan nilai indeks 25; (4) Diversitas hasil tangkapan ikan sedang dengan nilai indeks 17 (Lampiran 9).

Hasil kajian dengan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan diperoleh total nilai indeks aspek ekologi yaitu 44 dan deskripsi dampak sedang (Tabel 17). Hasil penilaian masing-masing indikator yaitu (1) tingkat kecerahan perairan lebih dari 50% dengan nilai indeks 25; (2) Konsetrasi (klorofil-a) sebagai produktivitas primer berkisar 0–0,5 mg/m<sup>3</sup> dengan nilai indeks 8; (3) Komposisi spesies pada TL 3,2 dan TL 3,7 lebih kecil dari TL 4,2 *up* dengan nilai indeks 11 (Lampiran 10).

Hasil kajian dengan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan diperoleh total nilai indeks aspek sosial yaitu 41 dan deskripsi dampak sedang (Tabel 17). Hasil penilaian masing-masing indikator yaitu (1) keterlibatan pemangku kepentingan kurang dari 50% dengan nilai indeks 8; (2) konflik perikanan kurang dari 2 kali dalam satu tahun dengan nilai indeks 25; (3) tingkat pengetahuan SDM 50% cukup, nilai indeks 8 (Lampiran 11).

Hasil kajian dengan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan diperoleh total nilai indeks aspek ekonomi yaitu 83 dan deskripsi dampak baik sekali (Tabel 17). Hasil penilaian masing-masing indikator yaitu (1) pendapatan bersih lebih besar dari biaya investasi dengan nilai indeks 25; (2) R/C >1 usaha untung dengan nilai indeks 25; (3) kecepatan pengembalian modal kurang dari 1 tahun dengan nilai indeks 25; (4) laju keuntungan usaha bersih 14,64 % dengan nilai indeks 8 (Lampiran 12).

Tabel 17 Visualisasi model bendera untuk indikator dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan pukat cincin.

Aspek	Nilai skor	Model bendera	Deskripsi
Biologi	58		Sedang
Ekologi	44		Sedang
Sosial	41		Sedang
Ekonomi	83		Baik sekali

**Dampak *Light Fishing* pada Unit Penangkapan Bagan Apung terhadap Aspek Biologi, Ekologi, Sosial dan Ekonomi**

Hasil kajian dengan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan pada unit penangkapan bagan apung diperoleh total nilai indeks aspek biologi yaitu 67 dan deskripsi dampak sedang (Tabel 18). Hasil penilaian masing-masing indikator yaitu (1) tren CPUE 0 – 10 ton per upaya penangkapan dengan nilai indeks 8; (2) ukuran ikan layak tangkap lebih dari 50% dengan nilai indeks 25; komposisi hasil tangkapan 50% spesies ikan target dengan nilai indeks 17; Diversitas hasil tangkapan ikan sedang dengan nilai indeks 17 (Lampiran 20).

Hasil kajian dengan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan diperoleh total nilai indeks aspek ekologi yaitu 56 dan deskripsi dampak sedang (Tabel 18). Hasil penilaian masing-masing indikator yaitu (1) tingkat kecerahan airan lebih dari 50% dengan nilai indeks 19; (2) Konsentrasi (klorofil-a) sebagai produktivitas primer berkisar 0,6–1 mg/m<sup>3</sup> dengan nilai indeks 13; (3) Komposisi spesies pada TL 3,2 dan TL 3,7 lebih besar dari TL 4,2 *up* dengan nilai indeks 25 (Lampiran 21).

Hasil kajian dengan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan diperoleh total nilai indeks skor aspek sosial yaitu 42 dan deskripsi dampak sedang (Tabel 18). Hasil penilaian masing-masing indikator yaitu (1) keterlibatan masyarakat kurang dari 50% dengan nilai indeks 8; (2) konflik perikanan kurang dari 2 kali dalam satu tahun dengan nilai indeks 25; (3) tingkat pengetahuan SDM 50% cukup, nilai indeks 8 (Lampiran 22).

Hasil kajian dengan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan diperoleh total nilai indeks aspek ekonomi yaitu 83 dan deskripsi dampak baik sekali (Tabel 18). Hasil penilaian masing-masing indikator yaitu (1) pendapatan bersih lebih besar dari biaya investasi dengan nilai indeks 25; (2) R/C >1 usaha perikanan dengan nilai indeks 25; (3) kecepatan pengembalian modal kurang dari setahun dengan nilai indeks 25; (4) laju keuntungan usaha bersih 7,45 % dengan nilai indeks 8 (Lampiran 23).

Tabel 18 Visualisasi model bendera untuk indikator dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan bagan apung.

Aspek	Nilai skor	Model bendera	Deskripsi
Biologi	67		Baik
Ekologi	56		Sedang
Sosial	42		Sedang
Ekonomi	83		Baik sekali

## Pembahasan

Daerah penangkapan ikan perairan bagian timur Sulawesi Tenggara menjadi wilayah yang potensi dalam pengoperasian perikanan *light fishing*. Pemanfaatan sumberdaya perikanan oleh unit penangkapan ikan dengan *light fishing* dilakukan mulai dari wilayah pesisir sampai laut dalam. Wilayah pesisir didominasi oleh unit penangkapan ikan bagan apung dan di laut dalam didominasi oleh unit penangkapan pukat cincin.

Dinamika produktivitas hasil tangkapan ikan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara oleh unit penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung sangat berfluktuatif baik produktivitas berdasarkan data statistik maupun hasil observasi. Penggunaan *light fishing* dalam mengumpulkan ikan di daerah penangkapan ikan menjadi salah satu upaya penangkapan dalam ekspansi daerah penangkapan ikan.

Pengoperasian sejumlah unit penangkapan perikanan *light fishing* di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara memberikan berbagai dampak terhadap kondisi daerah penangkapan ikan di sekitarnya. Hasil analisis terhadap data primer dan data sekunder yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat dijelaskan beberapa dampak *light fishing* ditinjau dari aspek biologi, ekologi, sosial dan ekonomi.

Hasil kajian aspek biologi pada unit penangkapan pukat cincin dengan pendekatan ekosistem pengelolaan perikanan memperoleh total nilai indeks 58 dan deskripsi sedang. Unit penangkapan bagan apung memperoleh total nilai indeks 67 dengan deskripsi baik. Dampak *light fishing* terhadap aspek biologi di daerah penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung secara umum berdampak baik, namun penilaian masing-masing indikator menunjukkan kondisi yang kurang baik. Indikator penurunan produktivitas sumberdaya ikan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara pada tahun 2012, disebabkan produksi hasil tangkapan ikan rata-rata berada di bawah ukuran ikan yang belum layak tangkap (Gambar 8 dan Gambar 10).

Pemanfaatan sumberdaya perikanan yang masih tergolong dalam ukuran spesies yang belum layak tangkap berdampak pada diversitas spesies di daerah penangkapan ikan menjadi cenderung berkurang. Sparre dan Venema (1999) menjelaskan bahwa rekrutman sumberdaya ikan di perairan tidak dapat terjadi apabila tidak ada ikan yang tersisa untuk menjadi dewasa, memijah, menghasilkan telur-telur yang menetas dan tumbuh menjadi stok baru di perairan.

Dampak *light fishing* ditinjau dari aspek biologi memberikan gambaran bahwa kondisi biologi daerah penangkapan ikan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara berada dalam kondisi yang mengalami penurunan kualitas. Tingginya upaya penangkapan ikan yang dilakukan oleh perikanan *light fishing* menyebabkan produktivitas hasil tangkapan menurun tajam.

Penggunaan *light fishing* sebagai atraktor untuk menarik perhatian ikan yang fototaksis positif terhadap cahaya menyebabkan ukuran dan jenis ikan yang berkumpul di *catchable* area lebih beragam. Kondisi ini berdampak pada komposisi ukuran ikan yang tidak layak tangkap cenderung lebih banyak daripada ukuran ikan yang layak tangkap. Tingginya eksploitasi ikan yang tidak layak tangkap mempengaruhi proses rekrutmen di daerah penangkapan ikan pada perairan bagian timur Sulawesi Tenggara. Stok sumberdaya ikan yang berkurang

perairan menyebabkan unit penangkapan ikan harus mencari daerah angkapan ikan yang lebih potensial, sehingga terjadi pergeseran daerah angkapan ikan yang semakin jauh dari *fishing base*, dan biaya operasional njadi bertambah .

Nilai diversitas spesies di daerah penangkapan ikan secara spasial dan poral berkisar antara 0,3–2,1. Bengen (2000) menjelaskan kriteria nilai indeks ersitas ( $H'$ ) yaitu nilai indeks lebih besar dari 3 maka kondisi perairan berada a kriteria diversitas spesies tinggi, nilai indeks 1-3 maka kondisi perairan ada pada kriteria diversitas spesies sedang dan nilai indeks lebih kecil dari ika kondisi perairan berada pada kriteria diversitas spesies rendah. Diversitas seis pada perairan bagian timur Sulawesi Tenggara dengan nilai indeks kurang i 3 menunjukkan keanekaragaman spesies sedang atau kurang stabil. anekaragaman spesies yang kurang stabil, nilainya dapat menurun dan ningkat. Keanekaragaman spesies dapat menurun, apabila pemanfaatan berdaya perikanan dilakukan dengan tidak memperhatikan aspek biologi dan logi dari perairan tersebut. Keanekaragaman spesies dapat meningkat apabila nanfaatan sumberdaya ikan dilakukan dengan tetap memperhatikan kode etik am pemanfaatan perikanan yang berkelanjutan. Nilai indeks keanekaragaman sies di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara dapat menjadi tinggi, apabila kerjasama yang saling mendukung antara pelaku perikanan dalam pengelolaan rah penangkapan ikan.

Dampak *light fishing* terhadap aspek ekologi berdasarkan hasil kajian adalah ang. Total nilai indeks pukat cincin 44 dan bagan apung 56, menunjukkan wa dampak light fishing terhadap aspek ekologi cenderung kurang baik. Hal sehubungan dengan ketersediaan produktivitas primer yang mengandung rofil-a pada masing-masing daerah penangkapan ikan, dan komposisi spesies a TL 3,2, TL 3,7 dan TL 4,2 *up*. Kosentrasi klorofil-a pada daerah angkapan ikan pukat cincin berkisar 0–0,5 mg/m<sup>3</sup> dan bagan apung berkisar –1 mg/m<sup>3</sup>. Kosentrasi klorofil-a di daerah perairan pantai lebih tinggi daripada perairan yang jauh pantai (Simbolon 2009). Nutrient yang berasal dari daratan yak mengandung unsur hara sebagai pembentuk fitoplankton yang ngandung klorofil-a. Perbedaan konsentrasi klorofil-a pada masing-masing rah penangkapan ikan menghasilkan komposisi spesies yang berbeda. mposisi spesies pada pukat cincin menunjukkan spesies TL 4,2 *up* lebih besar ipada spesies yang berada di bawah level tersebut. Komposisi spesies pada an apung menunjukkan spesies TL 3,2 dan 3,7 lebih besar daripada TL 4,2 *up*. dua kondisi ini menunjukkan adanya tekanan dalam penangkapan masing-sing spesies pada tropik level tersebut.

Hasil kajian dalam tropik level diperoleh spesies hasil tangkapan dengan *light fishing* yaitu TL 3,2, TL 3,7 dan TL 4,2 *up*. Persentase komposisi spesies a TL 3,2 lebih kecil dibandingkan dengan spesies TL 3,7 dan TL 4,2 *up*. ntnji (2007) memperkirakan bahwa efisiensi perpindahan energi dari satu kgiatan pemangsaan hanya sekitar 10%. Hal ini berarti dari 1 000 unit energi g terdapat pada tingkat produsen primer hanya 100 energi yang dapat mbentuk tingkatan kedua, 10 unit energi yang dapat membentuk tingkatan ga, 1 unit energi yang dapat membentuk tingkatan keempat dan seterusnya. adasarkan hal tersebut dapat dijelaskan bahwa untuk keseimbangan ekosistem am rantai makanan, maka tingkatan energi yang terdapat pada TL 3,2

seharusnya lebih besar daripada TL 3,7 dan TL 4,2 *up*. Hal ini dimaksudkan agar ketersediaan energi untuk level di atas 3,2 cukup untuk memenuhi kebutuhan energi pada tingkatan yang lebih tinggi. Spesies yang termasuk dalam TL 3,2 yang diperoleh dalam hasil tangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung yaitu jenis cumi-cumi (*Loligo sp*) dan udang putih (*Penaeus indicus*). Hasil penelitian yaitu spesies pada TL 3,2 lebih kecil daripada TL 3,7 dan 4,2 *up*. Kondisi ini dapat dikatakan bahwa kurangnya energi pada TL 3,2 dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam memenuhi kebutuhan energi pada tropik level di atasnya, sehingga dapat menyebabkan terjadinya saling memangsa antara spesies yang berada pada level yang sama atau memangsa dari spesies yang sama pada ukuran yang berbeda.

Dinamika daerah penangkapan ikan dipengaruhi oleh kondisi ekologi perairan sebagai habitat sumberdaya perikanan. Secara ekologi interaksi antara spesies dengan lingkungannya dapat terjadi secara kelompok atau individu. Terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan *light fishing* menunjukkan adanya interaksi fisik antara spesies dengan lingkungannya. Cahaya yang ditimbulkan oleh lampu pada unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung memberikan rekasi terhadap spesies yang berada di perairan tempat unit penangkapan tersebut beroperasi. Reaksi spesies disebabkan ketertarikan terhadap cahaya dan benda yang ditangkap oleh indera penglihatannya.

Interaksi biologi antara spesies dengan spesies dalam lingkungannya disebabkan adanya proses pemijahan dan pemangsaan. Hasil analisis data pada tropik level menunjukkan bahwa ikan-ikan yang berada di *catchable area* unit penangkapan ikan dengan *light fishing* saling berinteraksi antara satu spesies dengan spesies lainnya dalam proses pemangsaan.

*Light fishing* sebagai alat bantu penangkapan ikan memberikan gambaran mengenai komposisi hasil tangkapan ikan yang beragam baik ukuran maupun pola dalam struktur tropik level (TL). Secara ekologi ukuran spesies yang tertangkap dan pola struktur tropik level dapat menunjukkan kondisi keseimbangan ekosistem dan tekanan dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan (KKP 2014).

Komposisi spesies dalam tropik level yang di dominasi oleh jenis ikan predator pada tropik level 4,2 *up* menunjukkan adanya tekanan pemanfaatan sumberdaya perikanan pada tropik level dibawahnya. Kondisi ini menunjukkan berkurangnya sumber makan bagi ikan-ikan predator dan mengakibatkan jenis ikan predator memangsa jenis ikan yang sama dengannya, namun dalam ukuran yang lebih kecil. Ikan-ikan pada level predator umumnya adalah ikan-ikan dalam golongan ekonomis penting seperti lemadang (*Coryphaena hippurus*), madidihang (*Thunnus albacares*), tongkol komo (*Euthynnus affinis*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), jenis ikan kuweh (*Caranx sexfasciatus* dan *Carangoides praestus*) dan bawal hitam (*Parastromateus niger*). Pemangsaan ikan predator pada sesama spesies dengan ukuran yang lebih kecil berdampak pada pemulihan stok spesies di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara.

Aspek ekonomi penggunaan *light fishing* oleh unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung memberikan dampak baik sekali. Deskripsi hasil kajian ekonomi unit penangkapan pukat cincin yaitu pendapatan bersih lebih besar dari biaya investasi, usaha yang menguntungkan dengan nilai *R/C ratio* lebih besar dari 1, pengembalian modal usaha kurang dari satu tahun dan laju keuntungan bersih 14,64 %. Deskripsi hasil kajian ekonomi unit penangkapan bagan apung



tu pendapatan bersih lebih besar dari biaya investasi, usaha yang menguntungkan dengan nilai *R/C ratio* lebih besar dari 1, pengembalian modal kurang dari satu tahun dan laju keuntungan bersih 7,45 %.

Hasil kajian kelayakan usaha unit perikanan *light fishing* menunjukkan bahwa usaha perikanan *light fishing* memiliki kelayakan usaha yang tinggi. Hal dilihat dari nilai *RC ratio* pada masing-masing alat tangkap. *RC ratio* unit angkapan pukat cincin memperoleh nilai 15,64 dan *RC ratio* unit angkapan bagan apung memperoleh nilai 8,45. *RC ratio* kedua unit angkapan tersebut lebih besar dari 1, artinya usaha unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung adalah usaha yang menguntungkan.

Kecepatan pengembalian modal unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung memiliki nilai masing-masing 0,05 dan 0,15. Nilai kedua unit penangkapan tersebut lebih kecil dari 1, artinya kemampuan usaha kedua unit penangkapan tersebut dapat melakukan pengembalian modal kurang dari satu tahun. Laju keuntungan pukat cincin sebesar 14,64% per tahun dan bagan apung sebesar 5% per tahun. Laju keuntungan pada unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung telah mampu memberikan kesejahteraan bagi pemilik kapal dan tenaga janya.

Operasi penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* telah memberikan dampak yang menguntungkan secara finansial bagi pelaku perikanan pukat cincin dan bagan apung. Hal ini disebabkan hasil tangkapan yang diperoleh dari spesies target maupun non target merupakan spesies ikan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi untuk dipasarkan.

Dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek sosial di perairan bagian utara Sulawesi Tenggara berada pada kriteria sedang dengan nilai indeks konflik sosial yang terjadi dalam pemanfaatan sumberdaya ikan dengan *light fishing* masih belum banyak terjadi. Namun, kondisi menurunnya produktivitas perikanan secara spasial dari perairan pantai sampai laut dalam mengindikasikan adanya konflik pemanfaatan pada masa yang akan datang.

Indikasi terganggunya sistem sosial di masyarakat yaitu adanya konflik. Sari *et al.* (2010) menjelaskan faktor penyebab konflik yaitu adanya perbedaan persepsi nelayan dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan, adanya perebutan sumberdaya daerah penangkapan ikan dan peraturan perundangan yang mengatur pemanfaatan sumberdaya perikanan tidak sesuai dengan karakteristik daerah penangkapan ikan. Simbolon *et al.* (2010) menjelaskan konflik masyarakat nelayan dapat terjadi akibat faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal terjadi akibat terganggunya kelangsungan usaha dan aktivitas masyarakat setempat karena beroperasinya kapal-kapal besar dari daerah lain. Faktor internal penyebab konflik yaitu adanya perbedaan unit penangkapan ikan yang memiliki teknologi yang lebih tinggi dengan teknologi sederhana. Konflik sering terjadi antara nelayan disebabkan adanya perbedaan kepentingan dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan dan kurangnya pengawasan dalam pengelolaan daerah penangkapan ikan.

Modernisasi perikanan tangkap memperbesar upaya pemanfaatan sumberdaya perikanan yang berakibat pada terganggunya sistem sosial di masyarakat. Keterlibatan pemangku kepentingan dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya perikanan masih kurang. Akar konflik terjadi berdasarkan pada perbedaan sistematis dalam hal prioritas yang dilakukan oleh

berbagai aktor perikanan. Bentuk dan intensitas konflik di setiap daerah penangkapan ikan berbeda-beda. Kasus yang menjadi salah satu contoh dalam pemanfaatan teknologi yang tidak tepat yaitu penggunaan bahan destruktif seperti bom dan potasium yang mengakibatkan rusaknya daerah tutupan karang.

Perairan bagian timur Sulawesi Tenggara sebagai daerah penangkapan ikan yang potensial memberikan manfaat yang sangat besar bagi nelayan yang beroperasi di daerah tersebut. Pengoperasian beberapa unit penangkapan ikan dengan *light fishing* di beberapa titik koordinat memberikan dampak sosial lainnya bagi masyarakat setempat. Hasil wawancara dengan beberapa narasumber menjelaskan bahwa dampak sosial penggunaan *light fishing* yaitu adanya kesepakatan masing-masing unit penangkapan ikan terhadap penentuan daerah penangkapan ikan dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan.

Hasil kajian terhadap dampak *light fishing* terhadap aspek biologi, ekologi, sosial dan ekonomi menunjukkan bahwa aspek biologi dan sosial yang berstatus sedang. Satria dan Helmi (2012) menjelaskan bahwa nelayan sebagai komponen utama dalam konstruksi masyarakat maritim Indonesia mempunyai pengaruh yang sangat kuat dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan. Hal ini disebabkan kehidupan nelayan sangat bergantung dari hasil laut, terutama bagi nelayan penuh. Berbagai upaya peningkatan hasil tangkapan dilakukan oleh nelayan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga dan permintaan pasar. Status sedang dan cenderung berdampak kurang baik pada aspek biologi dan sosial memerlukan perhatian khusus dari pemangku kepentingan dalam hal pengelolaan daerah penangkapan ikan guna pemanfaatan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan.

### Kesimpulan

Hasil kajian dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek biologi, ekologi, sosial dan ekonomi dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek biologi yaitu kurang baik dengan tren CPUE rata-rata kurang dari 10 ton per upaya penangkapan dan komposisi ukuran spesies yang tertangkap belum layak tangkap, hal ini akan mempengaruhi pemulihan stok di perairan;
2. Dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek ekologi yaitu kurang baik dengan adanya indikasi tekanan dalam penangkapan spesies tertentu dan mempengaruhi keseimbangan ekosistem dalam proses rantai makanan
3. Dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek sosial yaitu kurang baik dengan tingginya kegiatan pemanfaatan sumberdaya perikanan, pemahaman mengenai perikanan tangkap yang berkelanjutan masih kurang dan menurunnya produktivitas perikanan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara, akan berdampak pada konflik dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan di daerah penangkapan ikan.
4. Dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek ekonomi secara finansial yaitu baik sekali dengan usaha yang menguntungkan dan dapat mengembalikan modal usaha kurang dari satu tahun.

## PEMBAHASAN UMUM

Perikanan *light fishing* sebagai bagian dari kegiatan perikanan tangkap telah memberikan dinamika dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan di perairan timur Sulawesi Tenggara. Penggunaan cahaya lampu merkuri sebagai alat tangkap dalam kegiatan penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung yang beroperasi pada malam hari merupakan fenomena menarik yang telah dikaji dalam penelitian ini.

Interaksi fisik antara spesies dengan *light fishing* mampu merespon keberadaan ikan untuk berkumpul di sekitar cahaya dalam *catchable area*. Kumpulnya beragam spesies dan ukuran spesies disekitar cahaya dalam *catchable area* menyebabkan terjadinya interaksi biologi antara satu spesies dengan spesies lainnya dalam proses pemangsaan. Kombinasi antara interaksi fisik dan biologi spesies di perairan mampu membentuk daerah penangkapan ikan yang potensial.

Frekuensi kemunculan spesies pada unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung berbeda secara spasial dan temporal. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan daerah penangkapan ikan dan intensitas cahaya berbeda dalam operasi penangkapan ikan kedua unit alat penangkapan tersebut berbeda. Daerah penangkapan ikan pukat cincin mencapai kedalaman 300 m dan intensitas cahaya merkuri 1 000 watt. Daerah penangkapan ikan bagan apung mencapai 20 – 30 m dan intensitas cahaya merkuri 700 watt. Spesies hasil tangkapan ikan pada pukat cincin didominasi oleh jenis ikan pelagis besar (ikan tongkol) dan bagan apung didominasi oleh ikan pelagis kecil (ikan teri). Perbedaan dominasi spesies hasil tangkapan ikan pada pukat cincin dan bagan apung disebabkan perbedaan kondisi daerah penangkapan ikan baik secara vertikal (kedalaman) maupun horisontal. Secara vertikal, daerah penangkapan ikan pukat cincin berada pada kedalaman 300 m, kondisi ini umumnya menjadi habitat bagi spesies ikan pelagis yang berukuran besar. Daerah penangkapan ikan bagan apung berada pada kedalaman 20-30 m, kondisi ini menjadi habitat bagi ikan pelagis kecil yang umumnya terdapat pada perairan pantai. Simbolon (2011) menjelaskan bahwa ikan pelagis besar umumnya hidup di laut lepas dengan kondisi lingkungan yang stabil dan ikan pelagis kecil umumnya terdapat di perairan pantai yang kondisi lingkungannya lebih dinamis.

Dinamika produktivitas perikanan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara ditentukan dengan tingkat produksi hasil tangkapan ikan pada unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung. Volume produksi hasil tangkapan ikan dipengaruhi oleh jenis dan ukuran ikan yang tertangkap. Pada unit penangkapan ikan pukat cincin spesies yang tertangkap umumnya belum layak tangkap dan didominasi oleh jenis ikan pelagis besar seperti tongkol, cakalang dan didihang. Ukuran ikan yang tertangkap rata-rata masih berada di bawah ukuran *length at first maturity* dari spesies ikan tersebut. Pada unit penangkapan ikan bagan apung spesies yang tertangkap umumnya sudah layak tangkap. Spesies ikan yang dominan tertangkap bagan apung adalah ikan pelagis kecil (ikan teri, lemuru dan tembang) dan spesies ikan demersal (peperok, kerong-kong, kuweh dan bawal hitam). Ukuran ikan yang tertangkap pada bagan apung

dikatakan layak tangkap sebab ukuran ikan dari spesies tersebut sudah mencapai ukuran *length at first maturity*.

Hasil kajian produktivitas yang menurun tajam dan biodiversitas pada tingkat sedang di daerah penangkapan ikan dapat menjadi indikator adanya tekanan dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan. Produktivitas penangkapan ikan secara spasial di daerah penangkapan ikan bagian timur Sulawesi tenggara menurun tajam dari perairan pantai sampai laut dalam disebabkan komposisi spesies yang tidak layak tangkap lebih banyak dibandingkan dengan spesies yang sudah layak tangkap. Hal ini dapat berakibat pada terjadinya degradasi dalam ekosistem di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara. Kondisi ini berdampak terhadap aspek biologi di daerah penangkapan ikan. Terbentuknya daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* ditinjau dari aspek biologi berdampak cenderung kurang baik pada pemulihan stok di daerah penangkapan ikan. Spesies ikan yang tertarik dengan cahaya dan berkumpul di *catchable area* masih banyak berukuran tidak layak tangkap. Eksploitasi spesies yang berukuran tidak layak tangkap akan berakibat buruk untuk proses rekrutmen spesies di perairan, sebab tidak ada spesies yang akan menjadi dewasa dan melakukan reproduksi kembali (Sparre dan Venema 1999).

Ikan-ikan yang bersifat fototaksis positif secara berkelompok akan bereaksi mendatangi arah datangnya cahaya dan berkumpul di sekitar cahaya pada jarak dan rentang waktu tertentu. Ketertarikan ikan pada sumber cahaya disebabkan beberapa faktor seperti mencari makanan, menghindari dari predator, atau ikan tersebut menyenangi warna dari sumber cahaya tersebut. Baskoro dan Effendi (2005) menyatakan “peristiwa berkumpulnya ikan di bawah sumber cahaya dibedakan atas dua kelompok. Kelompok pertama adalah ikan-ikan yang memiliki sifat fototaksis positif. Ikan-ikan tertarik langsung terhadap cahaya atau dikenal sebagai peristiwa langsung. Kelompok kedua adalah ikan-ikan yang mempunyai maksud mencari makanan (*feeding*) karena disekitar cahaya banyak terdapat plankton dan ikan-ikan kecil untuk dimangsa, peristiwa ini dikenal sebagai peristiwa tidak langsung”. Sulaiman *et al.* (2006) menjelaskan bahwa pola penyebaran ikan pada alat tangkap bagan rambo yang menggunakan alat bantu cahaya membentuk pola yang beragam. Pola penyebaran ikan teri, kembung dan tembang membentuk seperti bola dan bergerak melingkar secara teratur, sedangkan pola penyebaran ikan layang menyerupai pita. Pergerakan ikan mendatangi cahaya berada pada kedalaman 5-30 m dan pola kedatangan gerombolan ikan umumnya berasal dari arah kanan dan kiri alat tangkap bagan.

Gunarso (1985), menyatakan hasil pengamatan dengan *echosounder* dapat diketahui bahwa suatu lampu yang oleh mata manusia hanya mampu diindera oleh manusia sampai kedalaman 15 m, ternyata mampu memikat ikan sampai kedalaman 28 m. Ikan juga mempunyai daya penglihatan yang cukup baik dalam hal membedakan warna. Dari sejumlah percobaan yang telah dilakukan, ternyata ikan sangat peka terhadap sinar yang datang dari arah dorsal tubuhnya. Ikan ternyata tidak menyukai cahaya yang datang dari arah bawah tubuhnya (ventral) dan bila keadaannya tidak memungkinkan untuk turun ke lapisan air yang lebih dalam lagi, dalam usaha untuk menghindari posisinya semula, ikan-ikan tersebut akan menyebar ke arah horisontal.



Keanekaragaman sumberdaya ikan yang terbentuk di daerah penangkapan menggunakan *light fishing* merupakan formulasi dari kombinasi interaksi antara spesies dengan *light fishing* dan interaksi biologi antara spesies dengan spesies lainnya. Kondisi ini menciptakan pola tropik level yang didominasi oleh spesies karnivora dan predator pada TL 3,2, TL 3,7 dan 4,2 up hubungan dengan kualitas perairan di daerah penangkapan ikan. Perairan bagian timur Sulawesi Tenggara yang terletak di WPP 714 Laut Banda merupakan wilayah perairan yang subur dan habitat yang cocok bagi spesies ikan pelagis kecil dan besar (Syahdan *et al.* 2007).

Hasil kajian komposisi hasil tangkapan dengan menggunakan *light fishing* diperoleh data spesies ikan pelagis kecil yang terdapat di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara yaitu kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*), layang-layang (*Coppterus macrosoma*), selar (*Selaroides sp*), tembang (*Sardinella gibbosa*), uru (*Sardinella lemuru*), dan ikan teri (*Stolephorus sp*). Ikan pelagis besar yaitu lemadang (*Coryphaena hippurus*), madidihang (*Thunnus albacares*), ngkol komo (*Euthynnus affinis*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), dan komposisi spesies demersal yaitu jenis ikan kuweh (*Caranx sexfasciatus* dan *Carangoides praeustus*), bawal hitam (*Parastromateus niger*), udang putih (*Penaeus indicus*), cumi-cumi (*Loligo sp*), ikan alu-alu (*Sphyraena jello*), layur (*Platycanthus savala*), peperek (*Leiognathus spp*), dan kerong-kerong (*Platyjulius cyanopleura*). Ikan pelagis dan demersal yang terdapat di daerah penangkapan ikan ada yang bersifat fototaksis positif terhadap iluminasi cahaya yang tinggi dan iluminasi cahaya yang rendah. Spesies yang menyukai cahaya dengan iluminasi tinggi dalam penelitian ini digolongkan dalam spesies yang berinteraksi fisik dengan *light fishing* yaitu ikan tongkol komo, teri, tembang, ng-talang, kuweh, layur, peperek, alu-alu, kerong-kerong, bawal hitam, cumi-cumi dan udang putih (Rosyidah *et al.* 2011, Fauziyah *et al.* 2012, dan Syahdan *et al.* 2012). Spesies yang menyukai cahaya dengan iluminasi rendah digolongkan dalam spesies yang berinteraksi biologi dengan spesies lainnya yaitu ikan cakalang, kembung, lemuru, madidihang, lemadang, selar dan layang-layang (Dirman *et al.*, 2003).

Komposisi spesies yang tertangkap pada daerah penangkapan ikan dengan menggunakan *light fishing* dapat ditentukan bahwa struktur tropik level 3,7 dan 4,2 up jumlahnya lebih banyak dibandingkan tropik level yang ada dibawahnya. Komposisi spesies yang berada pada tropik level rendah dan menjadi sumber makanan bagi jenis ikan predator sudah semakin berkurang. Nontji (2007) menjelaskan bahwa dalam struktur tropik level, spesies yang berada pada tropik level paling bawah jumlah harus lebih banyak dari pada tropik level diatasnya agar membentuk piramida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah spesies yang berada pada tropik level 3,2 lebih sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak sumber makanan bagi predator semakin berkurang dan berakibat akan terjadinya persaingan antara sesama predator. Dampak kegiatan pemanfaatan sumberdaya ikan dengan *light fishing* secara ekologi yaitu kurang baik sebab terjadinya perubahan dalam struktur pemangsaan akibat tekanan penangkapan dalam sistem perairan tersebut dan adanya indikasi terjadinya pergeseran daerah penangkapan ikan.

Dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek ekonomi secara finansial ditentukan berdasarkan penilaian terhadap kelayakan usaha yang dilakukan oleh

pukat cincin dan bagan apung dalam jangka pendek. Hasil tangkapan yang diperoleh baik spesies target maupun non target, ukuran ikan layak dan belum layak tangkap tetap memiliki nilai ekonomis yang layak untuk dijual. Pemasaran hasil tangkap dilakukan dengan dua cara, yaitu untuk ikan hasil tangkapan yang kualitas baik dijual di TPI Kendari dan perusahaan pengolahan ikan yang ada di PPS Kendari dan ikan hasil tangkapan yang kualitas kurang baik dijual di pasar lokal.

Hasil analisis Kelayakan usaha perikanan *light fishing* diperoleh nilai *RC Ratio* pukat cincin sebesar 15,64 dan bagan apung 8,45. Nilai *RC Ratio* lebih besar dari 1 maka dapat dikatakan bahwa usaha tersebut adalah untung. Pendapatan bersih pukat cincin dalam satu tahun sebesar Rp12 917 700 000 lebih besar dari investasi usaha Rp650 000 000 dengan laju keuntungan bersih 14,64%. Pendapatan bersih bagan apung dalam satu tahun sebesar Rp433 750 000 lebih besar dari investasi usaha Rp65 000 000 dengan laju keuntungan 7,45%. Kecampatan pengembalian modal usaha pada unit penangkapan pukat cincin dan bagan apung kurang dari satu tahun. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan bahwa dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek ekonomi adalah baik untuk dikembangkan.

Keanekaragaman spesies dan ukuran ikan yang diperoleh dari aktivitas penangkapan dengan *light fishing* telah memberikan kesejahteraan bagi pelaku usaha tersebut. Namun produktivitas di daerah penangkapan ikan di sekitar perairan bagian timur Sulawesi Tenggara menjadi berkurang. Hal ini berdampak kurang baik terhadap aspek sosial. Produktivitas hasil tangkapan yang cenderung menurun akan menimbulkan perebutan daerah penangkapan ikan yang berujung pada konflik. Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa konflik nelayan dapat terjadi baik secara kelompok atau individu dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan yang sama dan alat tangkap yang sama (konflik primordial). Keterlibatan para pemangku kepentingan dalam mengatur aktivitas penangkapan dengan *light fishing* sangat diperlukan. Kegiatan penangkapan sebaiknya tidak dilakukan sepanjang waktu untuk memberikan kesempatan bagi biota laut dalam proses peremajaan (rekrutmen). Sosialisasi pentingnya pemanfaatan sumberdaya perikanan berkelanjutan perlu ditingkatkan.

Konflik sosial penggunaan *light fishing* dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan yang akan terjadi di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara dapat dihindarkan melalui pendekatan sosial. Pendekatan sosial yang dapat dilakukan yaitu (1) keterlibatan pemangku kepentingan sangat diperlukan dalam meningkatkan partisipasi dan kepedulian masyarakat nelayan dalam pengelolaan daerah penangkapan ikan; (2) pelatihan pengelolaan sumberdaya ikan guna meningkatkan pengetahuan nelayan lokal dalam pemanfaatan teknologi; (3) pengawasan dari *stakeholder* antara lain pemerintah daerah bekerjasama dengan dinas kelautan dan perikanan dan dinas keamanan setempat. Pengawasan dapat dilakukan pada kegiatan pelaku perikanan dari propinsi sampai ke rumah tangga nelayan melalui sistem jaringan kerja. Hal ini dilakukan untuk menentukan kegiatan pelaku perikanan yang perlu mendapat pengawasan yang lebih intensif.

Hasil kajian di atas dapat ditentukan bahwa kegiatan pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan menggunakan *light fishing* memberikan dampak yang baik dan kurang baik dalam kegiatan perikanan yang berkelanjutan. Secara finansial usaha perikanan *light fishing* baik untuk dikembangkan, namun perlu

perhatikan aspek biologi, ekologi dan sosial di wilayah pemanfaatan daerah tangkapan ikan, khususnya WPP 714 Laut Banda sebagai daerah penangkapan ikan bagi pelaku usaha perikanan yang beroperasi di WPP tersebut. Keterlibatan masyarakat sangat penting dan pelaku perikanan dalam pengelolaan daerah tangkapan ikan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara perlu dilakukan. Hal ini sehubungan dengan pemulihan stok untuk pemanfaatan sumberdaya perikanan berkelanjutan dan meminimalkan peluang konflik di daerah tangkapan ikan tersebut.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian terbentuknya daerah penangkapan ikan dalam perikanan *light fishing* dan dampaknya terhadap perikanan dapat disimpulkan yaitu :

1. Formulasi terbentuknya daerah penangkapan ikan dipengaruhi oleh tingkah laku ikan yang tertarik terhadap sumber cahaya (fototaksis positif), ditemukan pada ikan teri (*Stolephorus sp*), tongkol komo (*Euthynnus affinis*), tembang (*Sardinella gibbosa*), talang-talang (*Scomberoides commersonianus*), kuweh (*Caranx sexfasciatus* dan *Carangoides praeustus*), layur (*Lepturacanthus savala*), peperek (*Leiognathus spp*), alu-alu (*Sphyraena jello*), kerong-kerong (*Leptojulius cyanopleura*), bawal hitam (*Parastromateus niger*), udang putih (*Penaeus indicus*), dan cumi-cumi (*Loligo sp*). Ikan berada di daerah penangkapan ikan untuk tujuan mencari makan ditemukan pada ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), lemuru (*Sardinella lemuru*), selar (*Selar crumenophthalmus* dan *Selaroides leptolepis*), layang ((*Decapterus macrosoma*), kembung laki-laki ((*Rastrelliger kanagurta*), madidihang (*Thunnus albacares*) dan lemadang (*Coryphaena hippurus*).
2. Dampak perikanan *light fishing* terhadap aspek ekonomi secara finansial memberikan keuntungan yang sangat baik pada unit penangkapan ikan pukat cincin dan bagan apung. Namun pada aspek biologi, ekologi dan sosial memberikan dampak yang kurang baik yaitu (i) banyaknya komposisi ukuran spesies yang tertangkap belum layak tangkap; (ii) adanya indikasi tekanan dalam penangkapan spesies tertentu yang akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem dalam proses rantai makanan; (iii) menurunnya produktivitas perikanan di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara, akan berdampak pada konflik dalam pemanfaatan daerah penangkapan ikan.

### Saran

Aktivitas pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan menggunakan *light fishing* berdampak positif terhadap aspek ekonomi secara finansial, sehingga dapat dilakukan pengembangan usaha pada unit penangkapan *light fishing*. Namun dalam pengembangan usaha tersebut sangat perlu memperhatikan dampaknya terhadap aspek biologi, ekologi dan sosial.

Dampak perikanan *light fishing* yang kurang baik terhadap aspek biologi, ekologi dan sosial dapat dikurangi dengan menentukan batasan pada upaya penangkapan ikan baik jumlah armada yang menggunakan *light fishing* maupun waktu penangkapan ikan, yang disesuaikan dengan potensi di daerah penangkapan ikan khususnya di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara.



## DAFTAR PUSTAKA

(KP) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2005. Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. Kendari (ID). DKP Sultra  
 (KP) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2006. Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. Kendari (ID). DKP Sultra  
 (KP) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2007. Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. Kendari (ID). DKP Sultra  
 (KP) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2008. Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. Kendari (ID). DKP Sultra  
 (KP) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2009. Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. Kendari (ID). DKP Sultra  
 (KP) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2010. Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. Kendari (ID). DKP Sultra  
 (KP) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2011. Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. Kendari (ID). DKP Sultra  
 (KP) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2012. Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara. Kendari (ID). DKP Sultra  
 B) Institut Pertanian Bogor. 2012. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Edisi ke-3. Bogor (ID). IPB Press.  
 (KP) Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. *Indikator untuk Pengelolaan Perikanan dengan Pendekatan Ekosistem (Ecosystem Approach to Fisheries Management)*. Direktorat Sumberdaya Ikan. Direktorat Perikanan Tangkap. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Jakarta (ID). KKP RI  
 (KP) Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor KEP. 60/MEN/2010 Tentang Produktivitas Kapal Penangkap Ikan [Internet]. [diunduh pada 2014 Juni 15]. Tersedia pada <http://djpsdkp.kkp.go.id>.  
 (S) Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari. 2013. Laporan Harian Hasil Tangkapan Ikan Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari. Kendari (ID). PPS Kendari  
 en G, Roger, Ruse, Swainston J. 2000. *Marine Fishes of South-east Asia : a Field Guide for Anglers and Divers*. Periplus Edition Ltd.  
 koro M, Effendi A. 2005. *Tingkah Laku Ikan Hubungannya dengan Metode Pengoperasian Alat Tangkap Ikan*. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.

- Bengen, DG. 2000. Teknik pengambilan contoh dan analisis data biofisik sumberdaya pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Kelautan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Barton BH, Moran E. 2013. Measuring diversity on the supreme court with biodiversity statistics. *Journal of Empirical Legal Studies*. 10(1): 1–34.
- Brown LE, Edwards FK, Milner AM. 2011. Food web complexity and allometric scaling relationships in streammesocosms: implications for experimentation. *Journal of Animal Ecology*. 80:884–895
- Carscallen, Mather W, Vandenberg K, Lawson JM, Martinez ND, Romanuk TN. 2012. Estimating trophic position in marine and estuarine food webs. *Ecosphere*. 3(3):25.doi:10.1890/ES11-00224.1
- Charles AT. 2001. *Sustainable Fishery Sistem*. Canada (US). Blackwell Science
- Fauziyah, Saleh K, Hadi, Supriyadi F. 2012. Respon perbedaan cahaya intensitas cahaya lampu petromak terhadap hasil tangkapan bagan tancap di erairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspuri Journal*. 4(2):215–224
- Gunarso W. 1985. *Tingkah Laku Ikan : Hubungannya dengan Alat, Metode dan Taktik Penangkapan*. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakutas Perikanan. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Jacobsen IP, Bennett MB. 2013. A comparative analysis of feeding and trophic level ecology in stingrays (Rajiformes; *Myliobatoidei*) and electric rays (Rajiformes; *Torpedinoidei*). *Plos ONE*. 8(8):e71348.doi:10.1371/journal.pone.0071348.
- Joesran, Fathorrozi. 2003. Teori Ekonomi Mikro. Jakarta (ID): Salemba Empat.
- Krebs, C. J., 1989. *Ecological Methodology*. New York (US). Harper Collins Publishers.
- Lee. 2010. Pengaruh Periode Hari Bulan terhadap Hasil Tangkapan dan Tingkat Pendapatan Nelayan Bagan Tancap di Kabupaten Serang [tesis]. Program Studi Teknologi Kelautan. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Lopez AS, Mouillot D, Thang, Miranda JR. 2005. Ecological indicators based on fish biomass distribution along trophic levels: an application to the terminos coastal lagoon, Mexico. *ICES Journal of Marine Science*. 62:453-458.doi:10.1016/j.icesjms.2004.12.004.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplokasi SAS dan MINITAB*. Bogor (ID). IPB Press.
- Natarajan AV, Jhingran AG. 1961. Index of preponderance-a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes. *Indian Journal of Marine Science*. 8(1):54-59.
- Nontji. 2006. *Plankton*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi. Jakarta (ID).
- Nontji. 2007. *Laut Nusantara*. Jakarta (ID). Djambatan.
- Nybakken JW. 1982. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta (ID). Gramedia.
- Odum. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Gajah Mada University Press.
- Pauly D, Trites AW, Capuli E, Christensen V. 1998. Diet composition and trophic levels of marine mammals. *ICES Journal of Marine Science*. 55:467–481.

- syidah IN, Farid A, Nugraha WA. 2011. Efektivitas alat tangkap mini purse seine menggunakan sumber cahaya berbeda terhadap hasil tangkapan ikan kembung (*Rastrelliger sp*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3(1):41–45.
- li. 2006. Kajian Finansial Usaha Tani Tambak Tumpangsari Sistem Empang Parit di Hutan Mangrove : Studi Kasus di Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang, Jawa Barat [tesis]. Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- i TEY, Wisudo SH, Monintja DR, Purwaka T. 2010. Konflik perikanan tangkap di perairan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. *Marine Fisheries*. 1(2):123–132.
- ria, Helmi. 2012. Strategi adaptasi nelayan terhadap perubahan ekologis. *Makara Sosial Humaniora*. 16(1):68-78
- yorini, Suherman A, Triarso I. 2009. Analisis perbandingan produktivitas usaha penangkapan ikan rawai dasar (*bottom set long line*) dan cantrang (*boat seine*) di Juwana Kabupaten Pati. *Jurnal Saintek Perikanan*. 5(1):7-14
- bolon D, Alimina N. 2008. Analisis perikanan pancing tonda madidihang (*Thunnus albacares*) di perairan bagian Selatan Sulawesi Tenggara. *Buletin SWIMP Akademi Perikanan Sorong*. Juni 2008.8:18–24
- bolon D, Tadjuddah M. 2008. Pendugaan *front* dan *upwelling* melalui interpretasi citra suhu permukaan laut dan clorofil-a di perairan Wakatobi Sulawesi Tenggara. *Buletin PSP*. XVII. (3):362-371
- bolon D. 2009. Analisis hasil tangkapan ikan cakalang hubungannya dengan konsentrasi klorofil-a di Perairan Binuangeun Banten. *Buletin SWIMP Akademik Perikanan Sorong*. Juli 2009.10:28-32
- bolon D, Irmawati R, Sitanggung LP, Ernarningsih D, Tadjuddah M, Manoppo VEN, Kaman, Mohammad. 2009. *Pembentukan Daerah Penangkapan Ikan*. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- bolon D, Rusmilyansari, Wiryawan B, Haluan J. 2010. Model pengelolaan sumberdaya perikanan tangkap berbasis resolusi konflik. *Marine Fisheries*. 1(2):177–188.
- bolon D, Sondita MFA, Amiruddin. 2010. Komposisi isi saluran pencernaan ikan teri (*Stolephorus spp.*) di Perairan Barru, Selat Makassar. *Indonesian Journal of Marine Science*. 15(1):7–16.
- bolon D. 2011. *Bioekologi dan Dinamika Daerah Penangkapan Ikan*. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- irre P, Venema SC. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Jakarta (ID). Pusat penelitian dan Pengembangan Perikanan Jakarta.
- irman, Baskoro MS, Purbayanto A, Monintja DR, Jufri M, Arimoto T. 2003. Adaptasi retina mata ikan layang (*Decapterus ruselli*) terhadap cahaya dalam proses penangkapan pada bagan rambo di Selat Makassar. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan*. Desember 2003. 10(2):85–92
- irman, Baskoro MS, Purbayanto A, Monintja DR, Rismawan W, Arimoto T. 2004. Respon mata ikan teri (*Stolephorus insularis*) terhadap cahaya dalam proses penangkapan pada bagan rambo. *Jurnal Torani*. 4(3):1–14

- Sudirman, Nessa MN. 2011. *Perikanan Bagan dan Aspek Pengelolannya*. Malang (ID). Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) Press.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung (ID). Alfabeta Bandung.
- Sulaiman M, Jaya I, Baskoro MS. 2006. Studi tingkah laku ikan pada proses penangkapan dengan alat bantu cahaya : suatu pendekatan akustik. *Indonesian Journal of Marine Fisheries*. 11(1):31–36
- Syahdan M, Sondita MFA, Atmadipoera A, Simbolon D. 2007. Hubungan suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di perairan bagian timur Sulawesi Tenggara. *Buletin PSP*. XVI(2):246–260
- Yamamoto N, Yokoyama J, Kawata M. 2007. Relative resource abundance explains butterfly biodiversity in island communities. *PNAS*. 104:10524-10529.
- Yuda LK, Iriana D, Khan AMA. 2012. Tingkat keramahan lingkungan alat tangkap bagan di perairan Palabuhanratu Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3):7–13

mpiran 1 Produktivitas perikanan pukat cincin secara spasial dan temporal di wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara tahun 2005–2012.

#### duktivitas spasial

Kabupaten/Kota	Jumlah Kapal (unit)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/unit)
Atton	75	4.550	60,87
Una	819	9.805	30,89
onawe	82	2.122	27,52
onsel	21	687	7,61
akatobi	56	1.943	29,69
atur	31	40	0,12
onut	42	149	1,90
endari	214	12.701	55,90
au-bau	3	57	2,26

#### duktivitas temporal

Tahun	Jumlah Kapal (unit)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/unit)
2005	511	17.757	34,7
2006	601	23.156	38,5
2007	673	38.488	57,2
2008	1.971	33.970	17,2
2009	2.184	37.090	17,0
2010	2.172	44.052	20,3
2011	2.122	44.046	20,8
2012	550	17.855	32,5

Lampiran 2 Produktivitas perikanan bagan apung secara spasial dan temporal di wilayah perikanan bagian timur Sulawesi Tenggara tahun 2005 –2012.

Produktivitas spasial

Kabupaten/Kota	Jumlah kapal (unit)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/unit)
Buton	384	2.202	7,02
Muna	237	1.143	5,01
Konawe	78	807	8,84
Konsel	88	1.823	20,72
Wakatobi	177	1.765	8,71
Butur	7	22	1,16
Konut	93	176	1,03
Kendari	30	506	16,09
Bau-bau	25	605	24,42

Produktivitas temporal

Tahun	Jumlah Kapal (unit)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/unit)
2005	972	18.436	19,0
2006	1.134	8.977	7,9
2007	1.055	8.240	7,8
2008	1.078	7.671	7,1
2009	1.221	8.479	6,9
2010	1.291	9.271	7,2
2011	1.257	9.271	7,4
2012	966	2.054	2,1

Lampiran 3 Hasil tangkapan ikan dan koordinat daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan pukat cincin.

Bulan	Fase bulan	Tanggal Observasi	Nama Kapal	Jumlah ABK	Nama Pemilik	GT	Jenis Kapal/ Alat Tangkap	Produksi (Kg)	Jenis Ikan	DPI	Stasiun	Koordinat	
												S	E
NOPEMBER 2013	Fase bulan III	15	Berkat 02	28	H.Labolong	29	Pukat Cincin	306	Tongkol	wawoni	1	3°58'47,87"	122°54'46,75
								1.800	Layang			"	
								5.400	Cakalang				
								1.510	Tongkol				
								408	Tongkol				
								208	Cumi cumi				
			Total	9.632									
		18	Setia Jaya 03	25	Arifin Tuo	29	Pukat Cincin	806	Kembung	wawoni	2	3°55'33,61"	122°55'39,05
								26	Lemuru			"	
			Total	832									
		19	Berkat 02	28	H.Labolong	29	Pukat Cincin	281	Tongkol	wawoni	1	3°58'47,87"	122°54'46,75
								303	Selar bentongr			"	
	Total	584											
20	Berkat 03	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	214	Kembung	wawoni	3	3°54'11,43"	123°01'15,26		
						1.123	Selar bentong			"			
						204	Layang						
						1.329	Tongkol						
						1.918	Tongkol						
						408	Layang						
	Total	5.196											

Lanjutan Lampiran 3

Bulan	Fase bulan	Tanggal Observasi	Nama Kapal	Jumlah ABK	Nama Pemilik	GT	Jenis Kapal/ Alat Tangkap	Produksi (Kg)	Jenis Ikan	Daerah Penangkapan Ikan	DPI	Koordinat		
												S	E	
NOPEMBER 2013	Fase bulan IV	22	Berkat 02	28	H.Labolong	29	Pukat Cincin	306	kembung	Wawonii	4	3°54'33,84"	123°05'36,76"	
								1.459	Lemadang					
								Total	1.765					
		23	Berkat 03	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	214	Kembung	L. Banda	5	3°50'19,82"	122°55'53,99"	
								347	Tongkol					
								1.612	Tongkol					
								Total	2.173					
		24	Berkat 01	20	H.Labolong	27	Pukat Cincin	408	Layang	Bokori	7	3°55'26,14"	122°43'26,86"	
								204	Tongkol					
								204	Tongkol					
								Total	816					
		25	Berkat 03	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	29	Pukat Cincin	3.775	Tongkol	L. Banda	5	3°50'19,82"
								204	Selar bentong					
								321	Tongkol					
							Total	4.300						
26	Setia Jaya 03	25	Arifin Tuo	20	Pukat Cincin	20	Pukat Cincin	306	Selar bentong	Saponda Utara	6	3°53'34,07"	122°49'40,43"	
								526	Cakalang					
								832						
							Total	832						
28	Berkat 01	20	H.Labolong	27	Pukat Cincin	27	Pukat Cincin	714	Cumi-cumi	L. Banda	5	3°50'19,82"	122°55'53,99"	
								816	Tongkol					
								5.100	Cakalang					
								4.386	Madidihang					
								8.517	Madidihang					
							Total	19.533						
29	Berkat 03	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	29	Pukat Cincin	2.897	Selar betong	Bokori	7	3°55'26,14"	122°43'26,86"	
30	Berkat 02	25	H. Labolong	29	Pukat Cincin	29	Pukat Cincin	15.606	Tongkol	Wawonii	2	3°55'33,61"	122°55'39,05"	



## Lanjutan Lampiran 3.

Bulan	Fase bulan	Tanggal Observasi	Nama Kapal	Jumlah ABK	Nama Pemilik	GT	Jenis Kapal/ Alat Tangkap	Produksi (Kg)	Jenis Ikan	Daerah Penangkapan Ikan	DPI	Koordinat	
												S	E
DESEMBER 2013	Fase bulan I	1	Berkat 02	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin)	1.612 1.276 960 1.020 929 Total 5.797	Layang Tongkol Cakalang Madidihang Layang	Wawoni	1	3°58'47,87"	122°54'46,75"
		2	Setia jaya 03	25	Arifin Tuo	29	Pukat Cincin	2.310 603 510 Total 3.423	Tongkol Tongkol Cakalang	Saponda Utara	6	3°53'34,07"	122°49'40,43"
		3	Berkat 01	20	H.Labolong	27	Pukat Cincin	2.652 816 102 Total 3.570	Cakalang Madidihang Selar Mata besar	Bokori	7	3°55'26,14"	122°43'26,86"
		4	Berkat 02	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	1.919 2.244 310 3.844 Total 8.317	Layang layang Kembung Cakalang	Wawoni	4	3°54'33,84"	123°05'36,76"
		6	Berkat 03	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	7.961 2.733 Total 10.695	Madidihang Selar Mata besar	L. Banda	5	3°50'19,82"	122°55'53,99"
		7	Setia Jaya 03	25	Arifin Tuo	29	Pukat Cincin	12.648 Total 12.648	Tongkol	Saponda Utara	6	3°53'34,07"	122°49'40,43"

Lanjutan Lampiran 3.

Bulan	Fase bulan	Tanggal Observasi	Nama Kapal	Jumlah ABK	Nama Pemilik	GT	Jenis Kapal/ Alat Tangkap	Produksi (Kg)	Jenis Ikan	Daerah Penangkapan Ikan	DPI	Koordinat	
												S	E
DESEMBER 2013	Fase bulan II	8	Berkat 03	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	15.827	Layang	Wawoni	3	3°54'11,43"	123°01'15,26"
		9	Berkat 02	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	612 102 1.030 714 Total 2.458	Kembung Lemuru Layang Tongkol	Wawoni	2	3°55'33,61"	122°55'39,05"
		10	Berkat 01	20	H.Labolong	27	Pukat Cincin	408 202 51 Total 661	Layang Tongkol Cakalang	Bokori	7	3°55'26,14"	122°43'26,86"
		11	Berkat 02	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	917 408 Total 1.325	Tongkol Kembung	Wawoni	2	3°55'33,61"	122°55'39,05"
		12	Setia Jaya 03	25	Arifin Tuo	29	Pukat Cincin	204 1.765 Total 1.969	Tongkol Tongkol	Saponda Utara	6	3°53'34,07"	122°49'40,43"
		13	Berkat 01	20	H.Labolong	27	Pukat Cincin	500 610 Total 1.110	Layang Layang	Bokori	7	3°55'26,14"	122°43'26,86"
		14	Berkat 02	25	H.Labolong	29	Pukat Cincin	1.438 416 Total 1.854	Cakalang Layang	Wawoni	1	3°58'47,87"	122°54'46,75"



Lampiran 5 Produktivitas secara spasial dan temporal daerah penangkapan ikan pukat cincin Nopember – Desember 2013.

Produktivitas spasial

Spesies	Daerah Penangkapan Ikan						
	1	2	3	4	5	6	7
Cumi cumi	208	-	-	-	714	-	-
Kembung laki	-	1.826	214	616	214	-	-
Lemuru	-	128	-	-	-	-	-
Layang	4.757	1.030	16.439	4.163	-	-	1.926
Selar bentong	303	-	1.123	-	2.937	306	2.999
Tongkol komo	3.781	17.237	3.247	-	6.871	17.530	610
Madidihang	1.020	-	-	-	20.864	-	816
Cakalang	7.798	-	-	13.844	5.100	1.036	2.703
Lemadang	-	-	-	1.459	-	-	-
Produksi (kg)	17.867	20.221	21.024	20.082	36.701	18.872	9.054
Produksi (ton)	17,87	20,22	21,02	20,08	36,70	18,87	9,05
Trip	4	4	2	2	4	4	5
Produktivitas (ton/trip)	4,47	5,06	10,51	10,04	9,18	4,72	1,81

Produktivitas temporal

Spesies	Fase bulan			
	I	II	III	IV
Cumi cumi	-	-	208	714
Kembung laki	310	1.020	1.020	520
Lemuru	-	102	26	-
Layang	6.704	18.791	2.412	408
Selar bentong	2.835	-	1.426	3.407
Tongkol komo	16.837	3.802	5.752	22.886
Madidihang	9.797	-	-	12.903
Cakalang	17.966	1.489	5.400	5.626
Lemadang	-	-	-	1.459
Produksi (Kg)	54.450	25.205	16.244	47.923
Produksi (ton)	54,45	25,20	16,24	47,92
Trip	6	7	4	8
Produktivitas (ton/trip)	9,07	3,60	4,06	5,99

Lampiran 6 Biodiversitas secara spasial berdasarkan daerah penangkapan ikan pukat cincin.

DPI	Hasil Tangkapan (kg)									Jumlah	Hmax
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi		
1	1.020	4.757	-	303	3.781	7.798	-	-	208	17.867	9,79
2	-	1.030	128	-	17.237	-	1.826	-	-	20.221	9,91
3	-	16.439	-	1.123	3.247	-	214	-	-	21.024	9,95
4	-	4.163	-	-	-	13.844	616	1.459	-	20.082	9,91
5	20.864	-	-	2.937	6.871	5.100	214	-	714	36.701	10,51
6	-	-	-	306	17.530	1.036	-	-	-	18.872	9,85
7	816	1.926	-	2.999	610	2.703	-	-	-	9.054	9,11

DPI	Proporsi (pi)								
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi
1	0,057	0,266	-	0,017	0,212	0,436	-	-	0,012
2	-	0,051	0,006	-	0,852	-	0,090	-	-
3	-	0,782	-	0,053	0,154	-	0,010	-	-
4	-	0,207	-	-	-	0,689	0,031	0,073	-
5	0,568	-	-	0,080	0,187	0,139	0,006	-	0,019
6	-	-	-	0,016	0,929	0,055	-	-	-
7	0,090	0,213	-	0,331	0,067	0,299	-	-	-

DPI	ln proporsi (ln pi)								
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi
1	2,863	1,323	-	4,077	1,553	0,829	-	-	4,453
2	-	2,977	5,066	-	0,160	-	2,405	-	-
3	-	0,246	-	2,930	1,868	-	4,586	-	-
4	-	1,574	-	-	-	0,372	3,484	2,622	-
5	0,565	-	-	2,525	1,675	1,974	5,144	-	3,940
6	-	-	-	4,122	0,074	2,902	-	-	-
7	2,407	1,548	-	1,105	2,697	1,209	-	-	-

Lanjutan Lampiran 6

DPI	pi*ln (pi)									Diversitas (H')	Keseragaman (E)
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi		
1	0,163	0,352	-	0,069	0,329	0,362	-	-	0,052	1,3	0,1
2	-	0,152	0,032	-	0,136	-	0,217	-	-	0,5	0,1
3	-	0,192	-	0,156	0,288	-	0,047	-	-	0,7	0,1
4	-	0,326	-	-	-	0,256	0,107	0,190	-	0,9	0,1
5	0,321	-	-	0,202	0,314	0,274	0,030	-	0,077	1,2	0,1
6	-	-	-	0,067	0,069	0,159	-	-	-	0,3	0,0
7	0,217	0,329	-	0,366	0,182	0,361	-	-	-	1,5	0,2

DPI	pi^2									Dominasi (D)
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi	
1	0,003	0,071	-	0,000	0,045	0,190	-	-	0,000	0,3
2	-	0,003	0,000	-	0,727	-	0,008	-	-	0,7
3	-	0,611	-	0,003	0,024	-	0,000	-	-	0,6
4	-	0,043	-	-	-	0,475	0,001	0,005	-	0,5
5	0,323	-	-	0,006	0,035	0,019	0,000	-	0,000	0,4
6	-	-	-	0,000	0,863	0,003	-	-	-	0,9
7	0,008	0,045	-	0,110	0,005	0,089	-	-	-	0,3

Lampiran 7 Biodiversitas secara temporal berdasarkan fase bulan daerah penangkapan ikan pukat cincin.

Fase bulan	Hasil Tangkapan (kg)										Jumlah	Hmax
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi			
I	9.797	6.704	-	2.835	16.837	17.966	510	-	-	-	54.650	10,91
II	-	18.791	102	-	3.802	1.489	1.330	-	-	-	25.515	10,15
III	-	2.412	26	1.426	5.752	5.400	408	-	-	208	15.632	9,66
IV	12.903	408	-	3.407	22.886	5.626	5.910	1.459	-	714	53.313	10,88

Fase bulan	Proporsi (pi)									
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi	
I	0,179	0,123	-	0,052	0,308	0,329	0,009	-	-	-
II	-	0,736	0,004	-	0,149	0,058	0,052	-	-	-
III	-	0,154	0,002	0,091	0,368	0,345	0,026	-	-	0,013
IV	0,242	0,008	-	0,064	0,429	0,106	0,111	0,027	-	0,013

Fase bulan	ln proporsi (ln pi)									
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi	
I	1,719	2,098	-	2,959	1,177	1,112	4,674	-	-	-
II	-	0,306	5,522	-	1,904	2,841	2,954	-	-	-
III	-	1,869	6,418	2,394	1,000	1,063	3,646	-	-	4,320
IV	1,419	4,873	-	2,750	0,846	2,249	2,199	3,598	-	4,313

Fase bulan	pi*ln (pi)										Diversitas (H')	Keseragaman (E)
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi			
I	0,308	0,257	-	0,154	0,363	0,366	0,044	-	-	-	1,5	0,1
II	-	0,225	0,022	-	0,284	0,166	0,154	-	-	-	0,9	0,1
III	-	0,288	0,010	0,218	0,368	0,367	0,095	-	0,057	-	1,4	0,1
IV	0,343	0,037	-	0,176	0,363	0,237	0,244	0,098	0,058	-	1,6	0,1

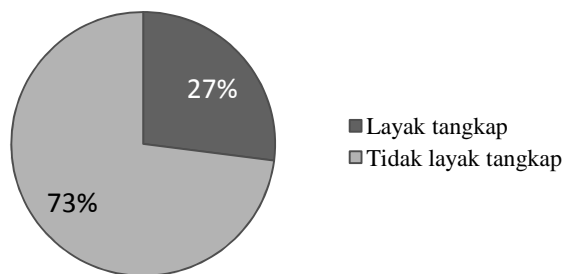
Fase bulan	pi^2										Dominasi (D)
	Madidihang	Layang	Lemuru	Selar	Tongkol komo	Cakalang	Kembung	Lemadang	Cumi-cumi		
I	0,032	0,015	-	0,003	0,095	0,108	0,000	-	-	-	0,3
II	-	0,542	0,000	-	0,022	0,003	0,003	-	-	-	0,6
III	-	0,024	0,000	0,008	0,135	0,119	0,001	-	-	0,000	0,3
IV	0,059	0,000	-	0,004	0,184	0,011	0,012	0,001	0,000	0,000	0,3

Lampiran 8 Komposisi spesies ikan layak tangkap dan tidak layak tangkap; spesies ikan target dan non target pada pukat cincin.

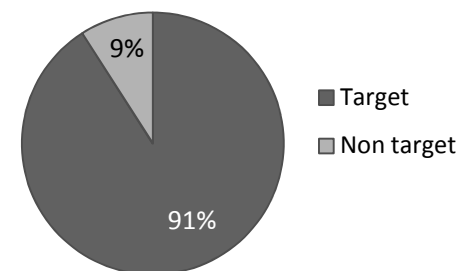
Spesies	Nama lokal	Total hasil tangkapan (kg)	Frekuensi		Ukuran ikan (cm)		
			DPI	Fase bulan	Total lenght	Lenght max	Lenght at first of maturity
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Selar bentong**	7.668	5	3	23 - 24	22 - 25	20
<i>Decapterus macrosoma</i>	Layang**#	28.315	5	4	18 - 20	25 - 35	17
<i>Sardinella lemuru</i>	Lemuru	128	1	2	13 - 15	20 - 23	13
<i>Rastrelliger Kanagurta</i>	Kembung laki-laki**	2.870	4	4	25	25 - 38	20
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Cakalang#	30.481	5	4	30	80 - 110	40
<i>Euthynnus affinis</i>	Tongkol komo#	49.277	6	4	25	60 - 100	40
<i>Thunnus albacares</i>	Madidihang#	22.700	3	2	30	150 - 240	78
<i>Coryphaena hippurus</i>	Lemadang	1.459	1	1	50	100 - 210	65
<i>Uroteuthis edulis</i>	Cumi-cumi	922	2	2	11	40	20

Keterangan : \*\* spesies ikan layak tangkap; # spesies ikan target

A. Spesies layak tangkap



B. Speies target





## Lampiran 9 Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada pukat cincin terhadap aspek biologi.

Indikator	Definisi	Manfaat	Sumber data	Kriteria	Hasil observasi	Bobot	Skor	Nilai	Nilai indeks	
1 CPUE	Hasil tangkapan ikan per satuan upaya penangkapan	Menentukan tren perubahan upaya penangkapan	Observasi	1 = tren CPUE 0 – 10 ton per upaya penangkapan; 2 = tren CPUE 11 – 20 ton per upaya penangkapan ; 3 = tren CPUE lebih dari 20 ton per upaya penangkapan	Tren CPUE 0 – 10 ton per upaya penangkapan	25	1	25	8	
2 Ukuran ikan	Panjang total, panjang standar, panjang karapaks	Menentukan ukuran ikan yang layak tangkap	Observasi, data <i>length at first maturity</i> dari <a href="http://www.fishbase.com">www.fishbase.com</a>	1 = Ukuran ikan layak tangkap < 50%; 2 = Ukuran ikan layak tangkap = 50% ; 3 = Ukuran ikan layak tangkap > 50%	Ukuran ikan layak tangkap < 50%;	25	1	25	8	
3 Komposisi ikan hasil tangkapan	Spesies target dan non target	Menentukan spesies yang menjadi target penangkapan pada unit penangkapan pukat cincin	Observasi	1 = Spesies target < 50%; 2 = Spesies target = 50%; 3 = Spesies target > 50%	Spesies target > 50%	25	3	75	25	
4 Biodiversitas hasil tangkapan	Keanekaragaman spesies di daerah penangkapan ikan	Menentukan perubahan diversitas di daerah penangkapan ikan dengan menggunakan pukat cincin	Observasi	1 = Diversitas rendah ( $H' < 1$ ) 2 = Diversitas sedang ( $1 < H' < 3$ ) 3 = Diversitas tinggi ( $H' > 3$ )	Diversitas sedang (0,3 – 1,6)	25	2	50	17	
							Total		58	

Lampiran 10 Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada pukat cincin terhadap aspek ekologi.

Indikator	Definisi	Manfaat	Sumber data	Kriteria	Hasil observasi	Bobot	Skor	Nilai	Nilai indeks
1. Transparansi air laut	Tingkat kecerahan perairan	Menentukan kualitas perairan hubungannya dengan produktivitas primer dan kemampuan cahaya masuk kedalam perairan	Observasi	1 = Transparansi = 0-25%; 2 = Transparansi = 25%-50%; 3 = Transparansi > 50%	Transparansi > 50%	30	3	90	25
2. Produktivitas primer	Kandungan senyawa organik sebagai unsur hara di perairan (klorofil-a)	Menentukan konsentrasi klorofil-a di daerah penangkapan ikan	Observasi, data citra satelit dari <a href="http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/">http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/</a>	1 = Konsentrasi klorofil-a = 0 – 0,5 mg/m3 2 = Konsetrasi klorofil-a = 0,6 – 1 mg/m3; 3 = Konsentrasi klorofil-a > 1 mg/m3	Konsentrasi klorofil-a = 0 – 0,5 mg/m3	30	1	30	8
3. Tropik level	Struktur tropik level dalam ekosistem	Menentukan tekanan penangkapan pada spesies dalam ekositem laut	Observasi	1 = Komposisi spesies pada TL 3,2 dan TL 3,7 lebih Kecil dari TL 4,2 <i>up</i> ; 2 = Komposisi spesies pada TL 3,2 dan 3,7 sama dengan TL 4,2 <i>p</i> ; 3 = komposisi spesies pada TL 3,2 dan 3,7 lebih besar dari TL 4,2 <i>up</i> .	Komposisi spesies pada TL 3,2 dan TL 3,7 lebih Kecil dari TL 4,2 <i>up</i> ;	40	1	40	11
						Total			44

## Lampiran 11 Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada pukat cincin terhadap aspek sosial.

Indikator	Definisi	Manfaat	Sumber data	Kriteria	Hasil observasi	Bobot	Skor	Nilai	Nilai indeks
1. Pemangku kepentingan (X)	Keterlibatan pemangku kepentingan	Mengetahui tingkat partisipasi, rasa memiliki, kepedulian dalam pengelolaan perikanan	Observasi, wawancara	1 = $X < 50\%$ ; 2 = $X = 50\%$ ; 3 = $X > 50\%$	Keterlibatan pemangku kepentingan kurang dari 50%	40	1	40	8
2. Konflik perikanan	Konflik sumberdaya perikanan, konflik keamanan, konflik unit penangkapan, konflik antar sektor	Mengetahui frekuensi terjadinya konflik dan penyebab konflik	Observasi, wawancara	1 = Lebih dari 5 kali/tahun; 2 = 2 - 5 kali/tahun; 3 = Kurang dari 2 kali/tahun	Konflik perikanan Kurang dari 2 kali/tahun	40	3	120	25
3. Pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan	Pengetahuan sumberdaya manusia (nelayan) terutama dalam pemanfaatan teknologi modern	Mengetahui implementasi pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya perikanan	Observasi, wawancara	1 = Tingkat pengetahuan SDM < 50% rendah; 2 = Tingkat pengetahuan SDM 50% cukup 3 = Tingkat pengetahuan SDM > 50% tinggi	Tingkat pengetahuan SDM 50% cukup	20	2	40	8
							Total		41

Lampiran 12. Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada pukat cincin terhadap aspek ekonomi.

Indikator	Definisi	Manfaat	Sumber data	Kriteria	Hasil observasi	Bobot	Skor	Nilai	Nilai indeks	
1 Pendapatan bersih	Penerimaan yang diperoleh oleh unit penangkapan ikan setelah dikurangi biaya-biaya	Menentukan penerimaan bersih hasil usaha pada unit penangkapan ikan pukat cincin	Observasi, wawancara	1 = Lebih kecil dari biaya investasi; 2 = Sama besarnya dengan biaya investasi; 3 = Lebih besar dari biaya investasi	Pendapatan bersih Lebih besar dari biaya investasi	25	3	75	25	
2 Return Cost Ratio (R/C Ratio)	Perbandingan antara penerimaan dengan biaya yang dikeluarkan	Menentukan untung ruginya usaha pada unit penangkapan ikan pukat cincin	Observasi, wawancara	1 = Usaha rugi ( $R/C < 1$ ) 2 = Usaha tidak untung dan tidak rugi ( $R/C = 1$ ) 3 = Usaha untung ( $R/C > 1$ )	Usaha untung ( $R/C > 1$ )	25	3	75	25	
3 Kecepatan pengembalian modal	Kemampuan usaha dalam mengembalikan modal usaha	Menentukan jangka waktu pengembalian modal usaha	Observasi, wawancara	1 = Waktu pengembalian modal lebih 2 tahun; 2 = Waktu pengembalian modal 1 – 2 tahun; 3 = Waktu pengembalian modal kurang dari 1 tahun	Waktu pengembalian modal kurang dari 1 tahun	25	3	75	25	
4 Laju keuntungan bersih	Perbandingan antara pendapatan bersih dengan biaya yang dikeluarkan	Menentukan besarnya keuntungan yang diperoleh oleh usaha penangkapan pukat cincin	Observasi, wawancara	1 = Laju keuntungan bersih 0- 15%; 2 = Laju keuntungan bersih 16-30% 3 = Laju keuntungan bersih 31 - 50%	Laju keuntungan bersih 0- 15%	25	1	25	8,3	
							<b>Total</b>		<b>83,3</b>	

Lampiran 13 Hasil tangkapan ikan dan koordinat daerah penangkapan ikan pada unit penangkapan bagan apung.

Bulan	Fase bulan	Tanggal Observasi	Nama Pemilik	Jenis Kapal/ Alat Tangkap	Produksi (kg)	Jenis Ikan	Daerah Penangkapan Ikan	DPI	Koordinat	
									S	E
Nopember 2013	Fase bulan III	16	Suparman	Bagan apung	3	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"
					10	Selar bentong				
					15	Tembang				
					20	Teri ( <i>commersonnii</i> )				
					10	Cumi-cumi				
			Total	58						
		17	Suparman	Bagan apung	25	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"
					25	Tembang				
					10	Udang putih				
					15	Cumi-cumi				
	Total				75					
18	Asbul Bahri	Bagan apung	10	Layur	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"		
			50	Teri ( <i>commersonnii</i> )						
			25	Selar mata besar						
			20	Cumi-cumi						
			10	Udang putih						
	Total	115								

Lanjutan Lampiran 13

Bulan	Fase bulan	Tanggal Observasi	Nama Pemilik	Jenis Kapal/ Alat Tangkap	Produksi (kg)	Jenis Ikan	Daerah Penangkapan Ikan	DPI	Koordinat		
									S	E	
Nopember 2013	Fase bulan IV	23	H. Ilyas	Bagan apung	7	Bawal hitam	Kolono	3	4°25'49,14"	122°46'18,70"	
					5	Selar kuning					
						25	Teri ( <i>indicus</i> )				
						7	Kerong-kerong				
						5	Udang putih				
					Total	49					
		24	H. Ilyas	Bagan apung	5	Alu-alu	Kolono	3	4°25'49,14"	122°46'18,70"	
					50	Teri ( <i>indicus</i> )					
						25	Udang putih				
						20	Cumi-cumi				
						25	Selar kuning				
					Total	125					
25	Sarlin	Bagan apung	3	Peperek	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"			
			25	Teri ( <i>indicus</i> )							
				25	Cumi-cumi						
				10	Udang putih						
				5	Talang-talang						
			Total	68							
26	Sarlin	Bagan apung	25	Tembang	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"			
			50	Teri ( <i>indicus</i> )							
				5	Layur						
				5	Peperek						
			Total	85							
27	Sarlin	Bagan apung	3	Layur	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"			
			50	Teri ( <i>indicus</i> )							
				50	Lemuru						
				25	Cumi-cumi						
				10	Udang putih						
			Total	138							
29	Asbul Bahri	Bagan apung	5	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"			
			100	Teri ( <i>commersonnii</i> )							
				25	Kembung						
				25	Cumi-cumi						
				25	Tembang						
			Total	180							

Lanjutan Lampiran 13

Bulan	Fase bulan	Tanggal Observasi	Nama Pemilik	Jenis Kapal/ Alat Tangkap	Produksi (kg)	Jenis Ikan	Daerah Penangkapan Ikan	DPI	Koordinat		
									S	E	
Desember 2013	Fase bulan I	1	Asbul Bahri	Bagan apung	50	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"	
					30	Cumi-cumi					
					20	Tembang					
					5	Layur					
					10	Udang putih					
					Total	115					
		2	Asbul Bahri	Bagan apung	75	Teri ( <i>indicus</i> )	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"	
					25	Kembung					
					10	Cumi-cumi					
					Total	110					
		3	Suparman	Bagan apung	100	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"	
					50	Lemuru					
					25	Cumi-cumi					
					5	Kuweh ( <i>praeustus</i> )					
			3	Layur							
			5	Peperek							
			Total	188							
4	Suparman	Bagan apung	125	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"			
			50	Kembung							
			20	Udang putih							
			50	Cumi-cumi							
			5	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )							
			Total	250							
6	Sarlin	Bagan apung	100	Teri ( <i>indicus</i> )	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"			
			5	Layur							
			5	Peperek							
			50	Tembang							
			20	Udang putih							
			Total	180							
7	H.Ilyas	Bagan apung	10	Selar kuning	Kolono	3	4°25'49,14"	122°46'18,70"			
			5	Alu-alu							
			100	Teri ( <i>indicus</i> )							
			5	Layur							
			50	Tembang							
			Total	170							

1. Ditujukan kepada mahasiswa sebagai sumber belajar untuk memahami konsep dan menerangkan konsep tersebut.   
 2. Ditujukan kepada mahasiswa sebagai sumber belajar untuk memahami konsep dan menerangkan konsep tersebut.   
 3. Ditujukan kepada mahasiswa sebagai sumber belajar untuk memahami konsep dan menerangkan konsep tersebut.   
 4. Ditujukan kepada mahasiswa sebagai sumber belajar untuk memahami konsep dan menerangkan konsep tersebut.   
 5. Ditujukan kepada mahasiswa sebagai sumber belajar untuk memahami konsep dan menerangkan konsep tersebut.   
 6. Ditujukan kepada mahasiswa sebagai sumber belajar untuk memahami konsep dan menerangkan konsep tersebut.   
 7. Ditujukan kepada mahasiswa sebagai sumber belajar untuk memahami konsep dan menerangkan konsep tersebut.

Lanjutan Lampiran 13

Bulan	Fase bulan	Tanggal Observasi	Nama Pemilik	Jenis Kapal/ Alat Tangkap	Produksi (kg)	Jenis Ikan	Daerah Penangkapan Ikan	DPI	Koordinat	
									S	E
Desember 2013	Fase bulan II	8	H.Ilyas	Bagan apung	100	Teri ( <i>indicus</i> )	Kolono	3	4°25'49,14"	122°46'18,70"
					50	Tembang				
		3	Layur							
		25	Udang putih							
		25	Selar kuning							
		Total	203							
	9	Sarlin	Bagan apung	75	Teri ( <i>indicus</i> )	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"	
				50	Cumi-cumi					
	25	Tembang								
	5	Layur								
	Total	155								
	11	Suparman	Bagan apung	150	Teri ( <i>commersonii</i> )	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"	
50				Tembang						
50	Cumi-cumi									
5	Kuweh ( <i>praeustus</i> )									
5	Layur									
5	Peperek									
Total	265									
12	Asbul Bahri	Bagan apung	75	Teri ( <i>indicus</i> )	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"		
			50	Cumi-cumi						
50	Tembang									
5	Layur									
25	Udang putih									
Total	205									



Lampiran 14 Suhu permukaan laut, salinitas dan klorofil-a di daerah penangkapan ikan bagan apung

Bulan	Fase bulan	Tanggal Observasi	Daerah penangkapan ikan	DPI	Koordinat		Suhu permukaan laut	Salinitas	Klorofil-a
					S	E			
Nopember 2013	Fase bulan III	16	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"	30	34	0,1
		17	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"	30	34	0,2
		18	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"	29	34	0,2
	Fase bulan IV	23	Kolono	3	4°25'49,14"	122°46'18,70"	30	35	0,1
		24	Kolono	3	4°25'49,14"	122°46'18,70"	29	34	0,3
		25	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"	28	35	0,1
		26	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"	29	34	0,2
		27	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"	29	34	0,3
		29	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"	28	34	0,5
Desember 2013	Fase bulan I	1	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"	29	35	0,3
		2	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"	28	33	0,4
		3	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"	28	33	0,7
	Fase bulan II	4	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"	27	33	0,7
		6	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"	29	34	0,6
		7	Kolono	3	4°25'49,14"	122°46'18,70"	29	35	0,6
		8	Kolono	3	4°25'49,14"	122°46'18,70"	30	35	1
		9	Kolono	4	4°26'48,91"	122°48'48,13"	29	34	0,6
		11	Bungkutoko	1	3°59'02,81"	122°37'43,18"	29	34	1
12	Saponda Selatan	2	4°01'48,91"	122°48'03,30"	30	34	0,9		

Lampiran 15 Produktivitas secara spasial dan temporal daerah penangkapan ikan bagan apung Nopember – Desember 2013.

Produktivitas spasial

Spesies	Daerah Penangkapan Ikan			
	1	2	3	4
Selar bentong	10	25	-	-
Selar kuning	-	-	65	-
Kuweh ( <i>praeustus</i> )	10	5	-	-
Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	8	-	-	-
Bawal hitam	-	-	7	-
Kembung laki-laki	50	50	-	-
Talang-talang	-	-	-	5
Teri ( <i>commersonnii</i> )	420	200	-	-
Teri ( <i>indicus</i> )	-	150	275	300
Lemuru	50	-	-	50
Tembang	90	95	100	100
Peperek	10	-	-	13
Layur	8	20	8	18
Kerong-kerong	-	-	7	-
Alu-alu	-	-	10	-
Cumi-cumi	150	135	20	100
Udang putih	30	45	55	40
Produksi (kg)	836	725	547	626
Produksi (ton)	0,84	0,73	0,55	0,63
Trip	5	5	4	5
Produktivitas (ton/trip)	0,17	0,15	0,14	0,13

Produktivitas temporal

Spesies	Fase bulan			
	I	II	III	IV
Selar bentong	-	-	35	-
Selar kuning	10	25	-	30
Kuweh ( <i>praeustus</i> )	5	5	-	5
Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	5	-	3	-
Bawal hitam	-	-	-	7
Kembung laki-laki	75	-	-	25
Talang-talang	-	-	-	5
Teri ( <i>commersonnii</i> )	275	150	95	100
Teri ( <i>indicus</i> )	275	250	-	200
Lemuru	50	-	-	50
Tembang	120	175	40	50
Peperek	10	5	-	8
Layur	18	18	10	8
Kerong-kerong	-	-	-	7
Alu-alu	5	-	-	5
Cumi-cumi	115	150	45	95
Udang putih	50	50	20	50
Produksi (kg)	1.013	828	248	645
Produksi (ton)	1,01	0,83	0,25	0,65
Trip	6	4	3	6
Produktivitas (ton/trip)	0,17	0,21	0,08	0,11

Lampiran 16 Biodiversitas secara spasial berdasarkan stasiun daerah penangkapan ikan bagan apung.

Hasil Tangkapan (Ton)																			
DPI	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih *	Jumlah	Hmax
1	10,00	-	10,00	8,00	-	50,00	-	420,00	-	50,00	90,00	10,00	8,00	-	-	150,00	30,00	836,00	6,73
2	25,00	-	5,00	-	-	50,00	-	200,00	150,00	-	95,00	-	20,00	-	-	135,00	45,00	725,00	6,59
3	-	65,00	-	-	7,00	-	-	-	275,00	-	100,00	-	8,00	7,00	10,00	20,00	55,00	547,00	6,30
4	-	-	-	-	-	-	5,00	-	300,00	50,00	100,00	13,00	18,00	-	-	100,00	40,00	626,00	6,44
Proporsi (pi)																			
DPI	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih *		
1	0,012	-	0,012	0,010	-	0,060	-	0,502	-	0,060	0,108	0,012	0,010	-	-	0,179	0,036		
2	0,034	-	0,007	-	-	0,069	-	0,276	0,207	-	0,131	-	0,028	-	-	0,186	0,062		
3	-	0,119	-	-	0,013	-	-	-	0,503	-	0,183	-	0,015	0,013	0,018	0,037	0,101		
4	-	-	-	-	-	-	0,008	-	0,479	0,080	0,160	0,021	0,029	-	-	0,160	0,064		
ln proporsi (ln pi)																			
DPI	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih *		
1	4,426	-	4,426	4,649	-	2,817	-	0,688	-	2,817	2,229	4,426	4,649	-	-	1,718	3,327		
2	3,367	-	4,977	-	-	2,674	-	1,288	1,576	-	2,032	-	3,590	-	-	1,681	2,780		
3	-	2,130	-	-	4,359	-	-	-	0,688	-	1,699	-	4,225	4,359	4,002	3,309	2,297		
4	-	-	-	-	-	-	4,830	-	0,736	2,527	1,834	3,874	3,549	-	-	1,834	2,750		
pi*ln (pi)																			
DPI	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih *	Diversitas (H')	Keseragaman (E)
1	0,053	-	0,053	0,044	-	0,168	-	0,346	-	0,168	0,240	0,053	0,044	-	-	0,308	0,119	1,6	0,2
2	0,116	-	0,034	-	-	0,184	-	0,355	0,326	-	0,266	-	0,099	-	-	0,313	0,173	1,9	0,3
3	-	0,253	-	-	0,056	-	-	-	0,346	-	0,311	-	0,062	0,056	0,073	0,121	0,231	1,5	0,2
4	-	-	-	-	-	-	0,039	-	0,353	0,202	0,293	0,080	0,102	-	-	0,293	0,176	1,5	0,2
pi <sup>2</sup>																			
DPI	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih *	Dominan (D)	
1	0,000	-	0,000	0,000	-	0,004	-	0,252	-	0,004	0,012	0,000	0,000	-	-	0,032	0,001	0,3	
2	0,001	-	0,000	-	-	0,005	-	0,076	0,043	-	0,017	-	0,001	-	-	0,035	0,004	0,2	
3	-	0,014	-	-	0,000	-	-	-	0,253	-	0,033	-	0,000	0,000	0,000	0,001	0,010	0,3	
4	-	-	-	-	-	-	0,000	-	0,230	0,006	0,026	0,000	0,001	-	-	0,026	0,004	0,3	



1. Dilakukan observasi langsung di lokasi pengambilan sampel ikan di perairan laut dangkal.   
 2. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring apung.   
 3. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring apung.   
 4. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring apung.   
 5. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring apung.   
 6. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring apung.   
 7. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring apung.   
 8. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring apung.   
 9. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring apung.   
 10. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring apung.

Lampiran 17 Biodiversitas secara temporal berdasarkan fase bulan daerah penangkapan ikan bagan apung.

Fase bulan	Hasil Tangkapan (Ton)																		Jumlah	Hmax
	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih			
I	-	10,00	5,00	5,00	-	75,00	-	275,00	275,00	50,00	120,00	10,00	18,00	-	5,00	115,00	50,00	1.013,00	6,92	
II	-	25,00	5,00	-	-	-	-	150,00	250,00	-	175,00	5,00	18,00	-	-	150,00	50,00	828,00	6,72	
III	35,00	-	-	3,00	-	-	-	95,00	-	-	40,00	-	10,00	-	-	45,00	20,00	248,00	5,51	
IV	-	30,00	5,00	-	7,00	25,00	5,00	100,00	200,00	50,00	50,00	8,00	8,00	7,00	5,00	95,00	50,00	645,00	6,47	

Fase bulan	Proporsi (pi)																	
	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih	
I	-	0,010	0,005	0,005	-	0,074	-	0,271	0,271	0,049	0,118	0,010	0,018	-	0,005	0,114	0,049	
II	-	0,030	0,006	-	-	-	-	0,181	0,302	-	0,211	0,006	0,022	-	-	0,181	0,060	
III	0,141	-	-	0,012	-	-	-	0,383	-	-	0,161	-	0,040	-	-	0,181	0,081	
IV	-	0,047	0,008	-	0,011	0,039	0,008	0,155	0,310	0,078	0,078	0,012	0,012	0,011	0,008	0,147	0,078	

Fase bulan	ln proporsi (ln pi)																	
	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih	
I	-	4,618	5,311	5,311	-	2,603	-	1,304	1,304	3,009	2,133	4,618	4,030	-	5,311	2,176	3,009	
II	-	3,500	5,110	-	-	-	-	1,708	1,198	-	1,554	5,110	3,829	-	-	1,708	2,807	
III	1,958	-	-	4,415	-	-	-	0,960	-	-	1,825	-	3,211	-	-	1,707	2,518	
IV	-	3,068	4,860	-	4,523	3,250	4,860	1,864	1,171	2,557	2,557	4,390	4,390	4,523	4,860	1,915	2,557	

Fase bulan	pi*ln (pi)																		Diversitas (H)	Keseragaman (E)
	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih			
I	-	0,046	0,026	0,026	-	0,193	-	0,354	0,354	0,149	0,253	0,046	0,072	-	0,026	0,247	0,149	1,9	0,3	
II	-	0,106	0,031	-	-	-	-	0,309	0,362	-	0,328	0,031	0,083	-	-	0,309	0,170	1,7	0,3	
III	0,276	-	-	0,053	-	-	-	0,368	-	-	0,294	-	0,129	-	-	0,310	0,203	1,6	0,3	
IV	-	0,143	0,038	-	0,049	0,126	0,038	0,289	0,363	0,198	0,198	0,054	0,054	0,049	0,038	0,282	0,198	2,1	0,3	

Fase bulan	pi^2																		Dominan (D)
	Selar mata besar	Selar kuning	Kuweh ( <i>praeustus</i> )	Kuweh ( <i>sexfasciatus</i> )	Bawal hitam	Kembung	Talang-talang	Teri ( <i>commersonnii</i> )	Teri ( <i>indicus</i> )	Lemuru	Tembang	Peperek	Layur	Kerong-kerong	Alu-alu	Cumi-cumi	Udang putih		
I	-	0,000	0,000	0,000	-	0,005	-	0,074	0,074	0,002	0,014	0,000	0,000	-	0,000	0,013	0,002	0,2	
II	-	0,001	0,000	-	-	-	-	0,033	0,091	-	0,045	0,000	0,000	-	-	0,033	0,004	0,2	
III	0,020	-	-	0,000	-	-	-	0,147	-	-	0,026	-	0,002	-	-	0,033	0,007	0,2	
IV	-	0,002	0,000	-	0,000	0,002	0,000	0,024	0,096	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,006	0,2	

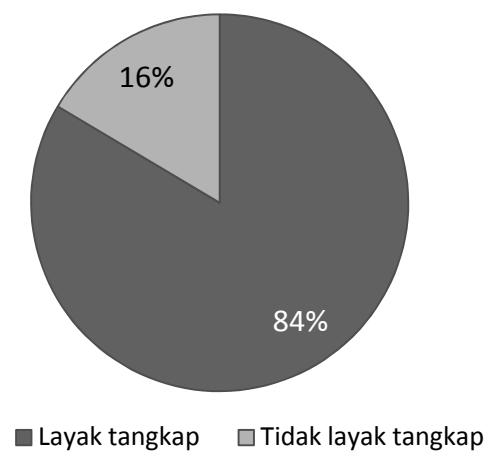
Lampiran 18 Komposisi spesies ikan layak tangkap dan tidak layak tangkap; spesies ikan target dan non target pada bagan apung.

Spesies	Nama lokal	Total hasil tangkapan (kg)	Frekuensi		Ukuran ikan (cm)		
			DPI	Fase bulan	Total Length	Length max	Length of first maturity
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Selar bentong	35	2	1	10 - 12	22 - 25	20
<i>Selaroides Leptolepis</i>	Selar kuning	65	1	3	10 - 12	22	10
<i>Caranx praeustus</i>	Kuweh	15	2	3	23 - 25	60 - 120	42
<i>Carangoides sexfasciatus</i>	Kuweh **	8	1	2	23 - 25	25	14
<i>Parastromateus niger</i>	Bawal hitam**	7	1	1	25 - 30	30 - 75	23
<i>Scomberoides commersonianus</i>	Talang-talang	5	1	1	20	120	60
<i>Rastrelliger Kanagurta</i>	Kembung laki-laki	100	2	3	12 - 14	25 - 38	20
<i>Stolephorus commersonii</i>	Teri **#	620	2	4	8 - 10	8 - 10	7
<i>Stolephorus indicus</i>	Teri **#	725	3	3	13 - 15	12 - 15	12
<i>Sardinella lemuru</i>	Lemuru**	100	2	2	13 - 15	20 - 23	13
<i>Sardinella gibbosa</i>	Tembang**	385	4	4	13 - 15	15 - 17	13
<i>Mene maculata</i>	Peperek**	23	2	2	15	20 - 30	14
<i>Lepturacanthus savala</i>	Layur	54	4	4	30 - 50	70 - 100	50
<i>Leptojulius cyanopleura</i>	Kerong-kerong**	7	1	1	13 - 15	13 - 15	8
<i>Sphyraena jello</i>	Alu-alu	10	1	3	20 - 25	120 - 150	65
<i>Uroteuthis chinensis</i>	Cumi-cumi	95	4	4	6 - 9	30	13
<i>Fenneropenaeus indicus</i>	Udang putih**	50	4	4	4 - 8	17 - 18	7

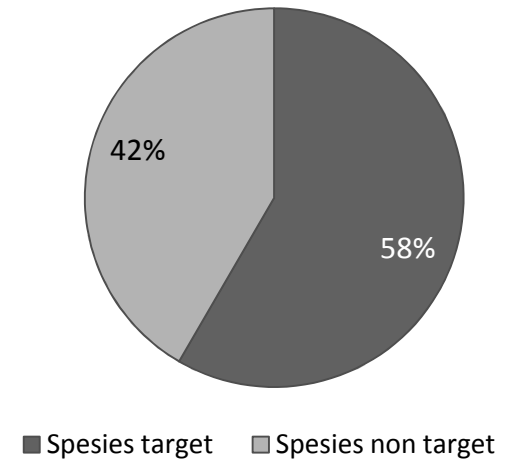
Keterangan : \*\* spesies ikan layak tangkap; # spesies ikan target

Lampiran 19 Persentase komposisi hasil tangkapan ikan pada bagan apung (A. Spesies layak tangkap ; B. Spesies target).

A. Spesies layak tangkap



B. Spesies target



Lampiran 20 Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada bagan apung terhadap aspek biologi.

Indikator	Definisi	Manfaat	Sumber data	Kriteria	Hasil observasi	Bobot	Skor	Nilai	Nilai indeks
1. CPUE	Hasil tangkapan ikan per satuan upaya penangkapan	Menentukan tren perubahan upaya penangkapan	Observasi	1 = tren CPUE 0 – 10 ton per upaya penangkapan; 2 = tren CPUE 11 – 20 ton per upaya penangkapan ; 3 = tren CPUE lebih dari 20 ton per upaya penangkapan	tren CPUE 0 – 10 ton per upaya penangkapan	25	1	25	8
2. Ukuran ikan	Panjang total, panjang standar, panjang karapaks	Menentukan ukuran ikan yang layak tangkap	Observasi, data <i>length at first maturity</i> dari <a href="http://www.fishbase.com">www.fishbase.com</a>	1 = Ukuran ikan layak tangkap < 50%; 2 = Ukuran ikan layak tangkap = 50% ; 3 = Ukuran ikan layak tangkap > 50%	Ukuran ikan layak tangkap > 50%	25	3	75	25
3. Komposisi ikan hasil tangkapan	Spesies target dan non target	Menentukan spesies yang menjadi target penangkapan pada unit penangkapan bagan apung	Observasi	1 = Spesies target < 50%; 2 = Spesies target = 50%; 3 = Spesies target > 50%	Spesies target = 50%	25	2	50	17
4. Biodiversitas	Keanekaragaman spesies di daerah penangkapan ikan	Menentukan perubahan diversitas di daerah penangkapan ikan dengan menggunakan bagan apung	Observasi	1 = Diversitas rendah ( $H' < 1$ ) 2 = Diversitas sedang ( $1 < H' < 3$ ) 3 = Diversitas tinggi ( $H' > 3$ )	Diversitas sedang (1,5-2,1)	25	2	50	17
Total									67

Lampiran 21 Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada bagan apung terhadap aspek ekologi.

Indikator	Definisi	Manfaat	Sumber data	Kriteria	Hasil observasi	Bobot	Skor	Nilai	Nilai indeks	
1. Transparansi air laut	Tingkat kecerahan perairan	Menentukan kualitas perairan hubungannya dengan produktivitas primer dan kemampuan cahaya masuk kedalam perairan	Observasi	1 = Transparansi = 0-25%; 2 = Transparansi = 25%-50%; 3 = Transparansi > 50%	Transparansi > 50%	30	3	90	19	
2. Produktivitas primer	Kandungan senyawa organik sebagai unsur hara di perairan (klorofil-a)	Menentukan konsentrasi klorofil-a di daerah penangkapan ikan	Observasi, data citra satelit dari <a href="http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/">http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/</a>	1 = Konsentrasi klorofil-a = 0-0,5 mg/m3 2 = Konsentrasi klorofil-a = 0,6 - 1 mg/m3; 3 = Konsentrasi klorofil-a > 1 mg/m3	Konsentrasi klorofil-a = 0,6 - 1 mg/m3	30	2	60	13	
3. Tropik level	Struktur tropik level dalam ekosistem	Menentukan tekanan penangkapan pada spesies tertentu dalam ekosistem laut	Observasi	1 = Komposisi spesies pada TL 3,2 dan TL 3,7 lebih kecil dari TL 4,2 up; 2 = Komposisi spesies pada TL 3,2 dan 3,7 sama dengan TL 4,2 up; 3 = Komposisi spesies pada TL 3,2 dan 3,7 lebih besar dari TL 4,2 up.	Komposisi spesies pada TL 3,2 dan 3,7 lebih besar dari TL 4,2 up.	40	3	120	25	
							Total		56	



Lampiran 22 Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada bagan apung terhadap aspek sosial.

Indikator	Definisi	Manfaat	Sumber data	Kriteria	Hasil observasi	Bobot	Skor	Nilai	Nilai indeks	
1. Pemangku kepentingan (X)	Keterlibatan pemangku kepentingan	Mengetahui tingkat partisipasi, rasa memiliki, kepedulian dalam pengelolaan perikanan	Observasi, wawancara	1 = $X < 50\%$ ; 2 = $X = 50\%$ ; 3 = $X > 50\%$	Keterlibatan pemangku kepentingan < 50%	40	1	40	8	
2. Konflik perikanan	Konflik sumberdaya perikanan, konflik keamanan, konflik unit penangkapan, konflik antar sektor	Mengetahui frekuensi terjadinya konflik dan penyebab konflik	Observasi, wawancara	1 = Lebih dari 5 kali/tahun; 2 = 2 - 5 kali/tahun; 3 = Kurang dari 2 kali/tahun	Konflik perikanan Kurang dari 2 kali/tahun	40	3	120	25	
3. Pengetahuan nelayan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan	Pengetahuan sumberdaya manusia masih rendah terutama dalam pemanfaatan teknologi modern	Mengetahui implementasi pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya perikanan	Observasi, wawancara	1 = Tingkat pengetahuan SDM < 50% rendah; 2 = Tingkat pengetahuan SDM 50% cukup 3 = Tingkat pengetahun SDM > 50% tinggi	Tingkat pengetahuan SDM 50% cukup	20	2	40	8	
							Total		42	

Lampiran 23 Dampak terbentuknya daerah penangkapan ikan pada bagan apung terhadap aspek ekonomi.

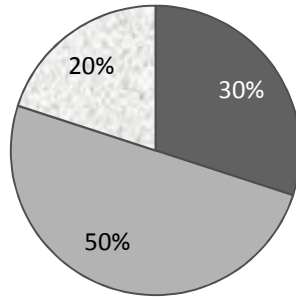
Indikator	Definisi	Manfaat	Sumber data	Kriteria	Hasil observasi	Bobot	Skor	Nilai	Nilai indeks
1 Pendapatan bersih	Penerimaan yang diperoleh oleh unit penangkapan ikan setelah dikurangi biaya-biaya	Menentukan penerimaan bersih hasil usaha pada unit penangkapan ikan bagan apung	Observasi, wawancara	1 = Lebih kecil dari biaya investasi; 2 = Sama besarnya dengan biaya investasi; 3 = Lebih besar dari biaya investasi	Pendapatan bersih Lebih besar dari biaya investasi	25	3	75	25
2 Return Cost Ratio (R/C Ratio)	Perbandingan antara penerimaan dengan biaya yang dikeluarkan	Menentukan untung ruginya usaha pada unit penangkapan ikan bagan apung	Observasi, wawancara	1 = Usaha rugi ( $R/C < 1$ ); 2 = Usaha tidak untung dan tidak rugi ( $R/C = 1$ ); 3 = Usaha untung ( $R/C > 1$ )	Usaha untung ( $R/C > 1$ )	25	3	75	25
3 Kecepatan pengembalian modal	Kemampuan usaha dalam mengembalikan modal usaha	Menentukan jangka waktu pengembalian modal usaha	Observasi, wawancara	1 = Waktu pengembalian modal lebih 2 tahun; 2 = Waktu pengembalian modal 1 - 2 tahun; 3 = Waktu pengembalian modal kurang dari 1 tahun	Waktu pengembalian modal kurang dari 1 tahun	25	3	75	25
4 Laju keuntungan bersih	Perbandingan antara pendapatan bersih dengan biaya yang dikeluarkan	Menentukan besarnya keuntungan yang diperoleh oleh usaha penangkapan bagan apung	Observasi, wawancara	1 = Laju keuntungan bersih 0- 15% ; 2 = Laju keuntungan bersih 16-30% ; 3 = Laju keuntungan bersih 31 - 50%	Laju keuntungan bersih 0- 15%	25	1	25	8
								Total	83

mpiran 24 Analisis kelayakan usaha perikanan *light fishing*.

	Pukat cincin		Bagan apung	
Investasi usaha	Rp	650.000.000	Rp	65.000.000
Perkiraan penerimaan kotor per tahun	Rp	13.800.000.000	Rp	492.000.000
Biaya tetap	Rp	165.300.000	Rp	9.650.000
Biaya tidak tetap	Rp	717.000.000	Rp	48.600.000
Total cost	Rp	882.300.000	Rp	58.250.000
Pendapatan bersih (profit)	Rp	12.917.700.000	Rp	433.750.000
Return cost ratio (RC ratio)		15,64		8,45
Kecepatan pengembalian modal		0,05		0,15
Persentase keuntungan bersih		14,64%		7,45%

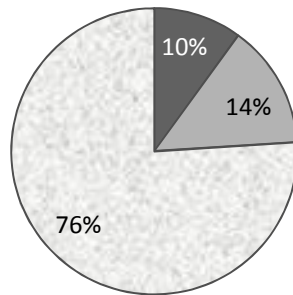
Lampiran 25 Hasil kajian indikator aspek sosial.

1. Keterlibatan pemangku kepentingan



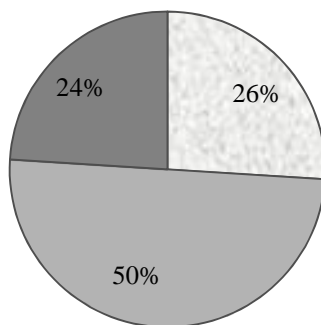
- tidak ada
- kurang terlibat
- terlibat

2. Konflik perikanan



- konflik lebih dari 5 kali setahun
- konflik 2 - 5 kali setahun
- konflik kurang dari 2 kali setahun

3. Pengetahuan SDM



- rendah
- cukup
- tinggi



Lampiran 27 Kegiatan penelitian.



PPS Kendari



Unit penangkapan pukat cincin



Unit penangkapan bagan apung



Persiapan menuju fishing ground



Setting pukat cincin



Perahu padomba



Pengukuran salinitas DPI



Hauling pukat cincin

Aktivitas ABK pukat cincin



Pengambilan sampel air

Pengambilan data insitu



Lampiran 28 Spesies hasil tangkapan ikan.

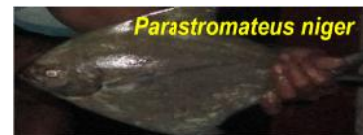
Ikan pelagis besar



Ikan pelagis kecil



Ikan demersal





## RIWAYAT HIDUP

Penulis adalah anak ke lima dari enam bersaudara pasangan Bapak nawirawan TNI AD La Pantasi dan Ibu Djohana (Almarhum). Lahir di ndari pada tanggal 11 Juni 1978. Pendidikan sarjana ditempuh di Program di Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Hang h Surabaya lulus pada tahun 2001. Pada tahun 2012, penulis diterima di gram Studi Teknologi Perikanan Laut pada Program Pascasarjana Institut tania Bogor. Penulis dalam melanjutkan pendidikan pascasarjana mendapat tuan beasiswa pascasarjana (BPPS) yang diberikan oleh Direktorat Jenderal didikan Tinggi (DIKTI).

Penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi Pemanfaatan nbedaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas hammadiah Kendari sejak tahun 2009. Bidang penelitian yang diolah penulis lah Terbentuknya Daerah Penangkapan Ikan dalam Perikanan *Light Fishing* Dampaknya terhadap Perikanan.