IDENTIFIKASI KOMPOSISI ISI LAMBUNG IKAN TONGKOL *Euthynnus affinis* (Cantor: 1849) DI WWP 573 DAN 713

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

Oleh :
APRILIA AYU NINGSIH
NIM. 125080200111033

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

IDENTIFIKASI KOMPOSISI ISI LAMBUNG IKAN TONGKOL *Euthynnus affinis* (Cantor: 1849) DI WWP 573 DAN 713

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

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

Oleh :
APRILIA AYU NINGSIH
NIM. 125080200111033

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

SKRIPSI

IDENTIFIKASI KOMPOSISI ISI LAMBUNG IKAN TONGKOL *Euthynnus affinis* (Cantor: 1849) DI WWP 573 DAN 713

Oleh :
APRILIA AYU NINGSIH
NIM. 125080200111033

Mengetahui,
Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Gatut Bintoro, M.Sc)
NIP. 19621111 198903 1 005
Tanggal :
21 JUN 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si)
NIP. 19610909 198602 1 001
Tanggal: 21 JUN 2016

Dosen Penguji II

(Ledhyane Ika Harlyan, S.Pi., M.Sc)
NIP. 19820620 200501 2 001
Tanggal :
21 JUN 2016

Dosen Pembimbing II

(Ir. Sukandar, MP)
NIP. 19591212 198503 1 008
Tanggal : 21 JUN 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP)
NIP. 19630608 198703 1 003
Tanggal :
21 JUN 2016

PERNYATAAN ORISINILITAS

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

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

Malang, Juni 2016

Mahasiswa,

Aprilia Ayu Ningsih

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

RINGKASAN

APRILIA AYU NINGSIH. Identifikasi Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol *Euthynnus affinis* (Cantor: 1849) Di WPP 573 dan 713 (di bawah bimbingan **Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si** dan **Ir. Sukandar, MP**)

Ikan Tongkol merupakan ikan komoditas penting selain ikan Tuna dan Cakalang yang banyak didaratkan di perairan Selatan Jawa dimana keberadaan ikan Tongkol memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang ekonomi nelayan yang tinggal di wilayah pesisir Selatan Jawa. Lingkungan memiliki pengaruh terhadap keberadaan suatu populasi dimana ketersediaan makanan yang ada cukup untuk memenuhi kebutuhan ikan Tongkol itu sendiri (Lelono, 2012). Makanan merupakan faktor pendukung pertumbuhan suatu organisme yang berpengaruh terhadap tingkah laku kebiasaan makan terutama pada ikan Tongkol. Tingkah laku kebiasaan makan ini berupa pemakan daging (Karnivor), pemakan tumbuhan (Herbivor) atau pemakan segala (Omnivor). Ikan Tongkol termasuk predator tingkat menengah pada rantai makanan yang memangsa ikan-ikan kecil pemangsa detritus. Populasi ikan Tongkol akan tetap ada apabila populasi makanannya tetap terjaga.

Studi komposisi isi lambung bertujuan untuk mengetahui jenis dan komposisi makanan dari ikan Tongkol. Jenis makanan yang ditemukan menunjukkan tingkah laku ikan Tongkol yang termasuk dalam kategori karnivor dimana dalam identifikasi makanan ini dilakukan analisis perhitungan indeks bagian terbesar atau *index of preponderance* untuk mengetahui makanan utama ikan Tongkol. Berdasarkan hasil perhitungan *index of preponderance* ikan Tongkol, menunjukkan bahwa makanan utama dari ikan Tongkol adalah ikan Teri dengan nilai IP sebesar 100 % untuk rentang ukuran tubuh ikan (23, 01 – 33,00 cm) dan 88,60 % untuk rentang ukuran (33,01 % - 43,00 cm). Selain itu juga ditemukan adanya cumi-cumi pada isi lambung ikan Tongkol sebagai makanan pelengkap dengan nilai IP sebesar 2,92 % pada rentang ukuran tubuh (33,01 % - 43,00 cm).

Adanya upaya pengelolaan diperlukan untuk menjaga kelestarian sumberdaya perikanan agar tetap lestari. Usaha yang dapat dilakukan untuk tetap mempertahankan keberadaan populasi ikan Tongkol adalah dengan melakukan eksploitasi yang seimbang antara pemanfaatan top predator, pemakan detritus dan produktifitas primer di laut. Pemanfaatan yang cenderung pada satu subjek akan berdampak pada keseimbangan rantai makanan di laut sehingga apabila salah satu komponen hilang maka akan berpengaruh terhadap kinerja dalam satu sistem tersebut. Diperlukan adanya penelitian lanjutan mengenai studi jenis makanan ikan Tongkol yang berkaitan dengan upaya pengelolaan sumberdaya perikanan melalui kajian rantai makanan untuk mengetahui jumlah biomass ikan Tongkol berdasarkan jumlah makanannya.

KATA PENGANTAR

Syukur Alamdulillah penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya karena penulis dapat menyajikan laporan skripsi dengan judul "Identifikasi Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol *Euthynnus affinis* (Cantor: 1849) Di WPP 573 dan 713" tepat pada waktunya.

Laporan ini menjelaskan pokok bahasan yang meliputi: (1) Jenis dan komposisi makanan yang terdapat pada lambung ikan tongkol dan (2) makanan utama yang dimakan ikan tongkol serta frekuensi kejadian setiap jenis makanan.

Penulis sangat berharap bahwa laporan ini dapat memberikan manfaat pagi para pembaca sehingga pembaca memperoleh tambahan informasi mengenai kebiasaan makan ikan tongkol dan sebagai referensi untuk melakukan penelitian lanjutan yang berhubungan dengan rantai makanan. Penulis menyadari bahwa laporan tersebut memiliki banyak kekurangan sehingga dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Malang, Juni 2016

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Bersamaan dengan terselesaikannya Laporan Skripsi yang berjudul "Identifikasi Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol *Euthynnus* affinis (Cantor, 1849) Di WPP 573 dan 713" penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan segala bentuk dukungan dan doanya, antara lain :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat, karunia serta kesehatan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian tersebut hingga selesai.
2. Ibunda tercinta yang senantiasa berdoa demi kelancaran dan kesuksesan studi penulis serta semangat yang selalu diberikan.
3. Seluruh keluarga besar atas dukungan moral dan material kepada penulis.
4. Bapak Drs. M. Ali Rozaq, M.Pd selaku guru serta penyemangat sehingga penulis mampu ke jenjang yang telah dicapai saat ini.
5. Bapak Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si selaku dosen pembimbing yang sudah seperti ayah bagi penulis.
6. Bapak. Ir. Sukandar, MP selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar membimbing dan meluangkan waktunya bagi penulis.
7. Kepada seluruh pihak dari PPP Pondokdadap, PPP Puger dan TPI Maumere atas bantuannya dalam penyediaan sampel yang akan diteliti oleh penulis.
8. Bapak Muchlis Zainudin Arif., A.Md selaku pembimbing laboratorium yang dengan sabar memberikan pengarahan dan membantu dalam pelaksanaan penelitian di Laboratotium Reproduksi, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
9. Indra Cahyo Kusuma sebagai seseorang yang selalu mendukung dan memberi semangat dari awal hingga saat ini.
10. Kepada para sahabat tercinta Bundo (Fayakun), Bo (Fitri Margiana), Beb (Nindi Alvianti), Mool (Mega Putri P), Mbul (Vicky Anjar M), Mee (Shafa Aulia

Q. A.) atas segala semangat, dukungan, nasehat dorongan serta waktu kebersamaan yang bagi penulis sangat berarti.

11. Kepada para sahabat “Kos Bu Yayuk” yang senantiasa memberikanan doa, semoga kita bisa sama-sama lulus ya Evy, Desi dan Asfin.
12. Teman-teman PSP angkatan 2012 yang telah memberikan dukungan dan kelancaran yang diberikan serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN ORISINILITAS ..... **i**
RINGKASAN ..... **ii**
KATA PENGANTAR ..... **iii**
UCAPAN TERIMAKASIH ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**
1. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Kegunaan 3
2. TINJAUAN PUSTAKA **4**
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tongkol 4
2.1.1 Klasifikasi Ikan Tongkol *Euthynnus affinis* (Cantor: 1849) 4
2.1.2 Deskripsi Ikan Tongkol 5
2.1.3 Persebaran Ikan Tongkol 5
2.1.4 Alat Tangkap Ikan Tongkol 7
2.2 Biologi Ikan Ikan Tongkol 8
2.3 Saluran Pencernaan Ikan Tongkol 8
2.4 Kebiasaan Makan Ikan Tongkol 9
2.5 Rantai Makanan 10
3. METODE PENELITIAN **12**
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 12
3.2 Materi Penelitian 12
3.3 Metode Penelitian 13
3.4 Prosedur Penelitian 14
3.4.1 Pengambilan Sampel 14
3.4.2 Pengambilan Lambung Ikan Tongkol 15
3.4.3 Pengamatan Isi Lambung 15
3.5 Metode Analisis Data 16
3.5.1 Panjang Usus Relatif 16
3.5.2 Perhitungan Volumetrik Vi (%) 17
3.5.3 Perhitungan Frekuensi Kejadian Oi (%) 18
3.5.4 Indeks Bagian Terbesar (*Index of Preponderance*) 19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN **21**
4.1 Identifikasi Ikan Tongkol 21
4.2 Biologi Ikan Tongkol 22
4.3 Analisis Lambung Ikan Tongkol 24

4.3.1 Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol 24
4.3.2 Analisis Indeks Bagian Terbesar (*Index of Preponderance*) 27
4.3.3 Indeks Bagian Terbesar Ikan Tongkol Berdasarkan Ukuran Tubuh ... 31
4.4 Alternatif Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan 32

5. KESIMPULAN DAN SARAN 34
5.1 Kesimpulan 34
5.2 Saran 34

DAFTAR PUSTAKA 35

LAMPIRAN 38

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Alokasi Waktu Pelaksanaan 12
2. Bahan 13
3. Alat 13
4. Data Penelitian 14
5. Jenis Ikan Tongkol Di Indonesia 22
6. Data Biologi Ikan Tongkol 23
7. Komposisi Jenis Makanan Ikan Tongkol 24
8. Data Analisis Ikan Tongkol 28

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. *Euthynnus affinis* 4
2. Sistem Pencernaan Ikan 9
3. Ciri Morfologi Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) 21
4. Presentase *Index of Preponderance* Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol ... 27
5. Grafik Nilai IP Berdasarkan Daerah Penangkapan 30
6. Grafik Nilai IP berdasarkan Ukuran Panjang Tubuh 31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Peta Lokasi Penelitian 38
2. Form Pengambilan Sampel Ikan di Lapang 39
3. Bahan dan Alat Penelitian 40
4. Gambar Bahan dan Alat Penelitian 41
5. Data Biologi Ikan Tongkol 42
6. Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol 43
7. Hasil Perhitungan Panjang Usus Relatif 44
8. Analisis *Index of Preponderance* (IP) Total Ikan Tongkol 45
9. Analisis *Index of Preponderance* (IP) Berdasarkan Daerah Penangkapan 46
10. Analisis *Index of Preponderance* (IP) Berdasarkan Ukuran Tubuh Ikan Tongkol 48
11. Dokumentasi Penelitian 49
12. Dokumentasi Penelitian 50

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Tongkol termasuk dalam komoditas penting yang banyak didaratkan di perairan selatan jawa selain Tuna dan Cakalang. Keberadaan populasi ikan Tongkol berpengaruh terhadap keadaan ekonomi nelayan yang tinggal di sekitar wilayah perairan selatan jawa. Berdasarkan data statistik perikanan tangkap wilayah pengelolaan perikanan (WPP) 573 dimana perairan selatan jawa termasuk di dalamnya, tercatat nilai total produksi hasil tangkapan ikan Tongkol selama tahun 2005 - 2015 sebesar 144.325 ton dengan jenis yang mendominasi adalah ikan Tongkol Krai (*Auxis thazard*) (Dirjen Perikanan Tangkap, 2015).

Faktor yang mempengaruhi besarnya populasi ikan dalam suatu perairan antara lain ditentukan oleh makanan yang tersedia. Effendie (2002), menyatakan bahwa sebagai penunjang proses pertumbuhan ketersediaan makanan memiliki peran penting terhadap keberhasilan hidup suatu organisme. Proses pemangsaan yang ada berpengaruh terhadap jumlah dari makanan yang ada di alam. Mempertahankan keberadaan populasi ikan Tongkol juga berarti harus mempertahankan ikan-ikan kecil sebagai makanan ikan Tongkol itu sendiri. Ikan Tongkol sebagai predator berada pada tingkat trofik bagian atas dan tengah dalam rantai makanan di laut dimana keberadaannya bergantung pada jumlah biomassa tingkat trofik lebih rendah yaitu zooplankton dan fitoplankton (Susilo *et.al,* 2015).

Oleh karena itu dengan mempelajari tabiat makan ikan akan diketahui hubungan ekologi diantara organisme, yang menunjang keberadaan popuasi ikan (Effendie, 1992). Pada penelitian ini dilakukan studi identifikasi komposisi isi lambung ikan Tongkol bertujuan untuk mengetahui kebiasaan makan ikan Tongkol sehingga dapat diketahui jenis makanannya dalam upaya melindungi

keberadaan ikan Tongkol, dimana populasi ikan Tongkol dipengaruhi oleh keberadaan mangsa di bawahnya sebagai penunjang kebutuhan makanan ikan Tongkol pada rantai makanan.

1.2 Perumusan Masalah

Ikan Tongkol dikategorikan sebagai predator atau ikan pemangsa (karnivor) karena ikan ini memakan jenis-jenis ikan kecil, crustasea dan cephalopoda. Hilangnya mangsa ikan Tongkol akan mempengaruhi keseimbangan sistem rantai makanan di laut, sehingga mengakibatkan perubahan terhadap tingkah laku pemangsaan ikan Tongkol. Mengetahui jenis makanan ikan Tongkol diperlukan dalam upaya menjaga ketersediaan pakan alami ikan tongkol. Jenis makanan ikan Tongkol dapat diketahui melalui identifikasi komposisi isi lambung serta frekuensi kejadian suatu jenis makanan yang terdapat pada isi lambung ikan tongkol. Hal ini bertujuan untuk menjaga ketersediaan makanan yang ada di alam bagi kelangsungan hidup populasi ikan tongkol sehingga tidak berdampak pada keseimbangan rantai makanan di laut. Adanya permasalahan tersebut dapat dijabarkan dalam rumusan masalah sebagai berikut:

1. Jenis makanan apa yang dimakan oleh ikan tongkol ?
2. Bagaimana komposisi isi lambung dari ikan tongkol ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui jenis makanan ikan tongkol.
2. Untuk mengetahui komposisi makanan Ikan tongkol.

1.4 Kegunaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya tentang kajian rantai makanan yang berhubungan dengan kelestarian sumberdaya ikan. Menjadi bahan pertimbangan pemerintah dalam pembuatan kebijakan mengenai manajemen sumberdaya perikanan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tongkol

2.1.1 Klasifikasi Ikan Tongkol *Euthynnus affinis* (Cantor: 1849)

Berdasarkan World Register of Marine Spesies (2016), klasifikasi ikan tongkol untuk genus Euthynnus adalah sebagai berikut:

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertebrata

Superclass : Gnathostomata

Class : Actinopterygii

Order : Perciformes

Suborder : Scombroidei

Famili : Scombridae

Subfamili : Scombrinae

Genus : *Euthynnus*

Spesies : *Euthynnus affinis*

Gambar 1. *Euthynnus affinis*
(Randall, 1977)

2.1.2 Deskripsi Ikan Tongkol

Wiadnya (2011), mengatakan bahwa ikan Tongkol (*Scombridae*) memiliki ciri morfologi umum dengan bentuk tubuh seperti cerutu dan padat. Terdapat 8 sirip tambahan (*finlet*) di belakang sirip punggung kedua dan sirip dubur, serta satu *keel* pada sirip ekor diantara 2 *keel* disetiap sisi tubuh. Memiliki garis tidak beraturan berwarna biru kehitaman pada bagian punggung yang berwarna gelap, sedangkan bagian perut berwarna cerah.

Atlantic black skipjack (*Euthynnus alletteratus* atau *Euthynnus affinis*) merupakan salah satu dari spesies tuna kecil yang memiliki ukuran *fork length maximum* untuk daerah mediterania mencapai 100 cm dengan berat 12 kg, sedangkan untuk daerah tropis bagian timur samudera atlantik panjangnya menccapai 90 cm. Pada umumnya ikan ini berukuran 85 cm dengan berat 7 kg (Valeiras and Abad, 2006). Pada bagian dorsal berwarna biru gelap dengan motif belang tidak melebihi setengah bagian sirip dorsal. Bagian bawah tubuhnya berwarna keperakan dan memiliki karakteristik lain yaitu terdapat beberapa spot gelap diantara pelvic dan sirip pectoral (tidak selalu).

Bal dan Rao (1984), menyatakan terdapat persamaan karakter pada *Auxis thazard* dan *Auxis thynnoides* atau *Auxis rochei*. Pada bagian korselet sedikit kasar dan dilanjutkan dengan bagian sempit pada garis lateral sedangkan pada kedua sisi dimana pada bagian belakang korselet lebih panjang dan lebar pada garis lateral. Pada *A. thazard* jumlah dari *Gill rakers*nya lebih sedikit dibandingkan dengan *A. thynnoides*. Bentuk tubuh *A.thazard* secara melintang terlihat sedikit lebih pipih dibandingkan *A.thynnoides* yang memiliki bentuk tubuh lebih bulat. Kedua jenis ini memiliki kesamaan yang umumdalam warna.

2.1.3 Persebaran Ikan Tongkol

Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) lebih dikenal sebagai *little tuna* atau kawakawa adalah tuna berukuran sedang yang berada di seluruh perairan dekat

pantai dari Indo – Pasifik dengan suhu perairan 18 – 29ºC. Di perairan Samudera Hindia jenis ini meluas dari Cape St. Francis, Afrika Selatan, di sepanjang Afrika Timur, Semenanjung Arab, India sub-benua dan Malaysia. Ikan ini juga ditemukan di Laut Merah, teluk Persia dan beberapa pulau di Samudera Hindia termasuk Madagaskar, Kepulauan Komoro, Mauritius, Reunion, Seychelles, Lakshadweep, Andaman dan Kepulauan Nicobar, Sri Lanka dan Maladewa (Rohit *et al.*, 2012).

Distribusi penyebaran ikan Tongkol berada pada perairan tropis dan sub tropis dengan suhu 17 ^{O}C – 30 ^{O}C. Suhu tersebut merupakan faktor pembatas dari penyebaran ikan Tongkol dimana ikan Tongkol sendiri menyukai perairan yang memiliki kelimpahan *fitoplankton* dan *zooplankton* yang tinggi. Kelimpahan *zooplankton* dapat mencapai 40-60 Km dari garis pantai sehingga daerah tersebut merupakan daerah penangkapan yang sangat potensial untuk ikan Tongkol. Umumnya famili *scombroidae* berenang pada waktu malam hari dan kembali ke permukaan pada waktu siang hari sesuai dengan migrasi vertikal dari plankton dan ikan kecil yang memakannya. Ikan Tongkol termasuk jenis ikan yang berenang bergerombol (*schooling*), biasanya gerombolan ini sesuai dengan ukuran tubuh ikan (Lelono, 2012).

Distribusi penyebaran ikan Tongkol berdasarkan spesiesnya, diketahui *A.thazard* terdapat pada perairan Atlantik, Samudera Hindia dan Pasifik. Ditemukan juga di perairan mediterania, termasuk juga Afrika, the Gulf of Aden, daerah pesisir bagian barat India, Lakshadweep, Sri Lanka dan bagian barat pesisir Australia. Jenis *A. thynnoides* tersebar luas di Samudera Hindia Pasifik. Daerah pesisir timur dan barat India, Afrika Selatan adalah yang pertama melaporkan keberadaan jenis *A. thynnoides* dan Australia bagian utara serta yang paling terakhir adalah Indonesia, Filipina, Korea Selatan, Jepang, Hawai dan pulau Nearby serta sepanjang pesisir bagian barat Amerika. Sedangkan

untuk jenis Euthynnus affinis tersebar luas dsepanjang pesisir Afrika, Madagaskar, Seychelles, Mauritius, Laut Merah, Gulf of Aden, Pakistan, bagian barat dan timur pesisir India, Lakshadweep dan pulau Maldive, Sri Lanka, Adman, Malaysia, Indonesia dan sepanjang pesisir Australia bagian barat (Bal and Rao, 1984).

2.1.4 Alat Tangkap Ikan Tongkol

Menurut Rohit *et al.,* (2012), Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) ditangkap menggunakan kombinasi dari alat tangkap *gillnet* dan pancing perawai. *Gillnet* dan pancing dioperasikan secara terpisah. Alat tangkap lain yang digunakan untk menangkap ikan ini adalah *purse seine* dan *trawl*. Terdapat hasil tangkapan dengan menggunakan alat lainnya seperti *shoreseines* dan *smaller trammel nets* tetapi hasilnya tidak terlalu signifikan.

Pada umumnya ikan tongkol tertangkap pada alat tangkap jenis pancing tonda. Selain alat tangkap tersebut ikan tongkol juga dapat tertangkap oleh alat tangkap *purse seine,* payang dan *gill net*. Pancing Tonda merupakan jenis pancing yang diberi umpan buatan dan tidak menggunakan joran. Cara pengoperasian pancing tonda adalah dengan ditarik oleh sebuah perahu atau kapal (*towing*) pada permuakaan perairan untuk menangkap ikan-ikan permukaan. Pada saat operasi penangkapan beberapa pancing dipakai kemudian ditarik dengan perahu atau kapal motor secara bersamaan (Dirjen Perikanan, 1975).

Ikan tongkol atau *little tuna* (*E. alletteratus*) merupakan jenis yang termasuk dalam ikan komersial penting dan tergolong jenis ikan *multigear* dimana ikan ini tertangkap oleh berbagai macam jenis alat tangkap yang berbeda seperti *purse seine, light fishing, gill nets,* longline, payang dan beach seine atau pukat pantai (Hajjej *et al.,* 2013).

1.2 Biologi Ikan Ikan Tongkol

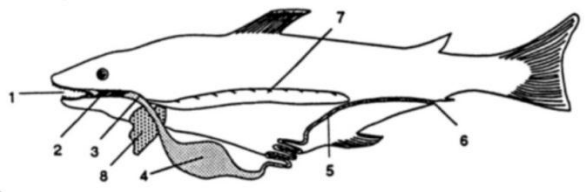
Terdapat beberapa jenis ikan Tongkol meliputi *Euthynnus affinis, Auxis rochei* dan *Auxis thazard.* Ikan Tongkol jenis *E. affinis* merupakan jenis ikan Tongkol yang sering ditemui di perairan Indonesia dan dikenal sebagai *Little thunny* dimana ikan ini dapat dikatakan dewasa ketika pada jenis betina memiliki panjang tubuh berkisar 39 cm sedangkan untuk jantan berukuran sekitar 44 cm. Tingkat kematangan gonad minimum terdapat pada ukuran 43 cm untuk betina dan 44 cm untuk jantan namun telah tercatat di perairan Filipina dimana ukuran minimun betina matang gonad berkisar 38,5 cm. Tingkat kedewasaan atau kematangan gonad ikan Tongkol di setiap wilayah perairan berbeda-beda hal ini terbukti bahwa ukuran tubuh jenis *E.affinis* mencapai tingkat kematangan gonad sekitar 50 cm untuk wilayah Laut Cina Selatan dan ukuran minimumnya sekitar 43 cm untuk jenis betina (Silas, 1985).

Shomura *et al.,* (1991), menyatakan bahwa setiap jenis ikan Tongkol yang berada daerah tertentu memiliki waktu pemijahan yang berbeda-beda. Seperti waktu pemijahan puncak ikan Tongkol di perairan Filipina berada antara bulan Maret – Mei, di sekitar perairan Seychelles berkisar antara bulan Oktober – November – April – Mei (selama Angin Muson Barat), berkisar antara bulan Januari – Juli (pertengahan periode Angin Muson Barat munuju awal musim hujan tenggara) dari Afrika Timur dan untuk perairan Indonesia sendiri berkisar antara bulan Agustus hingga Oktober.

2.3 Saluran Pencernaan Ikan Tongkol

Menurut Fujaya (2008), pencernaan adalah proses penyederhanaan makanan melalui mekanisme fisik dan kimiawi sehingga makanan menjadi bahan yang mudah diserap dan diedarkan keseluruh tubuh melalui sitem peredaran darah. Pada umumnya sistem pencernaan ikan sama dengan vertebrata lainnya namun ikan memiliki beberapa variasi dalam hubungannya dengan cara

memakan. Alat pencernaan pada ikan terdiri atas saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan ikan dimulai dari segmen mulut, rongga mulut, faring, esofagus, lambung pilorus, rektum, dan anus. Berikut merupakan gambaran dari sistem pencernaan ikan dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini :



Keterangan: 1. Mulut 2. Kerongkongan 3. Eosofagus 4. Lambung
5. Usus 6. Dubur 7. Gelembung renang 8. Hati

Gambar 2. Sistem Pencernaan Ikan
(Djarijah, 1995)

Apabila diurutkan dari awal, makanan masuk ke dalam mulut kemudian sampai pada proses pencernaan yang selanjutnya sisa makanan yang sudah tidak bisa dicerna akan di buang dalam bentuk feses melalui anus. Organ yang termasuk dalam saluran pencernaan pada ikan terdiri atas mulut, rongga mulut, tekak, kerongkongan, lambung, pilorus, usus dan anus. Untuk lambung sendiri terletak di antara kerongkongan dan pilorik dengan bentuk yang bervariasi, antara lain bentuk tabung (*Synbranchus*), lengkung (*Limanda*), kantung (*Clarias*), huruf U (*Salmo* dan *Clupea*), dan huruf V (*Anguilla* dan *Alosa*). Beberapa jenis ikan seperti *Clupea*, Bandeng dan Belanak mempunyai lambung yang dindingnya mengalami penebalan dan berotot membentuk tembolok (Rahardjo *et al.*, 2011).

2.4 Kebiasaan Makan Ikan Tongkol

Menurut Baeck *et al.,* (2014) Ikan Tongkol (*Auxis rochei*), merupakan pemangsa di *epipelagic* terutama ikan. Jenis makanan lainnya yang dimakan *A. rochei* adalah udang, copepoda, larva kepiting, amphipods, dan cumi-cumi. Makanan lain yang juga ditemukan adalah stomatopoda, bivalvia dan ostracods.

Berdasarkan pada hasil analisis kelimpahan mangsa melalui frekuensi kejadian menunjukkan bahwa *A. rochei* atau *Bullet tuna* memiliki ceruk makanan yang sempit dimana makanan yang paling dominan adalah ikan sebagai makanan utamanya.

Jenis yang paling umum tertangkap di indonesia sendiri adalah *Euthynnus affinis* dengan nama lokal: Tongkol Komo, Mangkak, Ambu-ambu, Tongkol Lurik dan Sembak. Habitat dari Ikan Tongkol sendiri berada pada perairan laut lepas namun dekat dengan garis pantai dan untuk ikan-ikan muda biasanya masuk dalam wilayah perairan teluk atau pelabuhan. Ikan tongkol termasuk jenis ikan yang bergerombol atau *schooling* dimana gerombolannya terbentuk dengan spesies lain yang terdiri dari 100 – 5000 ekor. Termasuk *predator oportunistik* dengan jenis makanan ikan kecil (*Clupeidae* dan *Engraulidae*), cumi-cumi, *crustacea* sampai *zooplankton* (Wiadnya, 2011).

Menurut Ali *et al.,* (2016), ikan tongkol *E.affinis* merupakan spesies ikan tuna yang persebaran migrasinya luas pada perairan tropis dan sub tropis dari wilayah indo-pasifik. Terdapat di perairan terbuka yang dekat dengan garis pantai dan individu muda pada umumnya masuk ke perairan teluk atau pelabuhan. Individu ini membentuk suatu gerombolan yang sesuai dengan ukuran tubuh dengan *scombrid* yang lainnya. Makanan dari *E. Affinis* meliputi ikan-ikan kecil terutama clupeida dan atherinida, termasuk cumi-cumi, krustasea, dan zooplankton memilki panjang tubuh maksimal 110 cm.

2.5 Rantai Makanan

Kelimpahan fitoplankton dalam perairan dapat diintepretasikan dengan klorofil-a yang menjadi salah satu pigmen dominan pada fitoplankton dan berperan pada proses fotosintesis. Fitoplankton menghasilkan zat asam yang berguna pada ikan dan berperan sebagai produsen primer pada rantai makanan

dalam perairan. Fitoplankton dan zooplankton merupakan tingkat trofik pada level yang paling rendah (Susilo *et al.,* 2015).

Steele (1970), menyatakan bahwa proses fotosentesis pada rantai makanan di laut dilakukan oleh fitoplankton yang menghasilkan bahan organik shingga ia disebut sebagai produser (produktifitas primer). Fitoplankton dimakan oleh zooplankton herbivor yang mana kembali dimakan oleh biota karnivor. Proses tersebut telah ditetapkan sebagai acuan dan didokumentasi dengan baik hingga lebih dari setengah abad. Proses pemangsaan di laut diawali dengan adanya fitoplankton sebagai produsen yang dimakan oleh biota herbivora (zooplankton) kemudian zooplankton ini di mangsa oleh biota karnivor (konsumer 1), begitu seterusnya hingga mencapai *top predator* dimana proses ini disebut dengan *marine food web*.

Rantai makanan merupakan suatu hubungan yang terdapat pada ekosistem dimana proses pemangasaan antara predator dan mangsa (makanan) menjadi faktor utama yang mempengaruhi biomassa ekosistem dan kelimpahan spesies tertentu. Hilangnya *top predator* (punah) dapat mengakibatkan *trophic cascade* atau jatuhnya tingkat trofik yang didefinisikan sebagai akibat tidak langsung karena adanya penghapusan predator terhadap kelimpahan spesies relatif dan spesies pada tingkat trofik yang lebih rendah, sebagai contoh adanya *trophic cascade* yaitu *Athlantic Cod* yang terjadi di Laut Atlantik (Gadus Morhua). Para ilmuwan termasuk Pauly dan Essington, keduanya setuju bahwa runtuhnya cod terjadi akibat adanya penangkapan yang berlebihan, akibatnya usaha penangkapan dialihkan pada perikanan pelagis kecil dan invertebrata makro sehingga hal ini menggambarkan adanya kegiatan penangkapan yang menuruni jaring makanan (Foley, 2012).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – April 2016 dimana pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yaitu, Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Pondokdadap, Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Puger dan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Maumere yang mewakili WPP 573 dan 713. Sampel yang telah diperoleh selanjutnya akan diamati, dimana analisis sampel dilakukan di Laboratorium Reproduksi, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Berikut merupakan alokasi waktu pelaksanaan penilitian dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini dan untuk peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1 halaman 38 :

Tabel 1. Alokasi Waktu Pelaksanaan

No	Kegiatan	Bulan															
		Januari				Februari				Maret				April			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pembuatan Proposal																
2.	Survey Lokasi																
3.	Pengambilan Sampel																
4.	Analisis Lambung																
5.	Penyusunan Laporan																

3.2 Materi Penelitian

Pada penelitian ini ikan yang akan diidentifikasi komposisi lambungnya adalah semua jenis ikan tongkol yang didaratkan di PPP Pondokdadap, PPP Puger, PPN Prigi dan TPI Maumere. Bahan dan alat yang dibutuhkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 2. Bahan

No.	Bahan	Kegunaan
1	Ikan Tongkol	Sampel
2	Alkohol 96%	Untuk merendam sampel lambung
3	Aquades	Untuk membantu dalam penghancuran sampel lambung.
4	Tissue	Untuk membersihkan sisa penelitian

Tabel 3. Alat

No.	Alat	Kegunaan
1	Meteran Jahit	Mengukur panjang sampel
2	Timbangan digital	Mengukur berat sampel
3	Timbangan Analitik	Mengukur berat lambung
4	*Hecting Set*	Membedah ikan sampel
5	Plastik Klip	Media sampel
6	Kertas label	Memberi label sammpel
7	Mikroskop	Mengamati sampel mikroskopis
8	*Cover glass* dan *Object glass*	Untuk identifikasi jenis plankton
9	Alat tulis	Mencatat hasil pengamatan
10	Alat dokumentasi	Mendokumentasikan kegiatan
11	*Beaker Glass*	Untuk wadah aquades

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif dimana metode ini bertujuan menggambarkan keadaan isi lambung ikan tongkol serta jenis dan komposisi makanan dari ikan tongkol di WPP 573 dan 713. Metode penelitian deskriptif adalah peneliti tidak melalukan manipulasi atau memberikan perlakuan tertentu terhadap variabel tetapi semua kegiatan, keadaan, kejadian, aspek komponen dan variabel berjalan apa adanya (Sukmadinata, 2007). Adapun data penelitian meliputi data primer dan data sekunder yang dibutuhkan sebelum melakukan identifikasi komposisi isi lambung ikan Tongkol yaitu dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Data Penelitian

Data Primer	
Ikan Tongkol	Observasi
Panjang ikan Tongkol (cm)	Observasi
Berat ikan Tongkol (gr)	Observasi
Volume Lambung (ml)	Observasi
Volume makanan (ml)	Observasi
Jenis makanan	Observasi dan dokumentasi
Daerah Penangkapan	Wawancara
Alat Penangkap Ikan	Wawancara
Data Sekunder	
Buku Identifikasi Carpenter dan Volker Tahun 1998a – 2001b	Data Sekunder
Data Statististik Perikanan Tangkap Di Laut Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-RI) Tahun 2005 – 2015	Data Sekunder
Laporan Tahunan Statistik Perikanan Tangkap Jawa Timur Tahun 2004 – 2014	Data Sekunder

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel

Pada pengambilan sampel ikan Tongkol terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan meliputi jenis ikan Tongkol dan penangannya. Berikut merupakan langkah kerja yang dilakukan pada saat pengambilan sampel :

- Menunggu hasil tangkapan yang didaratkan nelayan di tempat pendaratan.
- Mengidentifikasi karakter morfologi dari ikan yang didaratkan sesuai dengan ciri-ciri ikan Tongkol yang telah dipelajari sebelumnya pada buku identifikasi Carpenter dan Volker Tahun 2001b. Jenis ikan Tongkol *E.affinis* memiliki ciri-ciri terdapat motif garis diagonal pada bagian punggung dan terdapat spot hitam di bagian bawah sirip dada.
- Hasil yang diperoleh berdasarkan identifikasi di lapang yaitu didapatkan 15 ekor jenis ikan Tongkol *Euthynnus affinis* dimana 3 ekor diantaranya berasal dari wilayah Pondokdadap, 9 ekor untuk wilayah Puger dan 3 ekor pada wilayah Maumere. Jumlah tersebut dianggap dapat mewakili setiap stasiun

yang diambil karena pada pengambilan sampel di lapang bertepatan pada waktu musim barat (angin muson barat) sehingga jumlah armada yang beroperasi sedikit sehingga hasil tangkapan yang diperoleh juga sedikit akibat cuaca buruk. Perbedaan jumlah sampel untuk wilayah Puger disebabkan karena kosongnya sampel lambung oleh sebab itu dilakukan pengambilan sampel lebih banyak.

- Masukkan sampel ikan Tongkol yang telah diperoleh ke dalam *cool box* diberi hancuran es batu untuk mempertahankan kualitas sampel ikan Tongkol ketika dibawa ke laboratorium.

3.4.2 Pengambilan Lambung Ikan Tongkol

Berikut merupakan langkah-langkah pengambilan sampel lambung ikan Tongkol yang dilakukan di laboratorium yaitu :

- Mengukur panjang (cm) dengan menggunakan meteran jahit dan berat (gr) ikan Tongkol menggunakan timbangan digital.
- Membedah sampel ikan Tongkol dengan memotong bagian perut ikan Tongkol yang dimulai dari lubang anus menuju ke insang.
- Mengambil organ dalam ikan Tongkol yang dimulai dengan menarik bagian insang dan seluruh organ yang ada pada tubuh ikan Tongkol.
- Memisahkan saluran pencernaan dari organ lain untuk dimasukkan ke dalam klip plastik dan diberi alkohol 96 % sebagai pengawet.
- Masukkan sampel saluran pencernaan tersebut ke dalam lemari pendingin untuk dianalisis pada hari berikutnya.

3.4.3 Pengamatan Isi Lambung

Sampel saluran pencernaan yang telah diambil dan disimpan kemudian dilakukan pengamatan untuk mengetahui jenis makanan ikan Tongkol yang ada

di dalam saluran pencernaan ikan Tongkol. Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pengamatan isi lambung ikan Tongkol yaitu :

- Mengukur panjang usus ikan Tongkol.
- Mengukur berat lambung ikan Tongkol.
- Mengukur volume (ml) lambung terisi dengan cara memasukkan lambung ikan Tongkol ke dalam *beaker glass* yang telah diisi air sebanyak 100 ml dan dilihat selisih dari pertambahan air yang terjadi.
- Membedah lambung ikan Tongkol yang telah diketahui volume lambung terisi kemudian memisahkan jenis makanan yang ada di dalamnya.
- Mengukur volume lambung kosong yang telah dikeluarkan isi perutnya.
- Mengukur volume dari setiap jenis makanan yang ditemukan.
- Melakukan pengamatan mikroskopis pada cairan yang ditemukan pada lambung ikan Tongkol.
- Mencatat seluruh hasil pengukuran untuk dilakukan analisis perhitungan menggunakan metode volumetrik, frekuensi kejadian dan *index of preponderance.*

3.5 Metode Analisis Data

3.5.1 Panjang Usus Relatif

Penghitungan panjang usus relatif berfungsi untuk mengetahui kategori ikan Tongkol berdasakan kebiasaan cara makannya (*Feeding habits*). Izzani (2012), mengatakan bahwa nilai panjang usus relatif dapat diketahui dengan melakukan perhitungan berdasarkan formula di bawah ini :

$$Panjang\ Usus\ Relatif = \frac{P\ usus}{P\ tubuh}$$

Keterangan :

P_{usus} : Panjang usus (cm)

P_{tubuh} : Panjang tubuh (cm)

Usus dalam saluran pencernaan berfungsi sebagai tempat untuk mencerna makanan dan melakukan penyerapan nutrisi. Panjang usus berpengaruh terhadap efektivitas penyerapan makanan yang terjadi di dalam tubuh. Rahardjo *et al.,* (2011), menyatakan bahwa pada ikan-ikan herbivora (pemakan tumbuhan) pada umumnya memiliki panjang usus beberapa kali lebih panjang dari tubuhnya, sedangkan ikan karnivora umumnya memiliki usus lebih pendek dari panjang tubuhnya dikarenakan daging lebih mudah dicerna di bandingkan serat tumbuhan. Sehingga diasumsikan apabila suatu jenis ikan omnivor memiliki panjang usus sedikit lebih panjang dari pada tubuhnya dan dinyatakan dengan angka 1, maka apabila hasil perhitungan panjang usus relatif ≤ 1 ikan tersebut dinyatakan sebagai karnivor (pemakan daging) dan apabila nilainya ≥ 1 maka ikan tersebut termasuk dalam kategori herbivor.

3.5.2 Perhitungan Volumetrik Vi (%)

Perhitungan volumetrik diperlukan untuk mengukur indeks bagian terbesar dengan cara mengukur volume dari masing-masing jenis makanan yang dinyatakan dalam presentase. Volume dari masing-masing jenis makanan dapat di ketahui dengan cara memasukkan *aquades* pada *beaker glass* sebanyak 100 ml dan dicatat sebagai volume awal (V_0) kemudian lambung ikan di celupkan ke dalam *beaker glass* dan dilihat pertambahan volumenya yang dicatat sebagai volume akhir (V_t) setelah itu dilihat selisihnya.

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut di masukkan ke dalam form analisis sampel sebagai volume lambung terisi. Selanjutnya lambung ikan yang telah diukur volumenya dibedah untuk dipisahkan dan dikelompokkan sesuai dengan jenis organisme yang ditemukan dalam lambung ikan Tongkol kemudian dilakukan pengukuran volume masing-masing jenis makanannya. Form pengambilan data dapat dilihat pada Lampiran 2 halaman 39. Hasil yang

diperoleh setelah mengetahui volume masing-masing jenis makanan dari ikan Tongkol selanjutnya dilakukan perhitungan presentase tiap jenis makanannya. Presentase volume dari tiap-tiap makanan yang terdapat pada saluran pencernaan ikan dapat diketahui melalui perhitungan volumetrik yang dinyatakan oleh Effendie (1992), adalah sebagai berikut :

$$Vi = \frac{Ai}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

Vi : Presentase volume satu jenis makanan (%)

Ai : Volume jenis makanan (i) (ml)

B : Volume total satu lambung ikan (ml)

3.5.3 Perhitungan Frekuensi Kejadian Oi (%)

Perhitungan frekuensi kejadian diperlukan untuk mengetahui jumlah frekuensi makanan secara fisik yang terdapat pada ikan. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui jenis makanan yang dimakan dengan menghitung jumlah organisme yang terdapat pada sistem pencernaan tanpa mengikutsertakan sistem pencernaan ikan sampel yang kosong. Menghitung frekuensi kejadian perlu mengetahui jenis makanan yang terdapat dalam saluran pencernaan.

Langkah awal yang perlu dilakukan yaitu dengan membedah lambung atau pencernaan ikan setelah diketahui volumenya. Pembedahan dilakukan untuk melihat organisme yang terdapat pada lambung ikan pada masing-masing sampel lambung yang digunakan. Makanan yang ditemukan pada lambung dicatat jenis dan jumlahnya serta dihitung jumlah lambung yang terisi dari semua sampel yang diamati. Hasil dari perhitungan ini dinyatakan dalam presentase yang diperoleh dari formula yang di jelaskan oleh Effendie (1992), sebagai berikut :

$$Oi = \frac{Ai}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

Oi : Presentasi frekuensi kejadian (%)

Ai : Jumlah organisme (i) yang ditemukan dalam saluran pencernaan

B : Jumlah total organisme yang ditemukan dalam saluran pencernaan

3.5.4 Indeks Bagian Terbesar (*Index of Preponderance*)

Penelitian ini mengasumsikan bahwa ikan Tongkol termasuk ke dalam jenis ikan omnivora sehingga menggunakan metode penghitungan indeks bagian terbesar atau *Index of preponderance* (IP). Indeks bagian terbesar merupakan gabungan dari metode volumetrik dan frekuensi kejadian yang berfungsi untuk menentukan jenis makanan utama, makanan pelengkap dan makanan tambahan dari ikan Tongkol. Penghitungan indeks bagian terbesar menjadi alternative untuk mengetahui jenis makanan yang terdapat pada lambung ikan untuk jenis ikan herbivora maupun omnivora. Indeks bagian terbesar merupakan gabungan dari metode frekuensi kejadian dan volumetrik dengan rumusan sebagai berikut:

$$IP = \frac{(vi \times oi)}{\sum(vi \times oi)} \times 100\%$$

Keterangan :

IP : *index of preponderace* untuk jenis makanan (%)

Vi : presentase volume satu jenis makanan (%)

Oi : presentase frekuensi kejadian satu jenis makanan (%)

∑ Vi Oi : jumlah Vi x Oi dari semua macam makanan

Jika suatu jenis makanan memiliki nilai IP > 40% maka jenis makanan tersebut merupakan makanan utama dan apabila nilainya 4% ≤ IP ≥ 40% termasuk dalam kateori makanan pelengkap sedangkan apabila nilai IP < 4% maka jenis makanan tersebut termasuk makanan tambahan. Kategori lainnya

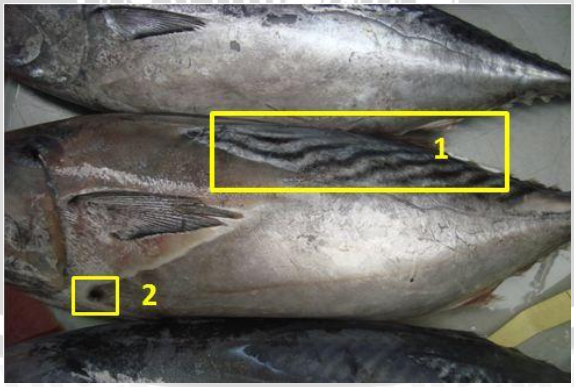
adalah makanan pengganti yang merupakan makanan yang dikonsumsi di saat makanan utama tidak tesedia (Murtini, 2015).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Ikan Tongkol

Ikan Tongkol tergolong dalam famili scombridae yang memiliki bentuk tubuh mirip dengan *baby tuna.* Ciri morfologi ikan Tongkol adalah pada bagian punggungnya berwarna biru hampir ke hitam gelap sedangkan pada bagian perut berwarna keperakan. Jenis Ikan Tongkol yang digunakan pada penelitian ini adalah *E. affinis.* Pada kegiatan identifikasi jenis ikan dalam penelitian diperlukan adanya penciri khusus untuk mengetahui perbedaan antar jenis ikan. Pada penelitian ini yang menjadi penciri pada saat di lakukan identifikasi adalah motif yang ada pada bagian punggung ikan Tongkol.

Ikan Tongkol (*E. affinis*) memiliki bentuk tubuh yang tegap memanjang dan fusiform, termasuk dalam kategori ikan perenang cepat serta predator yang aktif mencari makan. Jenis ikanTongkol (*E. Affinis*) memiliki ciri morfologi yaitu terdapat garis diagonal pada bagian punggungnya serta terdapat spot hitam dibagian bawah sirip dada. Ciri morfologi tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut:



Keterangan: 1. Motif garis diagonal pada bagian punggung ikan Tongkol, 2. Spot hitam yang terdapat pada bagian bawah sirip pectoral ikan Tongkol

Gambar 1. Ciri Morfologi Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Carpenter dan Volker (2001), menyatakan bahwa ikan Tongkol jenis *E. affinis* memiliki ukuran tubuh yang sedang dengan bentuk tubuh yang tegap, memanjang dan fusiform. Memiliki satu rangkaian gigi kecil yang berbentuk kerucut dan kedua sirip dorsal yag dipisahkan oleh jarak yang sempit tidak lebih lebar dari lebar matanya. Bagian tubuhnya mulus kecuali pada bagian korselet dan *linea lateralis*. Ciri morfologi lainnya yaitu warna tubuhnya biru gelap dengan pola rumit yang tidak melebihi batas tengah sirip dorsal pertama dan terdapat bintik-bintik gelap diantara pelvic dan sirip pectoral. Ikan Tongkol biasa ditemukan pada perairan dekat pantai dan sekitar pulau, berenang secara bergerombol (*schooling*) dengan famili scombrid lainnya yang memiliki ukuran tubuh yang hampir sama serta tertangkap pada alat tangkap *multispecies.* Alat tangkap yang paling utama dalam penangkapan ikan Tongkol adalah *surface trolling* dan juga *Gill net.* Jenis alat tangkap lainnya meliputi *Purse seine,* pukat pantai, *lift net* dan huhate.

Berikut merupakan nama lokal dari ikan Tongkol dibeberapa daerah dapat dilihat pada Tabel 5:

Tabel 1. Jenis Ikan Tongkol Di Indonesia

Nama Umum	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Nama Internasional
Ikan Tongkol	Abon Peng-peng (Trenggalek) Komo (Treanggalek, Pondokdadap)	*Euthynnus affinis*	Little Tuna

4.2 Biologi Ikan Tongkol

Hasil dari pengambilan sampel yang telah diidentifikasi kemudian diukur beberapa aspek biologinya seperti ukuran panjang (cm) dan berat (gr). Jenis ikan Tongkol yang telah diketahui tersebut memiliki beberapa informasi biologi yang dapat dirumuskan dalam Tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 2. Data Biologi Ikan Tongkol

Fishing Base	Jenis	Jenis Makanan	L Tubuh (cm)	W Tubuh (gr)	V Lambung Isi (ml)	V Jenis Makanan (ml)
WPP 573						
Pondokdadap	E. affinis	Tidak Teridentifikasi	35,00	686,07	20,00	5
			35,50	680,40	15,00	2
		Jenis Ikan yang Tidak Teridentifikasi	33,70	640,71	35,00	15
Puger	E. affinis	Ikan Teri	33,20	582,88	40,00	30
			35,50	651,48	35,00	30
		Cumi-cumi	40,10	980,34	40,00	10
		Ikan Teri	35,90	771,12	45,00	41
		Kosong	21,50	190,67	0,00	0
			21,50	163,20	0,00	0
			20,80	180,18	0,00	0
			20,80	170,20	0,00	0
			20,40	179,35	0,00	0
WPP 713						
Maumere	E. affinis	Ikan Teri	27,90	270,00	22,00	10
			27,60	550,50	42,00	20
			27,20	610,50	55,00	32

Berdasarkan Tabel 6 mengenai data biologi ikan Tongkol di perairan Pondokdadap untuk jenis *E. affinis* memiliki panjang tubuh dengan ukuran mencapai lebih dari 35 cm dan berat tubuhnya lebih dari 600 gram. Pada perairan Puger ditemukan jenis ikan Tongkol *E. affinis* dengan rerata panjang tubuh jauh lebih kecil dibanding perairan Pondokdadap yaitu berkisar 20 – 40 cm dengan berat paling rendah 163 gram dan paling tinggi 980 gram. Terdapat 3 jenis ikan Tongkol di perairan Maumere, dimana jenis *E. affinis* yang ditemukan memiliki rerata panjang tubuh sebesar 27 cm adalah dengan berat tubuh mencapai 600 gram lebih.

Rata-rata panjang tubuh ikan Tongkol yang didapatkan menunjukkan rentang nilai yang dapat dikatakan dewasa sesuai dengan Lelono (2012), yang mengatakan bahwa rentang ukuran tubuh ikan Tongkol untuk genus *Euthynnus*

yang dianggap sudah dewasa berkisar antara 35 - 40 cm sedangkan pada genus *Auxis* berkisar antara 25 – 40 cm. Pada Samudera Hindia diterangkan bahwa untuk rentang ukuran panjang tubuh antara 41,6 – 44,2 cm ikan Tongkol dinyatakan telah matang gonad. Jenis *E. affinis* mulai memijah pada usia 1 tahun dimana telurnya menyebar di Samudera Pasifik dan ketika usianya mencapai 2 tahun ikan Tongkol untuk genus *Euthynnus* ini akan mulai bermigrasi.

Banyak faktor yang mempengaruhi keadaan biologi ikan Tongkol salah satunya adalah ketersediaan makanan yang ada pada lingkungan dimana ikan tersebut hidup. Kondisi lingkungan termasuk dalam faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan ikan Tongkol, hal ini sesuai dengan Effendie (1992), yang menyatakan bahwa kebiasaan makan ikan mempengaruhi hubungan ekologi ikan dalam pola pemangsaan dimana makanan tersebut menjadi faktor yang sangat menentukan dalam proses pertumbuhan ikan tersebut. Data biologi ikan Tongkol dapat dilihat pada Lampiran 5 halaman 42.

4.3 Analisis Lambung Ikan Tongkol

4.3.1 Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol

Hasil analisis lambung yang didapatkan melalui proses pembedahan lambung ikan Tongkol dapat dilihat pada Tabel 7 mengenai komposisi jenis makanan ikan Tongkol di bawah ini :

Tabel 3. Komposisi Jenis Makanan Ikan Tongkol

Fishing Base	Jenis Ikan	Jenis Makanan	Keterangan
Pondokdadap	E. affinis	Ikan (tidak diketahui jenisnya)	Jenis Ikan yang tidak diketahui
		Tidak Teridentifikasi	Cairan pada lambung yang tidak bisa teridentifikasi
Puger	E. affinis	*Engraulidae*	*Stolephorus sp*
		Loliginidae	*Loligo sp*
Maumere	E. affinis	*Engraulidae*	*Stolephorus sp*

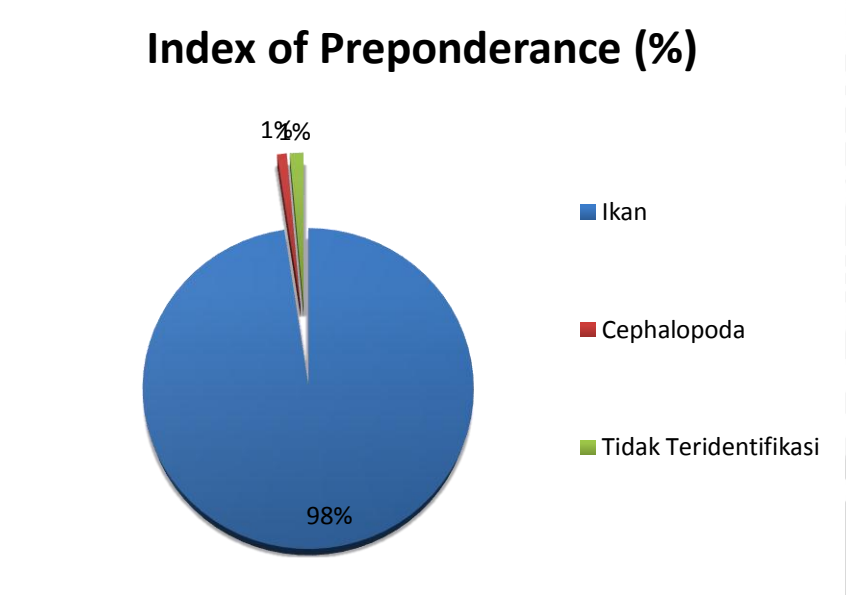
Berdasarkan hasil pengamatan isi lambung ikan Tongkol diketahui jenis makanan yang ditemukan pada perairan Pondokdadap untuk jenis *E. affinis* adalah ikan-ikan kecil permukaan yang tidak diketahui jenisnya, selain itu terdapat cairan pada lambung ikan Tongkol yang tidak dapat diidentifikasi sehingga dilakukan analisis mikroskopis menggunakan alat bantu mikroskop tetapi tidak ditemukan adanya *fitoplankton* maupun *zooplankton*. Sampel lambung yang di peroleh dari perairan perairan Puger diperoleh hasil analisis lambungnya menunjukkan jenis makanan yang dimakan berupa ikan teri dan cumi-cumi sedangkan pada perairan Maumere sampel lambung ikan Tongkol yang berhasil dianalisis lambungnya menunjukkan jenis makanannya adalah ikan teri.

Tabel 7 menunjukkan hasil analisis lambung dari ikan Tongkol pada masing-masing wilayah tidak memiliki perbedaan pada jenis makanannya. Sampel lambung ikan Tongkol yang kosong berasal dari perairan Puger dimana ikan tersebut ditangkap menggunakan alat tangkap *Gill net*. Rerata sampel lambung kosong yang diperoleh berasal dari ikan Tongkol yang memiliki rentang ukuran tubuh berkisar antara 20 – 22 cm dengan berat kurang dari 200 gram dimana ukuran tubuhnya lebih kecil dibandingkan dengan sampel ikan Tongkol yang lambungnya terisi. Sampel lambung ikan Tongkol yang kosong diduga berasal dari ikan Tongkol yang sedang aktif berburu mangsa sebelum tertangkap pada alat tangkap. Ukuran tubuhnya yang lebih kecil dibanding jenis sampel ikan Tongkol lainnya yang diperoleh diduga ceruk makanannya juga lebih kecil sehingga makanan yang sebelumnya dimakan telah tercerna, komposisi isi lambung ikan Tongkol dapat dilihat pada Lampiran 6 halaman 43.

Perbedaan ukuran tubuh ikan berpengaruh terhadap pola kebiasaan makannya, dimana ukuran mangsa akan disesuaikan dengan ukuran dari bukaan mulut ikan Tongkol itu sendiri. Ikan Tongkol merupakan predator

oportunistik dimana hal itu merupakan sebuah hubungan ekologi yang ditemukan diantara ukuran mangsa dengan ukuran predator. Mostarda *et al* (2007), menjelaskan bahwa jenis makanan ikan tongkol dapat dibedakan berdasarkan jenis mangsa antara planktonik dan kelompok ikan serta distribusi penyebaran dari keduanya. Berawal dari ukuran ikan sedang hingga terbesar peningkatan makanan utama yang berasal dari larva ikan telah diamati. Perubahan variasi berat mangsa rata-rata meningkat dalam spesimen ikan dengan ukuran terbesar yang diasumsikan dari berat basah mangsa yang dimakan.

Pertumbuhan ikan tongkol menunjukkan peningkatan dalam kemampuan memangsa berdasarkan hasil pengamatan terhadap predator yang menjadi lebih baik dalam berburu berdasarkan peningkatan kecepatan renang dan ketajaman visual. Bentuk dari bukaan mulut ikan menentukan pada pemilihan mangsa yang lebih besar. Falautano *et al.,* (2007), juga menjelaskan bahwa spesimen ikan tongkol yang memiliki ukuran kecil makanan utamanya adalah golongan clupeidae dan juvenile atau jenis larva ikan bertulang sejati lainnya. Adanya faktor pertumbuhan menyebabkan peningkatan mangsa ikan menjadi sejumlah ikan dewasa, crustasea dan cephalopoda. *Maurolicus muelleri* menjadi makanan utama bagi spesimen dengan ukuran tubuh yang paling besar. Berdasarkan hasil tersebut dapat dipresentasikan ke dalam bentuk diagram pada Gambar 4 sebagai berikut untuk perhitungan *index of preponderance* total ikan Tongkol dapat dilihat pada Lampiran 8 halaman 45 :



Gambar 2: **Presentase *Index of Preponderance* Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol**

4.3.2 Analisis Indeks Bagian Terbesar (*Index of Preponderance*)

Perhitungan indeks bagian terbesar diperlukan untuk mengetahui jenis makanan utama, pelengkap maupun tambahan dari ikan Tongkol. *Index of preponderance* (IP) merupakan gabungan dari metode frekuensi kejadian dan volumetrik dengan rumusan sebagai berikut:

$$IP = \frac{(vi \times oi)}{\sum(vi \times oi)} \times 100\%$$

Keterangan :

IP : *index of preponderace* untuk jenis makanan

Vi : presentase volume satu jenis makanan

Oi : presentase frekuensi kejadian satu jenis makanan

∑ Vi Oi : jumlah Vi x Oi dari semua macam makanan (Effendie, 1992).

Berdasarkan pengamatan isi lambung ikan tongkol pada Tabel 7 mengenai komposisi jenis makanan ikan Tongkol tiap daerah penangkapan,

maka diperoleh hasil perhitungan IP yang dibedakan berdasarkan wilayah pengelolaannya pada Tabel 8 di bawah ini :

Tabel 4. Data Analisis Ikan Tongkol

Fishing Base	Jenis Makanan	Presentase Volumetrik (Vi)	Presentasi Frekuensi Kejadian (Oi)	Vi x Oi	Presentase Nilai IP
573					
Pondokdadap	Ikan (tidak diketahui jenisnya)	68,18	33,33	2272,73	51,72
	Tidak Teridentifikasi	31,82	66,67	2121,21	48,28
Puger	Ikan Teri	90,99	75	6824,32	**96,81**
	Cumi-cumi	9,01	25	225,23	3,19
713					
Maumere	Ikan Teri	100,00	100,00	10000,00	**100,00**

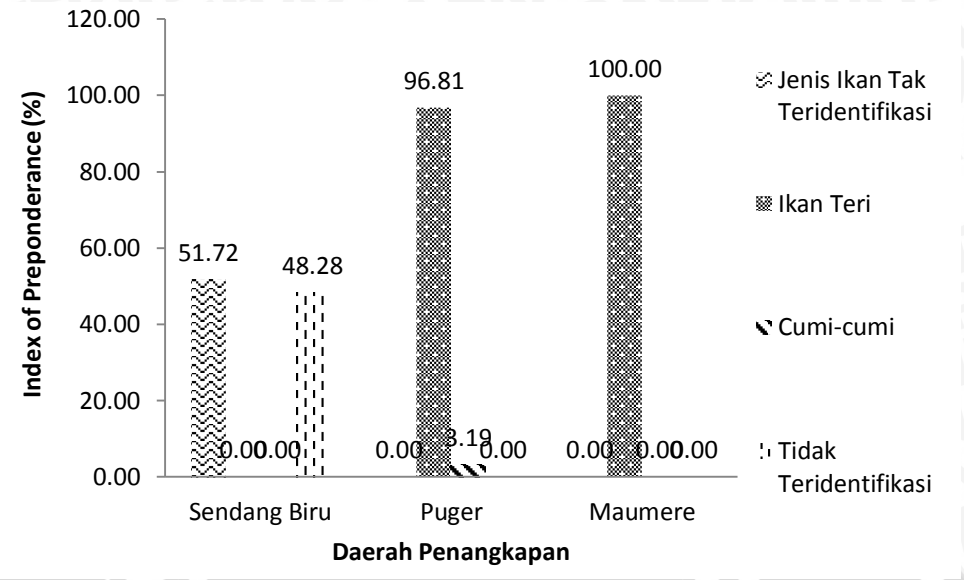
Penghitungan IP dilakukan berdasarkan daerah penangkapan yang meliputi Pndokdadap, Puger dan Maumere. Pada Tabel 8 menjelaskan hasil perhitungan presentase volumetrik (Vi) dan presentase frekuensi kejadian (Oi) dimana hasilnya nanti digunakan untuk menghitung indeks bagian terbesar (IP). Berdasarkan Tabel 8 di atas dapat diketahui bahwa pada WPP 573 indeks bagian terbesar untuk ikan (yang tidak diketahui jenisnya) sebesar 51,72 %, sedangkan untuk jenis makanan yang tidak teridentifikasi diketahui nilai IPnya sebesar 48,28 %. Pada wilayah Puger nilai IP untuk jenis makanan ikan Teri sebesar 96,81 % dan Cumi-cumi sebesar 3,19 %, sedangkan pada WPP 713 nilai IP untuk jenis makanan yang ditemukan adalah ikan Teri sebesar 100 %.

Menghitung presentase nilai IP bertujuan untuk mengetahui termasuk dalam kategori apakah makanan yang di mangsa oleh suatu organisme. Kategori itu termasuk dalam makanan utama, makanan pelengkap atau makanan tambahan. Pada Bab 3 sebelumnya telah dijelaskan bahwa, jika suatu jenis makanan memiliki nilai IP > 40% maka jenis makanan tersebut merupakan makanan utama dan apabila nilainya 4% ≤ IP ≥ 40% termasuk dalam kateori

makanan pelengkap sedangkan apabila nilai IP < 4% maka jenis makanan tersebut termasuk makanan tambahan. Kategori lainnya adalah makanan pengganti yang merupakan makanan yang dikonsumsi di saat makanan utama tidak tesedia (Murtini, 2015). Hasil diatas menunjukkan nilai IP yang paling tinggi terdapat pada jenis makanan ikan teri yaitu untuk WPP 573 sebesar 96,81 % dan WPP 713 sebesar 100 %. Artinya ikan teri merupakan makanan utama dari ikan Tongkol karena memiliki presentase nilai IP lebih dari 40%.

Jenis makanan yang ditemukan pada ikan Tongkol (*E. Affinis*), berupa ikan-ikan kecil permukaan yang termasuk dalam famili *Engraulidae* dan cumi-cumi (*cephalophoda*). Pada wilayah Maumere jenis makanan yang berupa ikan Teri memiliki niai IP lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lainnya. Ketersediaan makanan di alam tidak hanya mempengaruhi kedaan biologis suatu organisme tetapi juga berpengaruh terhadap kebiasaan makan dalam kasus ini adalah ikan Tongkol. Hasil tersebut menunjukkan jenis makanan yang paling sering ditemukan berupa ikan-ikan kecil permukaan pemakan plankton. Hal ini disebabkan karena ikan Tongkol termasuk dalam kategori ikan karnivor (pemakan daging) yang merupakan predator oportunistik dimana ia akan memangsa segala jenis makanan pada setiap kesempatan yang ada. Sifat pemangsaan ikan dapat diketahui melalui perbandingan panjang usus dengan panjang tubuh ikan itu sendiri. Perhitungan panjang usus relative yang dilakukan untuk mengetahui sifat pemangsaan dari ikan Tongkol dapat dilihat pada Lampiran 7 halaman 44.

Hasil yang diperoleh berdasarkan analisis lambung ikan Tongkol pada Tabel 8 dapat digambarkan dalam bentuk diagram pada Gambar 5 sebagai berikut, umtuk perhitungan nilai IP berdasarkan daerah penangkapannya dapat dilihat pada Lampiran 9 halaman 46 :



Gambar 3. Grafik Nilai IP Berdasarkan Daerah Penangkapan

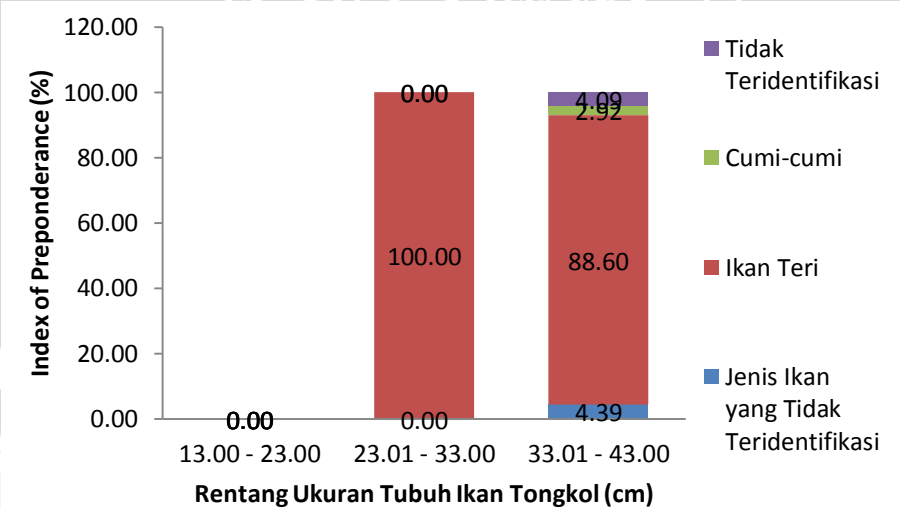
Hasil penghitungan IP ikan Tongkol yang ditemukan menunjukkan bahwa jenis ikan teri sedikit lebih banyak ditemukan pada sampel ikan Tongkol di wilayah perairan Maumere yang termasuk dalam WPP 713. Rerata produksi ikan Teri berdasarkan data statistik produksi ikan Teri untuk WPP 713 selama tahun 2005-2014 menurut Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (2015) menunjukkan nilai produksi sebesar 20.869 ton, lebih besar dari nilai rerata produksi ikan Teri di WPP 573 yang hanya sebesar 9.408,13 ton pada tahun yang sama, selain itu ikan Teri merupakan ikan pelagis (*Schooling*) yang memiliki pola distribusi sangat luas di perairan indo-pasifik mulai dari Laut Merah, Afrika Timur sampai dengan Madagaskar bagian utara, perairan Thailand hingga Indonesia dan masih banyak lagi daerah yang menjadi wilayah persebaran ikan Teri (Carpenter and Volker, 1999).

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan pada bulan Februari – April dimana bulan tersebut termasuk dalam musim barat (penghujan) yang terjadi selama bulan Oktober – Maret. Partosuwiryo (2011), menyatakan bahwa pada musim penghujan akan muncul ikan-ikan kecil pemakan plankton yang

kemudian diikuti oleh ikan-ikan pemangsanya. Hal tersebut disebabkan aliran air yang terjadi akibat hujan mengalir menuju sungai dengan membawa nutrisi yang berasal dari darat menyebabkan penyuburan di daerah muara sehingga meningkatkan produktifitas primer yang ada di perairan. Munculnya ikan-ikan kecil dipermukaan air menjadi satu mata rantai dalam siklus rantai makanan yang terjadi di laut. Sehingga diduga keberadaan ikan Teri sebagai mangsa ikan Tongkol yang ditemukan melalui analisis lambung sangat melimpah sesuai dengan distribusi nutrisi di perairan samudera pada musim barat.

4.3.3 Indeks Bagian Terbesar Ikan Tongkol Berdasarkan Ukuran Tubuh

Penentuan nilai IP juga didasarkan pada rentang ukuran tubuh ikan Tongkol dimana tabel penghitungan nilai IP dapat dilihat pada 10 sedangkan hasil nilai IP yang digambarkan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 4. Grafik Nilai IP berdasarkan Ukuran Panjang Tubuh

Berdasarkan Gambar 6 tersebut ukuran ikan Tongkol yang digunakan dikelompokkan menjadi 3 nilai rentang ukuran tubuh. Ukuran pertama (13,01 – 23,00 cm) tidak ditemukan jenis makanan apapun atau lambung yang dianalisis kosong, diduga makanannya sudah tercerna dengan baik oleh sistem

pencernaan ikan Tongkol. Rentang ukuran kedua (23,01 – 33,00 cm) makanan yang ditemukana memiliki nilai IP 100 % pada jenis makanan yang berupa ikan Teri. Pada ukuran ketiga (33,01 – 43,00 cm) makanan paling dominan tetap berada pada jenis ikan Teri dengan presentase nilai IP sebesar 88,60 %, selanjutnya ditemukan ikan yang tidak diketahui jenisnya dengan nilai IP sebesar 4,39 % sedangkan untuk jenis cumi-cumi yang ditemukan memiliki nilai IP 2, 29 %. Sisanya termasuk dalam kategori tidak teridentifikasi dengan nilai IP sebesar 4,09 %.

4.4 Alternatif Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan

Ikan Tongkol termasuk dalam kategori ikan komoditas penting sehingga perlu dipertahankan keberadaannya. Djarijah (1995), menyatakan bahwa setiap organisme akan berusaha bertahan hidup salah satunya dengan cara mencari makan. Hasil perhitungan indeks bagian terbesar dari lambung ikan Tongkol diperoleh nilai IP untuk jenis makanan ikan Teri sebesar 96,81 % untuk daerah Puger dan 100 % untuk daerah Maumere, selain itu ditemukan nilai IP untuk jenis makanan cumi-cumi pada wilayah Puger sebesar 3,19 % sehingga upaya perlindungan yang ada dilakukan tidak hanya untuk menjaga ikan Tongkol saja tetapi juga menjaga keberadaan ikan Teri dan cumi-cumi sebagai makanan dari ikan Tongkol dalam hal ini Lelono (2013), juga menyatakan bahwa rantai makanan memberikan peluang terhadap keberadaan ikan tongkol karena adanya ikan Teri dan cumi-cumi sebagai makanannya.

Berdasarkan keadaan tersebut upaya pengelolaan yang dapat dilakukan adalah :

- Membuat kebijakan yang mengatur upaya penangkapan di laut agar kelestarian setiap populasi pada rantai makanan tetap seimbang. Adanya pemanfaatan yang bertanggung jawab terhadap ikan Teri dan cumi-cumi

sebagai makanan dari ikan Tongkol akan membantu dalam hal menjaga keberadaan populasi ikan Tongkol itu sendiri.

- Upaya lainnya yang dapat dilakukan adalah dengan menjaga laut sebagai habitat dari ikan Tongkol sekaligus makanannya dengan cara menjaga kebersihan karena akan memberikan dampak besar terhadap ekosistem laut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis lambung ikan tongkol yang dilakukan di dua wilayah yaitu pada WPP 573 dan WPP 713 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis dari lambung ikan tongkol yang terdapat pada WPP 573 dan WPP 713 menunjukkan jenis makanan yang dimakan ikan tongkol meliputi jenis ikan-ikan kecil permukaan dan cephalopoda.
2. Hasil pengamatan komposisi lambung ikan tongkol menunjukkan jenis ikan permukaan yang tidak diketahui jenisnya sebesar 51,72 % sedangkan jenis makanan tidak teridentifikasi sebesar 48,28 % untuk daerah Pondokdadap. Pada daerah Puger ditemukan jenis ikan Teri dengan presentasi nilai IP sebesar 96,81 % dan cumi-cumi sebesar 3,19 %. Selanjtnya untuk wilayah Maumere, jenis makanan yang ditemukan pada seluruh sampel adalah ikan Teri dengan nilai IP sebesar 100 %.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka saran yang bisa diberikan adalah:

1. Disarankan untuk ikut serta dalam upaya penangkapan ikan untuk mengetahui waktu pengoperasian alat tangkap, sehingga ketika dilakukan pembedahan lambung secara langsung dapat diduga waktu makan dari ikan Tongkol.
2. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dalam upaya pendugaan kelimpahan stok melalui studi identifikasi makanan dengan membandingkan massa makanan yang ditemukan di lambung dengan massa yang ada di perairan.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, Mohammed K H, A. Belluscio, D. Ventura and G. Ardizzone. 2016. Feeding Ecology of Some Fish Species Occurring in Artisanal Fishery of Socotra Island (Yemen).University of Rome: Roma.

Baeck, Gun Wook, G. F. Quinitio, C. J. Vergara, H. J. Kim and J. M. Jeong.2014. Diet Composition of Bullet Mackerel, Auxis rochei (Risso, 1810) in the Coastal Waters of Iloilo, Philipines. Korean Journal of Ichthyology, Vol. 26, No. 4, 349-354. ISSN: 1225-8598.

Bal, D.V and Rao K. V. 1984. Marine Fisheries. Tata McGraw-Hill Pubishing Company Limited: New Delhi.

Carpenter, Kent E and Volker H. N. 1998. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific.Vol. 2 Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. Food and Agriculture of the United Nation: Roma. P. 700.

Carpenter, Kent E and Volker H. N. 1999. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific.Vol. 3 Batoid fishes, cimaeras and bony fishes part 1 (Elopidae to Linophrynidae). Food and Agriculture of the United Nation: Roma. P. 323, 1717, 1731 and 1815.

Carpenter, Kent E and Volker H. N.2001. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific.Vol. 6 Bony Fish Part 4 (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals. Food and Agriculture of the United Nation: Roma. P. 3729.

Dirjen Perikanan. 1975. Standard Statistik Perikanan. Dirjen Perikanan Dep. Pertanian: Jakarta. Hlm. 45 dan 108.

Dirjen Perikanan Tangkap.2015. Statistik Perikanan Tangkap Di Laut Menurut Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI, 2005-2014.). Jakarta: Dirjen Perikanan Tangkap.

Djarijah, A.S. 1995. Pakan Ikan Alami. Kanisius: Yogyakarta.

Effendie, M. Ichsan.1992. Metoda Biologi Perikanan.Yayasan Ageomedia: Bogor.

Effendie, M. Ichsan.2002. Biologi Perikanan.Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta.

Falautano, M, L. Castrota, M.G. Finoia and F. Andaloro. 2007. Feeding ecology of little tunny Euthynnus alleteratus in the central Mediterania Sea. Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom: UK.

Fujaya, Yushinta. 2008. Fisologi Ikan. Jakarta:Rineka Cipta.

Foley, C.M.R.2012. Management Implications of Fishing Up, Down or Through The Marine Food Web. Coastal Institute in Kingston: USA

Hajjej, Ghalien, A. Hattour, A. HAjjej, H. Allaya, O. Jarboui and A. Bouain.2013. Morphological Variation of Little Tuna *Euthynnus alletteratus* in Tunisian

Waters and Eastern Atlanthic.Pan-American Journal of Aquatic Sciences Vol. 8(1) p 1-9.

Izzani, Nissa. 2012. Kebiasaan Makanan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata* Cuvier dan Valenciennes 1847) dari Perairan Selat Sunda yang Didaratkan Di PPP Labuan, Kabupaten Pandeglang, Banten. Skripsi. IPB: Bogor.

Lelono, T.D. 2012. Manajemen Sumberdaya Ikan Tongkol (*Euthynnus sp*) Di Perairan Prigi Kab. Trenggalek Jawa Timur. Disertasi. Universitas Brawijaya: Malang.

Lelono, T.D. 2013. Penilaian Resiko terhadap Pengelolaan Sumberdaya Perikanan (Studi Kasus Perikanan Ikan Tongkol (*Euthynnus sp*) di Perairan Prigi Kab. Trenggalek Jawa Timur). Jurnal STP (Teknologi dan Penelitian Terapan). No. 2 Desember 2013 ISSN: 1410-7694.

Mostarda, E, D. Campo, L. Castriota, V. Esposito, M.P. Scarabello and F. Andaloro. 2007. Feeding Habits of the Bullet Tuna Auxis rochei in the Southern Tyrrhenian Sea. Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom: UK.

Murtini, Sri.2015. Makanan Alami dan Perkembangan Anatomi Saluran Pencernaan Ikan Sidat (Anguilla bicolor bicolor McClelland 1844) dari Muara Sungai Cimandiri Pelabuhan Ratu Jawa Barat. Tesis. Bogor:IPB.

Partosuwiryo, Suwarman. 2011. Pranata Mangsa sebagai Alternatif Pedoman untuk Penangkapan Ikan Di Samodera Hindia Selatan Daerah Istimewa Yogyakarta. Ygim: Yogyakarta**.**

Rahardjo, M. F, D. S. Sjafei, R. Affandi, Sulistiono dan J. Hutabarat.2011. Ikhtiology.Lubuk Agung: Bandung. Hlm. 84, 97 dan 100.

Randall, J.E.1977. Euthynnus affinis.(Online). www.fishbase.org di akses 13 Maret 2016.

Rohit, Prathibha, A. Chellappan, E. M. Abdusssamad, K.K. Joshi, K. P. Said Koya, M. Sivadas, S. Ghosh, A. M. M. Rathinam, S. Kemparaju, H. K. Dhokia, D. Prakasan and N. Beni.2012. Fishery and Bionomics of the Little Tuna, Euthynnus affinis (Cantor, 1849) Exploited from Indian Waters. Indian J Fish, 59 (3) :33-42.Central Marine Fisheries Research Institute. Kerala:India.

Steele, J.H. 1970. Marine Food Chains. Barkeley and Los Angeles: University of California Press.

Shomura, R. S., J. Majkowski dan S. Langi. 1991. Interaction of Pacific Tuna Fisheries. Vol. 2 Papers on Biology and Fisheries. FAO: New Caledonie.

Silas, E.G.1985. Tuna Fisheries Of The Exclusive Economic Zone Of India Biology and Stock Assessment. Central Marine Fisheries Research Institute: India.

Sukmadinata, N.S. 2007. *Metode Penelitian*. Bandung: PT.Remaja Rosda Karya.

Susilo, Eko, F. Islamy, A.J. Saputra, J.J. Hidayat, A.R. Zaky dan K.I Suniada. 2015. Pengaruh Dinamika Oseanografi TerhadapHasil Tangkapan Ikan Pelagis PPN Kejawanan dari Data Satelit Oseanografi. Seminar Nasional. Malang:UB.

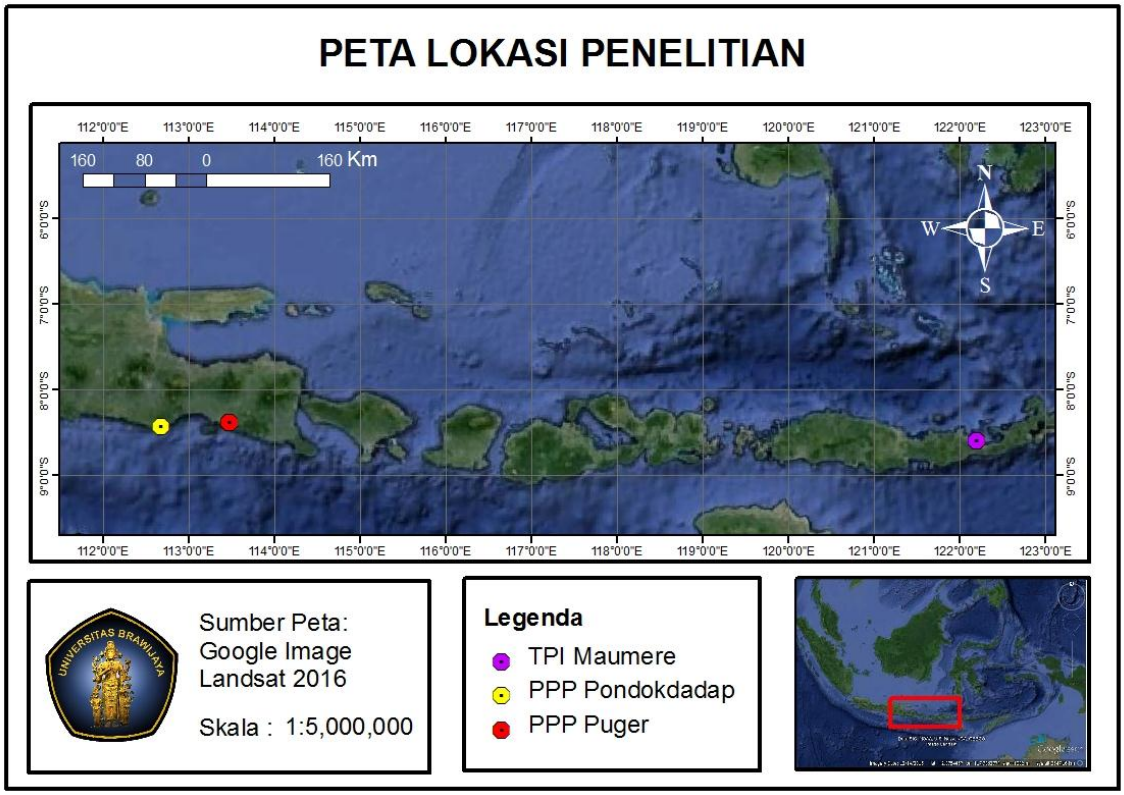
Valeiras, J. dann E. Abad.2006. Atlantic Black Skipjack Chapter 2.1.10.5. ICCT (International Comission for the Conservation of Atlantic Tunas).

Wiadnya, D.G.R. 2011. Pengelolaan Perikanan Tangkap dan Kawasan Konservasi Perairan Di Indonesia. Universitas Brawijaya: Malang. Hlm. 200.

World Register of Marine Species.2016. Euthynnus affinis.(Online). www.marinespecies.org. Di akses pada 13 Maret 2016.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Form Pengambilan Sampel Ikan di Lapang

FORM SAMPEL IKAN									
Tanggal			Alat Tangkap			Daerah FG			
Kode Ikan	Panjang Tubuh (cm)	Bobot Tubuh (gr)	Panajng Usus (cm)	Berat Lambung (gr)	Vol. Lambung Terisi (ml)	Vol. Lambung Kosong (ml)	Jenis Makanan	Jumlah Makanan	Vol. Makanan per jenis (ml)

Lampiran 3. Bahan dan Alat Penelitian

Ikan Tongkol

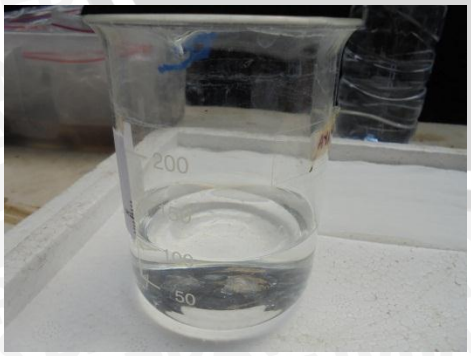
Tissue

Klip Plastik

Aquades

Alkohol 96 %

Meteran Jahit



Beaker Glass

Hecting Set (Alat Bedah)

Lampiran 4. Gambar Bahan dan Alat Penelitian

Kertas Label

Pipet Tetes

Objek Glass

Mikrospkop

Timbangan Analitik

Timbangan Digital

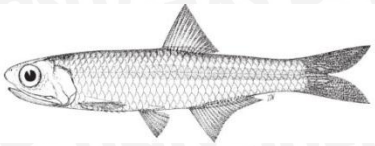
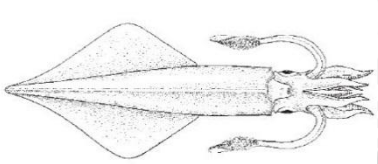
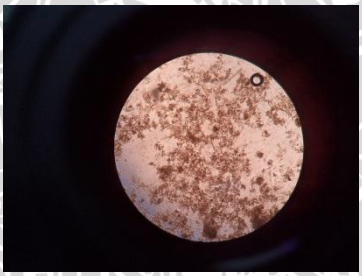
Alat Dokumentasi

Alat Tulis

Lampiran 5. Data Biologi Ikan Tongkol

Tanggal	Kode Ikan	Panjang Tubuh (cm)	Berat Tubuh (gr)	Panjang Usus	Berat Lambung (gr)	Volume Lambung Terisi (ml)	Volume Lambung Kosong (ml)	Jenis Makanan	Jumlah Makanan	Volume Makanan Per Jenis (ml)	DaeraH Fishing Ground
09-Feb-16	11A	35,00	686,07	17,75	18,84	20,00	15,00	Sersah	1	5	Pondokdadap
09-Feb-16	12A	35,50	680,40	17,75	16,24	15,00	13,00	Sersah	1	2	Pondokdadap
09-Feb-16	13A	33,70	640,71	17,75	33,17	35,00	20,00	Ikan	2	15	Pondokdadap
14-Feb-16	31A	33,20	582,88	11,50	36,43	40,00	10,00	Ikan Teri	190	30	Puger
14-Feb-16	32A	35,50	651,48	16,50	33,45	35,00	1,00	Ikan Teri	130	30	Puger
14-Feb-16	33A	40,10	980,34	30,00	45,26	40,00	25,00	Cumi-cumi	1	10	Puger
14-Feb-16	34A	35,90	771,12	13,00	44,66	45,00	1,00	Ikan Teri	125	41	Puger
15-Apr-16	31A	21,50	190,67	8,70	4,43	0,00	4,00	Kosong	0	0	Puger
15-Apr-16	32A	21,50	163,20	13,00	3,57	0,00	2,00	Kosong	0	0	Puger
15-Apr-16	33A	20,80	180,18	11,30	3,44	0,00	2,00	Kosong	0	0	Puger
15-Apr-16	34A	20,80	170,20	10,50	3,38	0,00	2,00	Kosong	0	0	Puger
15-Apr-16	35A	20,40	179,35	11,50	4,17	0,00	2,00	Kosong	0	0	Puger
04-Mar-16	41A	27,90	270,00	17,75	20,95	22,00	13,00	Ikan Teri	25	10	Maumere
04-Mar-16	42A	27,60	550,50	17,75	32,56	42,00	20,00	Ikan Teri	45	20	Maumere
04-Mar-16	43A	27,20	610,50	17,75	33,73	55,00	20,00	Ikan Teri	90	32	Maumere

Lampiran 6. Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol

FAMILI	GENUS	GAMBAR	LITERATUR
Engraulidae	*Stolephorus*		 (Carpenter *and* Volker, 1999)
Cephalopoda	*Loligo*		 (Carpenter *and* Volker, 1998)
Sersah	-		-

Lampiran 7. Hasil Perhitungan Panjang Usus Relatif

Kode Ikan	Panjang Tubuh (cm)	Panjang Usus	RLG
SB Aff1	35,00	17,75	**0,51**
SB Aff2	35,50	17,75	**0,50**
SB Aff3	33,70	17,75	**0,53**
PG Aff1	33,20	11,50	**0,35**
PG Aff2	35,50	16,50	**0,46**
PG Aff3	40,10	30,00	**0,75**
PG Aff4	35,90	13,00	**0,36**
PG Aff1	21,50	8,70	**0,40**
PG Aff2	21,50	13,00	**0,60**
PG Aff3	20,80	11,30	**0,54**
PG Aff4	20,80	10,50	**0,50**
PG Aff5	20,40	11,50	**0,56**
MR Aff1	27,90	17,75	**0,64**
MR Aff2	27,60	17,75	**0,64**
MR Aff3	27,20	17,75	**0,65**

RLG < 1 = Karnivora	
MIN	0, 35
MAX	0, 75

Lampiran 8. Analisis *Index of Preponderance* (IP) Total Ikan Tongkol

Kode Ikan	Volume Jenis Makanan	Vi	Frekuensi Kejadian	Oi	Vi x Oi	IP
1	**178**	**91,28**	**7**	**70,00**	**5092,31**	**97,64**
Ikan (Tidak diketahui Jenisnya)	15	7,69	1	10,00	76,92	1,47
Ikan Teri	163	83,59	6	60,00	5015,38	96,17
2	**10**	**5,13**	**1**	**10,00**	**51,28**	**0,98**
Cumi-cumi	10	5,13	1	10,00	51,28	0,98
4	**7**	**3,59**	**4**	**20,00**	**71,79**	**1,38**
Tidak teridentifikasi	7	3,59	2	20,00	71,79	1,38
Total	**195**	**100,00**	**12**	**100,00**	**5215,38**	**100,00**

Lambung Total	**15**
Kosong	**5**
Jumlah	**10**

Lampiran 9. Analisis *Index of Preponderance* (IP) Berdasarkan Daerah Penangkapan

Pondokdadap

Kode Ikan	Volume Jenis Makanan	Vi	Frekuensi Kejadian	Oi	Vi x Oi	IP
1	**15**	**68,18**	**1**	**33,33**	**2272,73**	**51,72**
Ikan (Tidak diketahui Jenisnya)	15	68,18	1	33,33	2272,73	51,72
Ikan Teri	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
2	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Cumi-cumi	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
4	**7**	**31,82**	**2**	**66,67**	**2121,21**	**48,28**
Tidak teridentifikasi	7	31,82	2	66,67	2121,21	48,28
Total	**22**	**100,00**	**3**	**100,00**	**4393,94**	**100,00**

lambung total	**3**
Kosong	**0**
Jumlah	**3**

Puger

Kode Ikan	Volume Jenis Makanan	Vi	Frekuensi Kejadian	Oi	Vi x Oi	IP
1	**101**	**90,99**	**3**	**75,00**	**6824,32**	**96,81**
Ikan (Tidak diketahui Jenisnya)	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Ikan Teri	101	90,99	3	75,00	6824,32	96,81
2	**10**	**9,01**	**1**	**25,00**	**225,23**	**3,19**
Cumi-cumi	10	9,01	1	25,00	225,23	3,19
4	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Tidak teridentifikasi	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Total	**111**	**100,00**	**4**	**100,00**	**7049,55**	**100,00**

lambung total	9
Kosong	5
Jumlah	4

Lanjutan Tabel Analisis *Index of Preponderance* (IP) Berdasarkan Daerah Penangkapan

Maumere

Kode Ikan	Volume Jenis Makanan	Vi	Frekuensi Kejadian	Oi	Vi x Oi	IP
1	**62**	**100,00**	**3**	**100,00**	**10000,00**	**100,00**
Ikan (Tidak diketahui Jenisnya)	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Ikan Teri	62	100,00	3	100,00	10000,00	100,00
2	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Cumi-cumi	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
4	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Tidak teridentifikasi	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Total	**62**	**100,00**	**3**	**100,00**	**10000,00**	**100,00**

Lambung total	15
Kosong	8
Jumlah	7

Lampiran 10. Analisis *Index of Preponderance* (IP) Berdasarkan Ukuran Tubuh Ikan Tongkol

13,01 – 23,00

Kode Ikan	Volume Jenis Makanan	Vi	Frekuensi Kejadian	Oi	Vi x Oi	IP
1	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Ikan (Tidak diketahui Jenisnya)	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Ikan Teri	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
2	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Cumi-cumi	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
4	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Tidak teridentifikasi	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Total	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

23,01 – 33,00

Kode Ikan	Volume Jenis Makanan	Vi	Frekuensi Kejadian	Oi	Vi x Oi	IP
1	**62**	**100,00**	**3**	**100,00**	**10000,00**	**100,00**
Ikan(Tidak diketahui Jenisnya)	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Ikan Teri	62	100,00	3	100,00	10000,00	100,00
2	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Cumi-cumi	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
4	**0**	**0,00**	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Tidak teridentifikasi	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Total	**62**	**100,00**	**3**	**100,00**	**10000,00**	**100,00**

33,01 – 43,00

Kode Ikan	Volume Jenis Makanan	Vi	Frekuensi Kejadian	Oi	Vi x Oi	IP
1	**116**	**87,22**	**4**	**57,14**	**3415,68**	**92,98**
Ikan (Tidak diketahui Jenisnya)	15	11,28	1	14,29	161,12	4,39
Ikan Teri	101	75,94	3	42,86	3254,56	88,60
2	**10**	**7,52**	**1**	**14,29**	**107,41**	**2,92**
Cumi-cumi	10	7,52	1	14,29	107,41	2,92
4	**7**	**5,26**	**2**	**28,57**	**150,38**	**4,09**
Tidak Teridentifikasi	7	5,26	2	28,57	150,38	4,09
Total	**133**	**100,00**	**7**	**100,00**	**3673,47**	**100,00**

Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian

Wawancara Nelayan

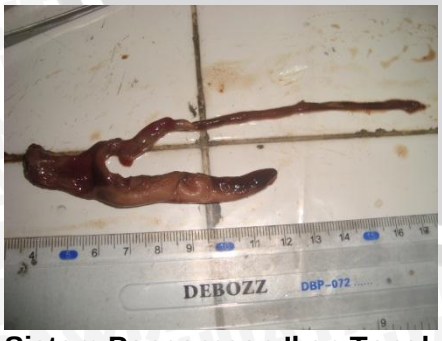
Pengambilan Sampel di Lapangan

Pasar Ikan

Towing Sampel Ikan Beku

Sampel (Ikan Tongkol)

Pembedahan Ikan Sampel



Sistem Pencernaan Ikan Tongkol

Pengurukan Volume Lambung

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

Pembedahan Lambung Ikan

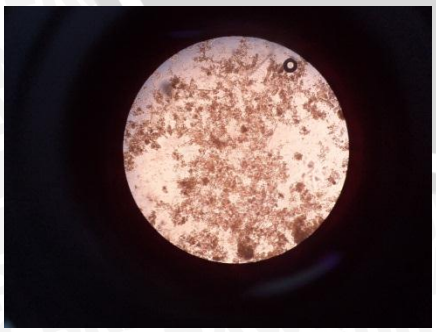
Pengukuran Berat Lambung

Lambung Ikan yang Kosong

Ikan yang Tak Teridentifikasi

Jenis Tak Teridentifikasi

Pengamatan Mikroskopis



Hasil Pengamatan Mikroskopis

Hancuran Ikan