



**IDENTIFIKASI STOK IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata* Valenciennes,  
1847) DENGAN PENDEKATAN MORFOMETRI YANG DIDARATKAN DI  
PROBOLINGGO DAN MUNCAR JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

Oleh :

**NURUL LAILI FITRIYAH  
NIM. 135080201111098**



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

**MALANG**

**2017**



**IDENTIFIKASI STOK IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata* Valenciennes,  
1847) DENGAN PENDEKATAN MORFOMETRI YANG DIDARATKAN DI  
PROBOLINGGO DAN MUNCAR JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

**Universitas Brawijaya**

Oleh :

**NURUL LAILI FITRIYAH**

**NIM. 135080201111098**



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

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2017**



SKRIPSI

**IDENTIFIKASI STOK IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata*, Valenciennes 1847)  
DENGAN PENDEKATAN MORFOMETRI YANG DIDARATKAN DI PROBOLINGGO DAN  
MUNCAR JAWA TIMUR**

Oleh :

**NURUL LAILI FITRIYAH**  
**NIM. 135080201111098**

telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 20 Juli 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing I



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

04 AUG 2017

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



**Ir. Martinus, MP**  
**NIP. 19520110 198103 1 004**  
Tanggal :

04 AUG 2017

Mengetahui,

Ketua Jurusan PSPK



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

04 AUG 2017

Judul : IDENTIFIKASI STOK IKAN TEMBANG (*Sardinella fimbriata*) DENGAN PENDEKATAN MORFOMETRI YANG DIDARATKAN DI PROBOLINGGO DAN MUNCAR JAWA TIMUR

Nama Mahasiswa : NURUL LAILI FITRIYAH  
NIM : 135080201111098  
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING :

Pembimbing 1 : DR. IR. DADUK SETYOHADI, MP  
Pembimbing 2 : IR. MARTINUS, MP

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING :

Dosen Penguji 1 : DR. IR. TRI DJOKO LELONO, M.Si  
Dosen Penguji 2 : MUHAMMAD ARIF RAHMAN, S.Pi, M.App.Sc

Tanggal Ujian : 20 Juli 2017





## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas karunia dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Happy Nursyam, MS selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya melalui Ketua Jurusan PSPK Bapak Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP dan Ketua Program Studi PSP Bapak Sunardi, ST, MT yang telah memilihkan dosen pembimbing kepada saya dan memberikan kelancaran dan kemudahan perihal perizinan selama penelitian berlangsung hingga penyusunan laporan.
3. Bapak Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Martinus, MP selaku Dosen Pembimbing 2 yang senantiasa memberikan arahan, ilmu, motivasi, dan waktu serta kesabaran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Tri Djoko Lelono selaku Dosen Penguji 1 dan Bapak Muhammad Arif Rahman S.Pi, M.App.Sc yang sudah meluangkan waktunya untuk dapat menguji saya pada sidang akhir skripsi.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu kelancaran penyusunan skripsi.
6. Geng morfo terbang (Lala, Khusnul, Tyas, dan Agung) partner debat terhebat, terimakasih telah mendampingi dan membantu penulis selama penelitian hingga terselesaikannya laporan skripsi.
7. Teman-teman seluruh geng terbang (Imam, Febri, Hani, Fitri, Dhimas, Kholis, Haney, Nia, Jenny, Firda, Shafira, Darusi, Abadan, Yulianto) yang telah menjadi kawan seperjuangan skripsi yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian laporan ini.
8. Bapak Eko yang telah banyak membantu saya dalam pelaksanaan penelitian skripsi di UPT Pelabuhan Perikanan Mayangan, Probolinggo.
9. Bapak Murdjito yang telah banyak membantu saya dalam pelaksanaan penelitian di UPT Pelabuhan Perikanan Muncar, Banyuwangi.
10. Ibu, Mbak Aan, Mbak Iis dan Mas Maulid, yang menjadi sumber semangat, mengapa laporan ini harus segera diselesaikan. Dan yang selalu menjadi tempat saya pulang disaat semua rasa lelah mulai datang.

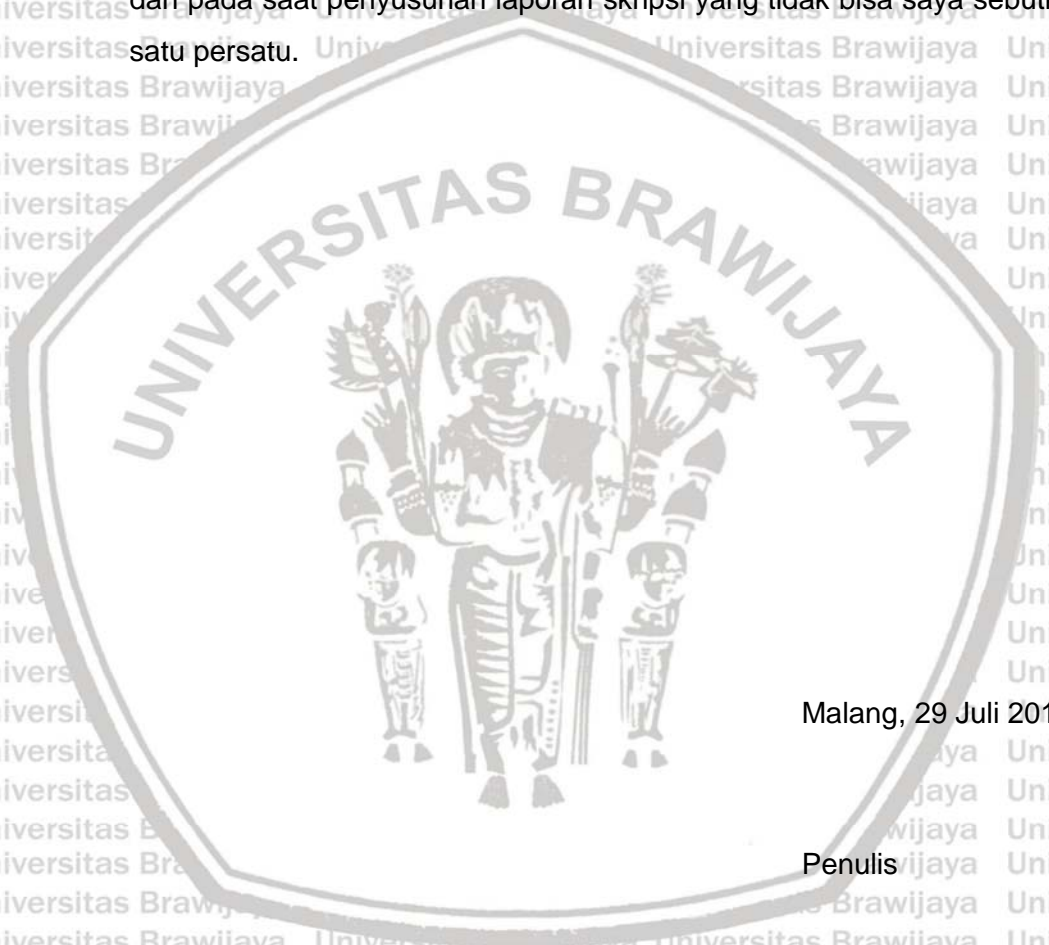


11. Ayu, Ovian, Nabila, Dini, Mentari, Nilam, Sonia kawan seperjuangan skripsi yang telah memberikan dukungan dan saran selama pengerjaan skripsi berlangsung.

12. Teman-teman PSP 2013 yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam terselesainya laporan ini.

13. Keluarga Kost Dinoyo No 46 Mbak Kiki, Ayu, dan Erna sebagai tempat curhat dan penghibur ketika telah lelah dalam penyelesaian laporan.

14. Serta semua pihak yang membantu saya pada saat pengerjaan skripsi dan pada saat penyusunan laporan skripsi yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.



Malang, 29 Juli 2017

Penulis





## RINGKASAN

**NURUL LAILI FITRIYAH.** Identifikasi Stok Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata* Valenciennes, 1847) dengan Pendekatan Morfometri yang didaratkan di Probolinggo dan Muncar Jawa Timur. Dibawah bimbingan **Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP** dan **Ir. Martinus, MP.**

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) adalah ikan permukaan yang hidup di perairan pantai serta suka bergerombol pada area yang luas. Ikan ini juga merupakan sumberdaya perikanan ekonomis dan memiliki peran penting di perikanan tangkap Indonesia. Ikan tembang di perairan Jawa Timur memijah dua kali setahun yaitu pada bulan Juli - Agustus dan November – Desember. Potensi ikan tembang di perairan Jawa Timur terbesar dibandingkan dengan perairan lain di Indonesia (Bintoro, 2005). Daerah yang memiliki potensi sumberdaya ikan tembang yang baik diantaranya adalah Perairan Selat Madura dan Selat Bali, khususnya Probolinggo dan Muncar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfologi, untuk mengetahui faktor kondisi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di perairan Selat Madura dan Selat Bali, untuk mengetahui persentase kesamaan dan perbedaan stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) berdasarkan pendekatan morfometri di perairan Selat Madura dan Selat Bali, dan untuk mengetahui apakah ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) berasal dari stok yang sama atau berbeda.

Pengambilan sampel dilakukan selama empat bulan, dimulai pada bulan Desember 2016 hingga Maret 2017 pada dua lokasi perairan yang berbeda yaitu Mayangan (Probolinggo) sebagai *fishing base* Selat Madura dan Muncar (Banyuwangi) sebagai *fishing base* Selat Bali. Pengambilan sampel ini dilakukan satu kali setiap bulannya dengan jarak tiap pengambilan sampel kurang lebih selama satu bulan. Jumlah sampel yang diambil setiap bulannya sebanyak 50 ekor pada tiap lokasi sehingga total sampel selama empat bulan sebanyak 200 ekor di tiap lokasinya. Metode analisis yang digunakan adalah dengan menggunakan analisis *hierarchical cluster* untuk mengetahui hubungan kekerabatan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) berdasarkan karakter morfologinya di Selat Madura dan Selat Bali. Metode analisis yang kedua yaitu menggunakan analisis uji t pada hubungan panjang berat untuk mengetahui apakah stok ikan tembang berasal dari stok yang sama atau berbeda serta mengetahui faktor kondisi allometrisnya. Selain itu menggunakan analisis PCA (*Principal Component Analysis*) untuk mengetahui persentase kesamaan dan perbedaan stok berdasarkan pendekatan morfometri pada Selat Madura dan Selat Bali.

Berdasarkan hasil analisis karakter morfologi didapatkan bahwa perbedaan karakter morfologi antara ikan tembang *S.fimbriata*, *S. brachysoma*, dan *S. gibbosa* terletak pada warna pada sirip punggungnya dan jumlah gill rackernya. Hasil analisis *hierarchical cluster* didapatkan bahwa *S.brachysoma* yang berasal dari Selat Madura memiliki kekerabatan yang dekat dengan *S.brachysoma* yang berasal dari Selat Bali dengan jarak 1 satuan. *S.fimbriata* yang berasal dari Selat Madura juga memiliki kekerabatan yang juga dekat dengan *S.fimbriata* yang berasal dari Selat Bali dengan jarak 4 satuan. Akan tetapi *S.fimbriata* dengan *S.brachysoma* dari masing-masing perairan memiliki kekerabatan yang sangat jauh yaitu dengan jarak 14 satuan. Kemudian *S.fimbriata* dan *S.brachysoma* dari masing-masing perairan memiliki kekerabatan yang sangat jauh dengan *S.gibbosa* yaitu dengan jarak sebesar 25 satuan.



Berdasarkan analisis total hubungan panjang berat, ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Madura memiliki nilai  $b$  sebesar 3,005 (isometrik) sedangkan yang berasal dari Selat Bali memiliki nilai  $b$  sebesar 2,699 (allometrik negatif). Hasil uji stok berdasarkan hubungan panjang berat menunjukkan bahwa nilai  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel yang berarti ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Selat Madura berbeda stok dengan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Selat Bali. Berdasarkan hasil analisis truss morfometri stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di kedua lokasi memiliki persentase perbedaan (*varian*) sebesar 64,21% - 72,70% dengan karakter morfometri yang sangat mempengaruhi adalah AFB\_HL, PAL\_SL, dan FL\_SL.





## KATA PENGANTAR

Penulis menyajikan laporan penelitian yang berjudul “Identifikasi Stok Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata* Valenciennes, 1847) dengan Pendekatan Morfometri yang didaratkan di Probolinggo dan Muncar Jawa Timur” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Di bawah bimbingan :

1. Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP
2. Ir. Martinus, MP

Dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang Identifikasi stok ikan dapat dilakukan secara morfologi, morfometri, genetik, dan parasit. Dalam penelitian ini pokok-pokok bahasan hanya dilakukan dengan morfologi, hubungan panjang berat, dan morfometri. Hasilnya digunakan untuk menduga apakah stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di kedua lokasi (Probolinggo dan Muncar) berasal dari stok yang sama atau berbeda.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan skripsi ini masih banyak kekurangan, baik dalam penulisan maupun tata bahasanya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan laporan skripsi ini. Diharapkan dari hasil dari penelitian ini dapat dijadikan informasi untuk pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.

Malang, 29 Juli 2017

Penulis



DAFTAR ISI

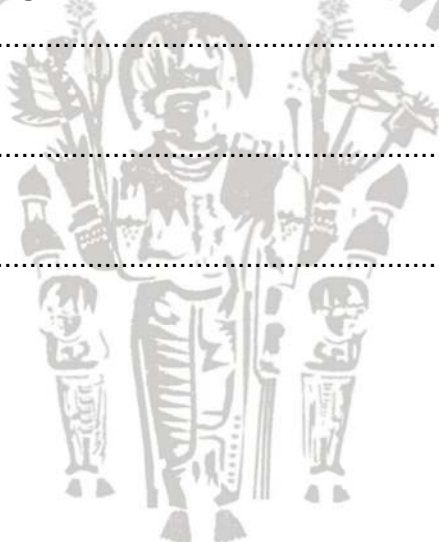
Halaman

DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Kegunaan.....	3
1.5 Tempat dan Waktu.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tembang.....	6
2.2 Habitat, Distribusi, dan Penyebarannya.....	8
2.3 Alat Tangkap.....	9
2.4 Identifikasi Stok.....	10
2.4.1 Morfologi.....	11
2.4.2 Faktor Kondisi Ikan.....	11
2.4.3 Morfometri.....	13
III. METODOLOGI.....	18
3.1 Waktu dan Tempat.....	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3 Metode Pengambilan Data.....	19
3.3.1 Data Primer.....	19
3.3.2 Data Sekunder.....	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1 Prosedur Penelitian di Lapang.....	22
3.4.2 Prosedur Penelitian di Laboratorium.....	23
3.5 Analisis Data.....	27
3.5.1 Analisis Morfologi.....	27
3.5.2 Analisis Hubungan Panjang Berat.....	28
3.5.3 Analisis Karakter Morfometri.....	31





IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian.....	34
4.1.1 Deskripsi Lokasi Penelitian Mayangan, Probolinggo.....	34
4.1.2 Deskripsi Lokasi Penelitian Muncar, Banyuwangi.....	37
4.2 Hasil Analisis Penelitian.....	39
4.2.1 Hasil Identifikasi Morfologi dan Hubungan Kekerabatan ( <i>Sardinella spp.</i> ).....	40
4.2.2 Pengujian Perbedaan Stok Dengan Hubungan Panjang Berat.....	45
4.2.3 Hasil Analisis Perbandingan Karakter Morfometri.....	49
4.3 Pembahasan.....	55
4.3.1 Pembahasan Identifikasi Morfologi ( <i>Sardinella spp.</i> ).....	55
4.3.2 Pembahasan Perbedaan Stok dengan Hubungan Panjang Berat.....	56
4.3.3 Pembahasan Persentase Perbedaan Karakter Morfometri.....	58
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	67





DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	5
2. Alat Penelitian.....	18
3. Bahan Penelitian.....	19
4. Pengukuran Karakter Morfometri Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ).....	26
5. 14 Karakter Truss Morfometri Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) .....	31
6. Data Hasil Tangkapan Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) di Mayangan Probolinggo .....	35
7. Data Hasil Tangkapan Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) di Muncar Banyuwangi .....	37
8. Hasil Penelitian Hubungan Panjang Berat Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) (Data Penelitian, 2017).....	47
9. KMO dan <i>Bartlett's Test</i> (Data Penelitian, 2017).....	49
10. Nilai KMO (Data Penelitian, 2017) .....	50
11. Total Variance Explained (Data Penelitian, 2017) .....	50
12. Rotated Component Matrix (Data Penelitian, 2017) .....	52
13. Hasil Analisis Morfometri (Data Penelitian, 2017) .....	52





DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ).....	6
2. Pengukuran Truss Morfometri Ikan Bersirip Dorsal Tunggal (Ikan Peperek) (Chakarbarty & Sparks, 2007).....	14
3. Alur Penelitian .....	21
4. Pengukuran Perhitungan <i>Truss Morfometri</i> Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) .....	25
5. Lokasi Penelitian.....	34
6. Ikan Tembang ( <i>S.fimbriata</i> ) perairan Selat Madura dan Selat Bali .....	41
7. Ikan Tembang ( <i>S.brachysoma</i> ) perairan Selat Madura dan Selat Bali.....	42
8. <i>Sardinella gibbosa</i> .....	43
9. Hasil Dendogram Hubungan Kekerabatan Ikan Tembang ( <i>Sardinella spp.</i> ) ...	44
10. Sebaran Frekuensi Panjang Total (TL) Total Sampling .....	45
11. Hubungan Panjang Berat Total di Perairan Selat Madura.....	46
12. Hubungan Panjang Berat Total di Perairan Selat Bali.....	46
13. Kurva t hitung dan t tabel Perairan Selat Madura dan Selat Bali.....	48
14. Karakter yang Paling Berpengaruh pada Truss Morfometri .....	55





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Variabel Data Morfologi Ikan Tembang ( <i>Sardinella spp.</i> ) untuk Mengetahui Hubungan Kekeratannya .....	67
2. Data Hasil Analisis Hubungan Panjang Berat Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) di Probolinggo (Selat Madura) .....	69
3. Data Hasil Analisis Hubungan Panjang Berat Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) di Muncar (Selat Bali) .....	74
4. Hasil Uji Stok Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) antara Probolinggo (Selat Madura) dan Muncar (Selat Bali) .....	79
5. Hasil Analisis Uji t Parsial Terhadap Faktor Kondisi Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) Tiap Perairan dengan Menggunakan Total Sampling....	84
6. Hasil Analisis Morfometri Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) dengan Metode PCA ( <i>Principal Component Analysis</i> ) Pada Sampling 1 .....	85
7. Hasil Analisis Morfometri Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) dengan Metode PCA ( <i>Principal Component Analysis</i> ) Pada Sampling 2 .....	87
8. Hasil Analisis Morfometri Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) dengan Metode PCA ( <i>Principal Component Analysis</i> ) Pada Sampling 3 .....	89
9. Hasil Analisis Morfometri Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) dengan Metode PCA ( <i>Principal Component Analysis</i> ) Pada Sampling 4 .....	91
10. Hasil Analisis Morfometri Ikan Tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) dengan Metode PCA ( <i>Principal Component Analysis</i> ) Pada Keseluruhan Sampling.	93
11. Dokumentasi Penelitian di Lapang dan Laboratorium .....	96



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan tembang merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang menyebar di perairan Indonesia (Nontji, 2002). Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) adalah ikan permukaan yang hidup di perairan pantai serta suka bergerombol pada area yang luas sehingga sering tertangkap bersama ikan lemuru dan terkonsentrasi pada kedalaman kurang dari 100 m (Lubis, 2013). Keberadaan ikan tembang yang memiliki kemiripan morfologi dengan ikan lemuru ini diharapkan dapat menggantikan peran ikan lemuru yang mengalami overfishing.

Ikan tembang di perairan Jawa Timur memijah dua kali setahun yaitu pada bulan Juli-Agustus dan November-Desember. Potensi ikan tembang di perairan Jawa Timur terbesar dibandingkan dengan perairan lain di Indonesia. Sebagian besar produksi ikan tembang di Jawa Timur berasal dari sebelah Utara Pulau Jawa (Laut Jawa dan Selat Madura). (Bintoro, 2005). Berdasarkan Data Statistik Perikanan Jawa Timur, dari tahun 2006 sampai 2015 jumlah hasil tangkapan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Pelabuhan Probolinggo yang mewakili Selat Madura sebesar 23159,5 ton dan Pelabuhan Muncar yang mewakili Selat Bali memiliki hasil tangkapan ikan tembang sebesar 668,044 ton. Menurut DKP Kabupaten Banyuwangi (2010), sekitar 80% aktivitas ekonomi masyarakat di Kabupaten Banyuwangi bergantung pada perikanan tangkap dengan Muncar sebagai sentra kegiatannya.

Program pemerintah melalui Dinas Kelautan dan Perikanan salah satunya untuk memanfaatkan sumberdaya ikan di Indonesia dengan mencanangkan kebijakan pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan. Penerapan pengelolaan perikanan berkelanjutan ini ditujukan untuk menghindari adanya



kegiatan penangkapan berlebih atau *overfishing* sehingga menimbulkan suatu kelangkaan pada sumberdaya ikan yang ada. Kebijakan pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan dapat dilakukan ketika telah diketahui bahwa ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di kedua lokasi (Probolinggo dan Muncar) berasal dari stok yang sama atau berbeda. Untuk mengetahuinya maka diperlukan identifikasi stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di kedua lokasi tersebut.

Identifikasi stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dapat dilakukan dengan pendekatan truss morfometri, dimana pengukuran karakter morfometrik dengan metode truss morfometrik berupa pengukuran jarak titik-titik tanda yang dibuat pada kerangka tubuh ikan. Penentuan titik "truss" pada kerangka tubuh ikan merupakan faktor penting dalam Truss morfometrik (Bungas, 2014). Dalam identifikasi stok ikan, selain menggunakan pendekatan morfometri dapat dilakukan dengan identifikasi morfologi dan hubungan panjang berat. Dari hasil analisa morfologi, hubungan panjang berat, dan karakter morfometri maka nantinya dapat diketahui bahwa ikan di kedua lokasi (Probolinggo dan Muncar) berasal dari stok yang sama atau berbeda.

Identifikasi stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di kedua pelabuhan yaitu Pelabuhan Perikanan Mayangan (Probolinggo) yang mewakili Selat Madura dan Pelabuhan Perikanan Muncar (Banyuwangi) yang mewakili Selat Bali ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk pengelolaan berkelanjutan hasil tangkapan atau produksi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) kedepannya.



## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana karakteristik morfologi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Probolinggo (Selat Madura) dan Pelabuhan Muncar (Selat Bali)?
- b. Bagaimana faktor kondisi allometrik ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Probolinggo (Selat Madura) dan Pelabuhan Muncar (Selat Bali)?
- c. Bagaimana karakteristik morfometri ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Probolinggo (Selat Madura) dan Pelabuhan Muncar (Selat Bali)?
- d. Apakah ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Probolinggo (Selat Madura) dan Pelabuhan Muncar (Selat Bali) berasal dari stok yang sama?

## 1.3 Tujuan

- a. Untuk mengetahui karakteristik morfologi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Probolinggo (Selat Madura) dan Pelabuhan Muncar (Selat Bali)
- b. Untuk mengetahui faktor kondisi allometrik ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Probolinggo (Selat Madura) dan Pelabuhan Muncar (Selat Bali)
- c. Untuk mengetahui karakteristik morfometri ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Probolinggo (Selat Madura) dan Pelabuhan Muncar (Selat Bali)
- d. Untuk mengetahui apakah ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Pelabuhan Probolinggo (Selat Madura) dan Pelabuhan Muncar (Selat Bali) berasal dari stok yang sama



## 1.4 Kegunaan

### a. Bagi Akademis / Mahasiswa

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian lanjutan atau penelitian lainnya yang berkaitan.

### b. Bagi Instansi terkait

Memberikan informasi terkait karakteristik ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) secara morfometrik dan sebagai sumber informasi mengenai identifikasi stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) untuk acuan pembuatan kebijakan daerah penangkapan di wilayah kabupaten atau kota tersebut.

### c. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat menjadi bahan pengetahuan bagi masyarakat untuk dapat mengetahui keberadaan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dan memberikan informasi tentang stok ikan yang berada di perairan Selat Madura dan Selat Bali khususnya ikan tembang (*Sardinella fimbriata*), sehingga masyarakat dapat turut serta berpartisipasi dalam pengembangan manajemen perikanan yang berkelanjutan.

## 1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016 hingga Maret 2017 dengan tempat pengambilan sampel hasil tangkapan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar (Banyuwangi) yang mewakili Selat Bali dan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan (Probolinggo) yang mewakili Selat Madura, dilanjutkan dengan identifikasi morfologi, pengukuran panjang berat ikan dan diikuti pengukuran truss morfometri ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas



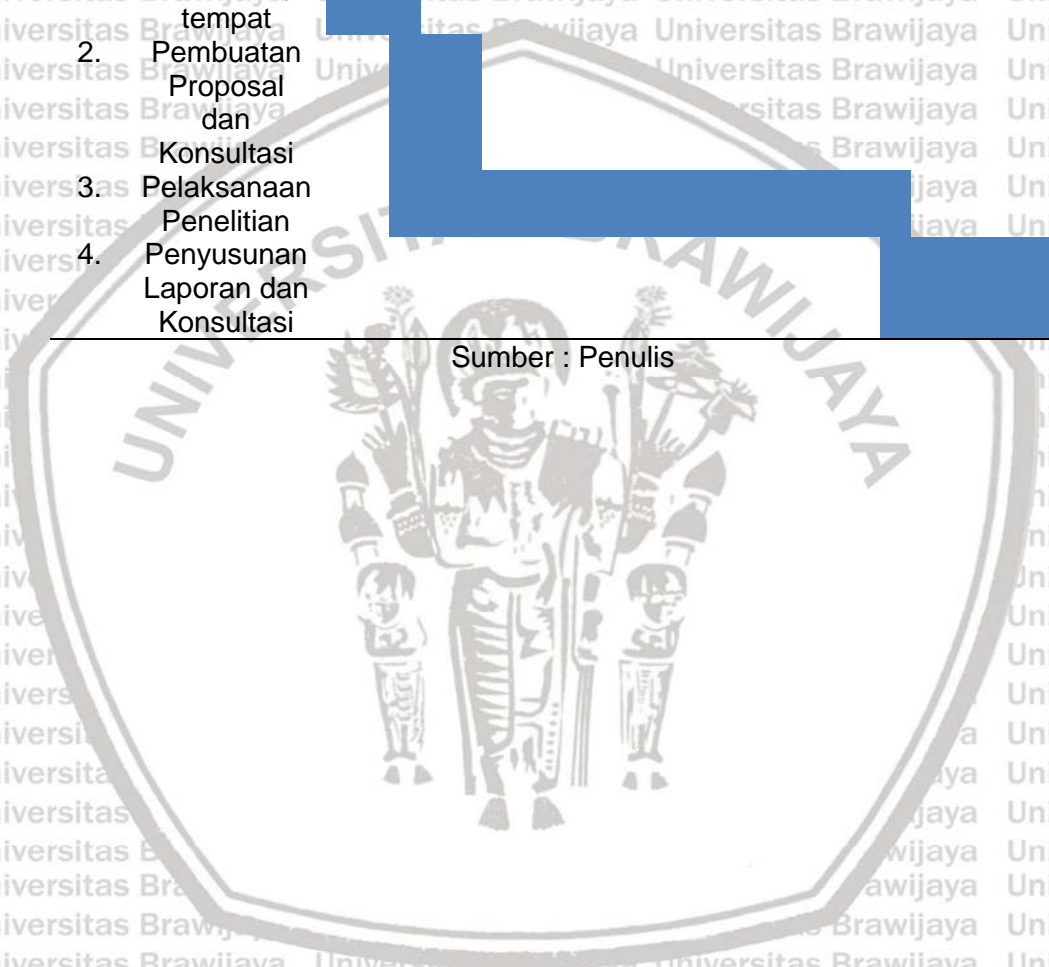
Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Jadwal Pelaksanaan

Penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan Ke-					
		1	2	3	4	5	6
1.	Mengurus surat administrasi dan survey tempat	■					
2.	Pembuatan Proposal dan Konsultasi		■	■			
3.	Pelaksanaan Penelitian			■	■	■	
4.	Penyusunan Laporan dan Konsultasi						■

Sumber : Penulis





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tembang

Klasifikasi ikan tembang menurut (Saain, 1984) berdasarkan tingkat sistematikanya adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Animalia
- Filum : Chordata
- Kelas : Actinopterygii
- Ordo : Clupeiformes
- Famili : Clupeidae
- Subfamili : Incertae sedis
- Genus : Sardinella
- Spesies : *Sardinella fimbriata*
- Nama umum : Fringle-scale sardinella, fimbriated sardinella



**Gambar 1.** Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*)  
(Google Image, 2016)

Saain (1984) menyatakan bahwa ikan tembang (*Sardinella fimbriata*), mempunyai bentuk tubuh yang memanjang, badan tertutup sisik sampai di kepala, kecuali bagian moncong sebelah depan. Mulut agak lebar dengan gigi yang lemah, tanda khususnya adalah sepasang gurat sisi (*linea lateralis*) membentuk garis yang tak terputus – putus memanjang mulai dari ujung ekor



sampai di ujung tutup insang. Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) memiliki ciri – ciri bentuk tubuh langsing memanjang dan tidak begitu kompres. Sirip punggung berjari – jari lemah 30 – 35 dan punggung jari – jari keras 8, sirip dubur terdiri dari dua jari – jari keras bergabung dengan 26 – 30 jari – jari lemah. Kebanyakan ikan ini berwarna agak cerah yaitu warna tubuhnya yang bertingkat, di bagian dorsal berwarna biru kemudian bagian sisik keperak – perakan, dan putih bagian perut, panjang tubuh ikan ini biasanya mencapai 21 cm. (Dirjen Perikanan, 1998).

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) adalah ikan pelagis kecil yang ditemukan menyebar di Perairan Teluk Persia, Afrika Timur termasuk Madagaskar, Indonesia, Taiwan, Korea, Laut Arafura dan Australia bagian Utara. Spesies ini hidup bergerombol di perairan pesisir pada kedalaman antara 10–70 m. Alat tangkap yang biasa digunakan untuk menangkap ikan tembang adalah *purse seine*, *seine nets* dan *set net*. Jenis ikan tembang ini termasuk ikan ekonomis penting dan merupakan salah satu target tangkapan perikanan yang menjanjikan di pesisir Indonesia (Ernawati dan Kamal, 2010).

Menurut Peristiwady (2006), ikan tembang memiliki bentuk tubuh memanjang dan pipih serta memiliki duri di bagian bawah badan. Lengkung kepala bagian atas ikan tembang sampai di atas mata hampir lurus, dan dari setelah mata sampai awal dasar sirip punggung agak cembung. Tinggi badan ikan tembang lebih besar daripada panjang kepala dengan mata tertutup oleh kelopak mata. Awal dasar sirip punggung ikan tembang terletak sebelum pertengahan badan, sedangkan dasar sirip dubur sama panjang dengan dasar sirip punggung. Kepala dan badan bagian atas ikan tembang berwarna hijau kebiruan, sedangkan bagian bawah berwarna putih keperakan. Adapun sirip-sirip berwarna keputihan. Sirip punggung (*dorsal*) ikan tembang mempunyai 18 jari-jari lemah, sirip dada (*pectoral*) mempunyai 15 jari-jari lemah, sirip dubur (*ana*) memiliki 18 jari-jari lemah, dan sirip perut (*ventral*) memiliki 8 jari-jari lemah.



## 2.2 Habitat, Distribusi, dan Penyebarannya

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) adalah ikan permukaan yang hidup di perairan pantai serta suka bergerombol pada area yang luas sehingga sering tertangkap bersama ikan lemuru dan terkonsentrasi pada kedalaman kurang dari 100 m (Lubis, 2013). Ikan tembang merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang menyebar di perairan Indonesia (Nontji, 2002). Ikan pelagis kecil hidup pada daerah pantai yang kondisi lingkungannya tidak stabil menjadikan kepadatan ikan juga berfluktuasi dan cenderung mudah mendapat tekanan akibat kegiatan pemanfaatan, karena daerah pantai mudah dijangkau oleh aktivitas manusia.

Sumberdaya perikanan pelagis kecil merupakan sumberdaya yang paling melimpah di perairan Indonesia. Sumberdaya ini adalah sumberdaya neritik, karena penyebarannya adalah berada di dekat pantai. Di daerah-daerah dimana sering terjadi kenaikan air (*upwelling*), sumberdaya ini dapat membentuk biomassa yang sangat besar (Widodo dan Suadi, 2006).

Ikan tembang sendiri sebagai salah satu ikan pelagis kecil, daerah penyebarannya terdapat di seluruh perairan Indonesia, ke utara sampai Taiwan, ke selatan sampai ujung utara Australia, dan ke barat sampai Laut Merah Dan umumnya ditangkap di perairan-perairan pantai. (Sardjono, 1979).

Menurut Peristiwady (2006), ikan tembang termasuk ikan pelagis kecil yang hidup di lautan terbuka, lepas dari dasar perairan. Pergerakan vertikal terjadi karena perubahan siang dan malam, dimana pada malam hari gerombolan ikan cenderung berenang ke permukaan dan berada pada permukaan sampai matahari sudah akan terbit dan pada waktu malam terang bulan gerombolan ikan tersebut agak berpencar atau berada tetap di bawah permukaan air.



### 2.3 Alat Tangkap

Pukat cincin adalah alat tangkap yang paling efektif untuk penangkapan ikan pelagis yang suka bergerombol seperti tembang, kembung, lemuru, layang, tongkol, dan cakalang. Tidak mengherankan jika selain tembang, ikan-ikan pelagis tersebut juga menjadi target penangkapan alat tangkap pukat cincin. Terkadang dalam satu operasi penangkapan pukat cincin dapat menangkap beberapa jenis ikan-ikan pelagis tersebut. Oleh karena efektifnya alat tangkap pukat cincin dalam menangkap ikan tembang, dalam rangka pengelolaan berkelanjutan sumberdaya ikan tembang, maka perhatian harus dicurahkan pada alat tangkap pukat cincin tersebut. Ketika kita telah mengetahui status stok ikan tembang (biologi, dinamika, ukuran dewasa, dan potensi lestari), maka kita dapat menyesuaikan pengaturan alat tangkap pukat cincin yang menyangkut jumlah, ukuran alat tangkap, dan lebar mata jaring (*mesh size*) dapat disesuaikan. (Bintoro, 2005).

Jenis alat tangkap yang digunakan untuk penangkapan sumberdaya ikan tembang (*Sardinella sp.*) di perairan Selat Malaka yaitu : pukat cincin (*purse seine*), jaring insang hanyut (*gillnet*), pancing dan payang. Produksi ikan tembang dari tahun 2008-2012 dengan menggunakan alat tangkap jaring insang, pukat cincin, payang, dan pancing sangat tidak stabil. Hal ini dapat mengindikasikan tidak terjaminnya perekonomian nelayan masyarakat setempat. (Lubis, 2013). Pukat cincin merupakan alat tangkap ikan pelagis kecil yang paling efektif sejak diperkenalkan pada tahun 70-an di perairan Selat Malaka. Namun pengoperasian pukat cincin lebih rumit dan membutuhkan ABK yang lebih banyak dibandingkan dengan jaring insang hanyut, sehingga nelayan lebih memilih menggunakan jaring insang hanyut. (Badan Riset Perikanan Laut, 2004)



## 2.4 Identifikasi Stok

Stok adalah suatu kelompok spesies ikan yang mempunyai sifat atau parameter yang sama dimana kelompok spesies ikan tersebut menempati wilayah geografi tertentu (Sparre and Venema, 1998). Parameter stok adalah berbagai indikator dari mortalitas dan keragaman fisiologis, misalnya pertumbuhan badan. Pada prinsipnya suatu stok adalah kelompok ikan atau udang yang batas geografis persebarannya dapat ditentukan, demikian pula kegiatan perikanan (armada penangkapan) yang mengeksploitasi kelompok ikan atau udang tersebut. Stok harus berasal dari ras yang sama dalam suatu spesies yang sama. Sekelompok atau sub kelompok individu spesies dapat diperlakukan sebagai satu stok jika perbedaan-perbedaan dalam kelompok tersebut dan pencampuran dengan kelompok lain dapat diabaikan tanpa membuat kesimpulan yang keliru. Sebagaimana populasi, stok ikan di suatu wilayah perikanan juga dinamis, oleh karena bertambah oleh adanya pertumbuhan, *recruit*, dan adanya pengurangan oleh karena mortalitas alami dan penangkapan (Saputra, 2007).

Cadrin *et al.*, (2014) menjelaskan bahwa identifikasi stok merupakan sebuah prasyarat untuk tugas-tugas dinamika populasi dan manajemen perikanan karena model populasi yang digunakan menganggap bahwa kelompok dari beberapa individu memiliki laju hayati yang homogen (pertumbuhan, matang gonad dan kematian). Untuk mengidentifikasi stok ikan ada dua metode yang paling umum digunakan yaitu *genotip* dan *fenotip*. *Genotip* terdiri dari perkawinan silang anggota dalam satu spesies. *Fenotip* dapat dijelaskan dengan adanya perbedaan karakter antar grup yang disebabkan efek lingkungan maupun efek genetik (Hare dan David, 2014).

Identifikasi stok secara fenotip terdiri dari beberapa macam. Turan (1999), mengatakan bahwa morfologi, meristik dan morfometri masih digunakan sebagai penciri untuk mengidentifikasi atau membedakan stok. Stok merupakan bagian



dari spesies yang memiliki parameter stok (populasi) yang sama, menempati wilayah geografi tertentu dan tidak melakukan adanya pencampuran dengan wilayah sekitarnya (Sparre dan Venema, 1998).

#### 2.4.1 Morfologi

Karakter morfologi telah lama digunakan dalam biologi perikanan untuk mengukur jarak dan hubungan kekerabatan dalam pengkategorian variasi dalam taksonomi. Hal ini juga banyak membantu dalam menyediakan informasi untuk pendugaan stok ikan. Pembatas utama dari karakter morfologi dalam tingkat ras adalah variasi *fenotip* yang tidak selalu tepat dibawah kontrol genetik tetapi dipengaruhi oleh perubahan lingkungan. Pembentukan *fenotip* pada ikan memiliki kemungkinan bahwa ikan akan merespon secara adaptif perubahan dari lingkungan melalui modifikasi fisiologi. Lingkungan mempengaruhi variasi *fenotip*, walau bagaimanapun karakter morfologi telah dapat memberikan manfaat dalam identifikasi stok khususnya dalam suatu populasi yang besar (Turan, 1999)

Pada akhir abad 20, morfologi ikan dijadikan pandangan baru mengenai status morfologi berbagai kelompok ikan untuk menentukan hubungan filogenetik mereka. Morfologi secara etimologi adalah *morpho* berarti bentuk. Morfologi berarti ilmu yang mempelajari tentang bentuk/ dalam ilmu sains, morfologi berarti ilmu yang mempelajari tentang bentuk dan struktur dari makhluk hidup (Arronof dan Kristen, 2010).

#### 2.4.2 Faktor Kondisi Ikan

Faktor kondisi ikan dapat diketahui dengan analisa hubungan panjang-berat. Analisa hubungan panjang-berat bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan dengan menggunakan parameter panjang dan berat. Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang ikan atau sebaliknya. Selain itu juga dapat diketahui pola pertumbuhan, kemontokan, dan pengaruh



perubahan lingkungan terhadap pertumbuhan ikan. Effendie (1997) mengutip bahwa jika panjang dan berat diplotkan dalam suatu gambar maka akan didapatkan  $W = aL^b$ . Nilai b yang merupakan konstanta adalah harga pangkat yang menunjukkan pola pertumbuhan ikan. Selain menunjukkan pola pertumbuhan ikan, hubungan panjang dan berat pun dapat digunakan untuk melihat faktor kondisi ikan. Semakin besar nilai b, maka nilai faktor kondisi ikan akan semakin besar. Faktor kondisi dapat mengindikasikan kondisi suatu perairan. Semakin besar nilai b, menunjukkan semakin baik kondisi lingkungan perairan tersebut. (Arwani, 2002).

Menurut Effendie (1997), apabila nilai b sama dengan 3 (tiga) menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tidak berubah bentuknya atau pertambahan panjang ikan seimbang dengan pertambahan beratnya. Apabila nilai b yang didapatkan lebih besar dari 3 (tiga) maka ikan tersebut dalam keadaan gemuk (montok), dimana pertambahan berat lebih cepat dari pada pertambahan panjangnya, sedangkan apabila nilai b yang diperoleh lebih kecil dari pada 3 (tiga) maka ikan tersebut berada dalam kondisi kurus, dimana pertumbuhan panjang lebih cepat dari pada pertumbuhan beratnya.

Menurut Habibun (2011), faktor-faktor yang menyebabkan nilai b berbeda selain perbedaan spesies adalah faktor lingkungan, berbedanya stok ikan dalam spesies yang sama, tahap perkembangan ikan, jenis kelamin, tingkat kematangan gonad, bahkan perbedaan waktu dalam hari karena perubahan isi perut. Harmiyati (2009), menambahkan bahwa perbedaan nilai b juga dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah dan variasi ikan yang diamati.

Menurut Effendie (2002), jika harga K berkisar antara 1–3 maka ikan tersebut memiliki badan yang kurang pipih. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan dilaporkan oleh Wudianto (2012) mengenai ikan *Sardinella sp.* di Selat Bali didapatkan nilai faktor kondisi ikan tertinggi sebesar 1,28. Ikan tembang



jantan mempunyai pola pertumbuhan *allometrik negatif* dan ikan betina menunjukkan pola pertumbuhan *isometrik*. Faktor kondisi ikan tembang betina lebih besar dibandingkan ikan jantan dan tergolong kurang pipih. Rasio kelamin ikan tembang betina dan jantan yang tertangkap setiap bulannya tidak seimbang.

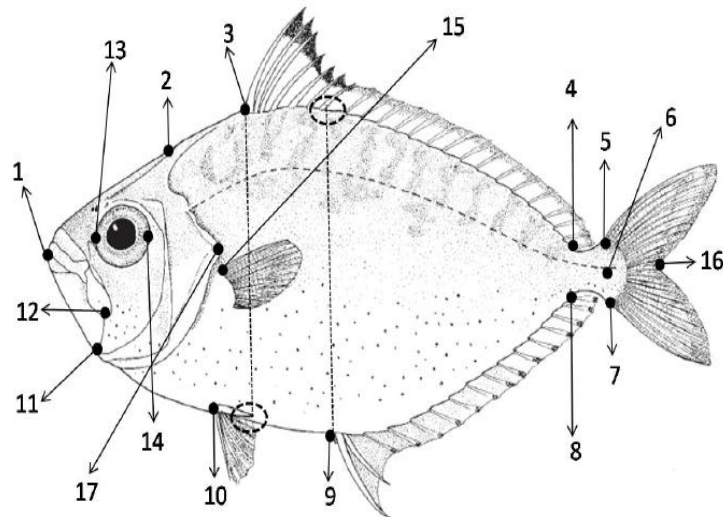
Puncak pemijahan ikan tembang terjadi pada bulan November

#### 2.4.3 Morfometri

Pengukuran ciri morfometrik dapat dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode pengukuran baku dan metode "*truss morfometrik*". Namun metode baku mengandung kelemahan misalnya pengukuran lebar badan tidak mengikuti anatomi ikan sehingga tidak konsisten dari suatu bentuk ke bentuk yang lainnya dan pengukuran panjang tubuh masih terlalu umum dalam menggambarkan bentuk ikan. Metode "*truss morfometrik*" digunakan untuk menggambarkan secara lebih tepat bentuk ikan dengan memilih titik-titik tertentu di sepanjang tubuh dan mengukur jarak antara titik-titik tersebut. Cara ini membuat pengukuran lebih konsisten, memberikan informasi yang lebih rinci dengan menggambarkan bentuk ikan dan memperkecil kesalahan pengukuran (Widiyanto, 2008).

Wiadnya et al., (2012), mengatakan bahwa *truss morfometri* ialah metode perbandingan antara ukuran-ukuran tubuh bagian penting dari ikan dengan satu ukuran yang dianggap standar. Panjang kepala dan panjang standar ialah dua variabel yang sering digunakan untuk menentukan spesies ikan. Sebagai contoh, perbandingan antara panjang standar dengan tinggi badan akan menentukan bentuk badan dari ikan. Keterangan berikut ialah beberapa contoh definisi yang sering digunakan untuk menentukan spesies ikan yang dapat dilihat pada gambar 2.





**Gambar 2.** Pengukuran Truss Morfometri Ikan Bersirip Dorsal Tunggal (Ikan Peperek) (Chakarbartly & Sparks, 2007)

Keterangan :

- *Total Length (TL)* – Panjang total, ialah jarak dari ujung mulut paling depan (*point-1*) sampai sirip ekor paling ujung
- *Fork Length (FL)* – panjang fork, ialah jarak dari ujung mulut paling depan (*point-1*) sampai titik *fork* (cagak paling dalam) dari sirip ekor (*point-16*).
- *Standard Length (SL)* – panjang baku, ialah jarak antara ujung mulut paling depan atau *anterior (point-1)* sampai *akhir vertebral column* atau *hypural plate (point-6)*; akhir plate didapat dengan membengkokkan sirip ekor secara *lateral*).
- *Body depth (BD)* – tinggi maksimum (garis lurus) dari badan secara *vertical*. *BD* dicari dengan menggeser *vernier caliper* untuk mendapatkan jarak lurus (*vertical*) yang maksimum (tidak termasuk sirip, sisik atau bagian daging dari sirip *dorsal* atau *anal*).
- *Dorsal Body Depth (DBD)* – tinggi badan *dorsal*, ialah garis lurus *vertical* yang diukur dari bagian *anterior* sirip *dorsal* atau punggung (*point-3*) ke arah perut (*ventral*).



- *Anal Body Depth (ABD)* – tinggi badan anal, ialah garis lurus vertical yang diukur dari bagian anterior sirip anal atau dubur (*point-9*) ke arah punggung (*dorsal*).
- *Head Length (HL)* – panjang kepala, ialah jarak dari ujung mulut paling depan atau anterior (*point-1*) sampai tepi paling akhir tulang tutup insang atau opercle, tidak termasuk opercular membrane (*point-17*).
- *Snout Length (SNL)* – panjang moncong (hidung), ialah jarak dari ujung depan mulut (*point-1*) sampai tepi depan (bagian tengah) tulang pelindung mata atau orbit (*point-13*).
- *Orbit Diameter (OD)* – Diameter Orbit, ialah diameter maksimum diantara tulang pelindung mata, jarak ini tidak selalu horizontal (*point-13* dengan *point-14*).
- *Postorbital Length (POL)* – Panjang Postorbital, ialah jarak terpanjang antara tulang tutup mata bagian belakang (*point-14*) dengan tepi tulang tutup insang atau opercle (*point-17*).
- *Predorsal Length (PDL)* – panjang predorsal, ialah jarak dari ujung depan dasar sirip dorsal (*point-3*) sampai ujung mulut bagian paling depan atau anterior (*point-1*).
- *Prepelvic Length (PVL)* – panjang prepelvic, ialah jarak dari ujung anterior dasar sirip perut atau pelvic (*point-10*) sampai ujung mulut bagian paling depan atau anterior (*point-1*).
- *PrePectoral Length (PPL)* – panjang prepectoral, ialah jarak dari dasar sirip dada atau pectoral (*point 15*) sampai ujung mulut bagian paling depan atau anterior (*point-1*).



- *Prealanal Length (PAL)* – panjang *preanal*, ialah jarak dari ujung *anterior* dasar sirip anal (*point-9*) sampai ujung mulut bagian paling depan atau *anterior (point-1)*.
- *Caudal Peduncle Length (CPL)* – jarak dari akhir sirip anal (*point-8*) sampai akhir dari *hypural plate (point-6)*.
- *Caudal Peduncle Depth (CPD)* – tinggi *caudal peduncle*, ialah jarak terpendek di wilayah *caudal peduncle* (diukur sebagai garis lurus *vertical*).
- *Dorsal Fin Base (DFB)* – dasar sirip *dorsal*, ialah panjang lurus dari dasar duri keras paling depan (*point-3*) sampai bagian akhir duri lunak yang menopang sirip *dorsal (point-4)*.
- *Anal Fin Base (AFB)* – dasar sirip *anal*, ialah panjang lurus dari dasar duri keras paling depan (*point-9*) sampai akhir duri lunak yang menopang sirip *anal (point-8)*.
- *Dorsal Fin Length (DFL)* – panjang sirip *dorsal*, ialah jarak terpanjang dari dasar duri sirip sampai bagian ujung, diukur pada duri sirip terpanjang.
- *Anal Fin Length (AFL)* – panjang sirip *anal*, ialah jarak terpanjang dari dasar duri sirip sampai bagian ujung, diukur pada duri sirip terpanjang.
- *Pectoral Fin Length (PFL)* – panjang sirip dada atau *pectoral*, ialah jarak terpanjang dari dasar duri sirip sampai bagian ujung, diukur pada duri sirip terpanjang.
- *Ventral Fin Length (VFL)* – panjang sirip perut atau *ventral*, ialah jarak terpanjang dari dasar duri sirip sampai bagian ujung, diukur pada duri sirip terpanjang.

Analisis morfometrik ini melibatkan banyak variabel, sehingga diperlukan metode statistik analisis multivariant untuk pengolahan data morfometrik yang diperoleh dari hasil pengukuran jarak pada morfometri tubuh ikan yaitu *Principal*



*Component Analysis (PCA)*. Seluruh hasil pengukuran panjang pada tubuh ikan yang merupakan karakter morfometrik distandarisasi dalam bentuk presentase terhadap panjang standar (SL), untuk mereduksi pengaruh perbedaan umur dan ukuran sampel ikan yang dilakukan, sebelum dilakukan analisis PCA. (Sudarto, 2007).

Penelitian Fernando dan Amarasinghe (2011), yang menggunakan metode *truss* morfometri dengan 20 karakter pengukuran untuk membedakan bentuk tubuh mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang berada di laguna Negombo dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang berada di Danau Beira menghasilkan bahwa kedua spesies ikan tersebut memiliki perbedaan karakter sebesar 88% pada semua komponen.





### III. METODOLOGI

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi yaitu pengambilan sampel hasil tangkapan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pelabuhan Perikanan Muncar (Banyuwangi) yang mewakili Selat Bali dan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pelabuhan Perikanan Mayangan (Probolinggo) yang mewakili Selat Madura. Setelah itu dilanjutkan dengan identifikasi morfologi, pengukuran panjang berat ikan, dan pengukuran truss morfometri ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Waktu penelitian dilakukan selama bulan Desember 2016 sampai Maret 2017.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2 :

**Tabel 1.** Alat Penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1.	Coolbox sterofoam	Menyimpan ikan dari lapang sampai laboratorium Ilmu Kelautan
2.	Gunting	Pengepakan sampel
3.	Freezer	Menyimpan ikan hingga waktu pengambilan data ikan
4.	Baskom	Wadah ikan ketika akan diukur setelah diambil dari freezer
5.	Alat tulis, form identifikasi, form truss morfometrik	Mencatat data hasil pengukuran truss morfometrik dan berat ikan
6.	Timbangan digital ketelitian 0,01 gr	Menimbang berat ikan
7.	Nampan	Sebagai alas sampel ikan
8.	Jarum	Menegakkan sirip ikan
9.	Sterofoam	Sebagai alas sampel ikan



- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 9.  | Gambar truss morfometrik                                    | Untuk memudahkan pengukuran truss morfometrik       |
| 10. | Jangka sorong digital dan penggaris duduk ketelitian 0,1 mm | Mengukur truss morfometrik                          |
| 11. | Kamera  | Mengambil gambar ikan dan kegiatan dalam penelitian |
| 12. | Laptop  | Mengolah data hasil pengukuran                      |

Sumber : Penulis

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3 :

**Tabel 2.** Bahan Penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Ikan tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> )	Sebagai obyek yang diteliti
2.	Es batu	Menjaga kesejukan ikan dalam <i>coolbox sterofoam</i>
3.	Lakban/Isolasi	Melekatkan <i>coolbox sterofoam</i> agar tidak mengembun dan es batu tidak cepat cair.
4.	Air	Untuk memudahkan mengambil ikan
5.	Kertas Asturo	Sebagai alas sampel ikan

Sumber : Penulis

### 3.3 Metode Pengambilan Data

Penelitian menggunakan metode dekriptif kausal komparatif yaitu menjelaskan dua objek dengan hubungan sebab akibat dan membandingkannya.

Pengambilan data meliputi pengambilan data primer dan sekunder. Sampel yang akan diteliti adalah ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didaratkan di Probolinggo berasal dari perairan Selat Madura dan Muncar yang berasal dari perairan Selat Bali.

#### 3.3.1 Data Primer

Menurut Subagyo (1991) data yang diperoleh secara langsung dari masyarakat baik yang dilakukan melalui wawancara dan observasi. Data primer



diperoleh secara langsung dari masyarakat dan masih memerlukan analisa lebih lanjut. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dengan cara observasi dan wawancara dengan nelayan. Selain itu, data primer diambil melalui sampel yang diteliti berupa karakter *truss* morfometri, karakter morfologi dan berat ikan sampel. Pengumpulan data primer dilakukan untuk memperoleh hubungan kekerabatan, mengetahui faktor kondisi allometris, serta persentase perbedaan *truss* morfometri ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari dua perairan yaitu Selat Madura dan Selat Bali.

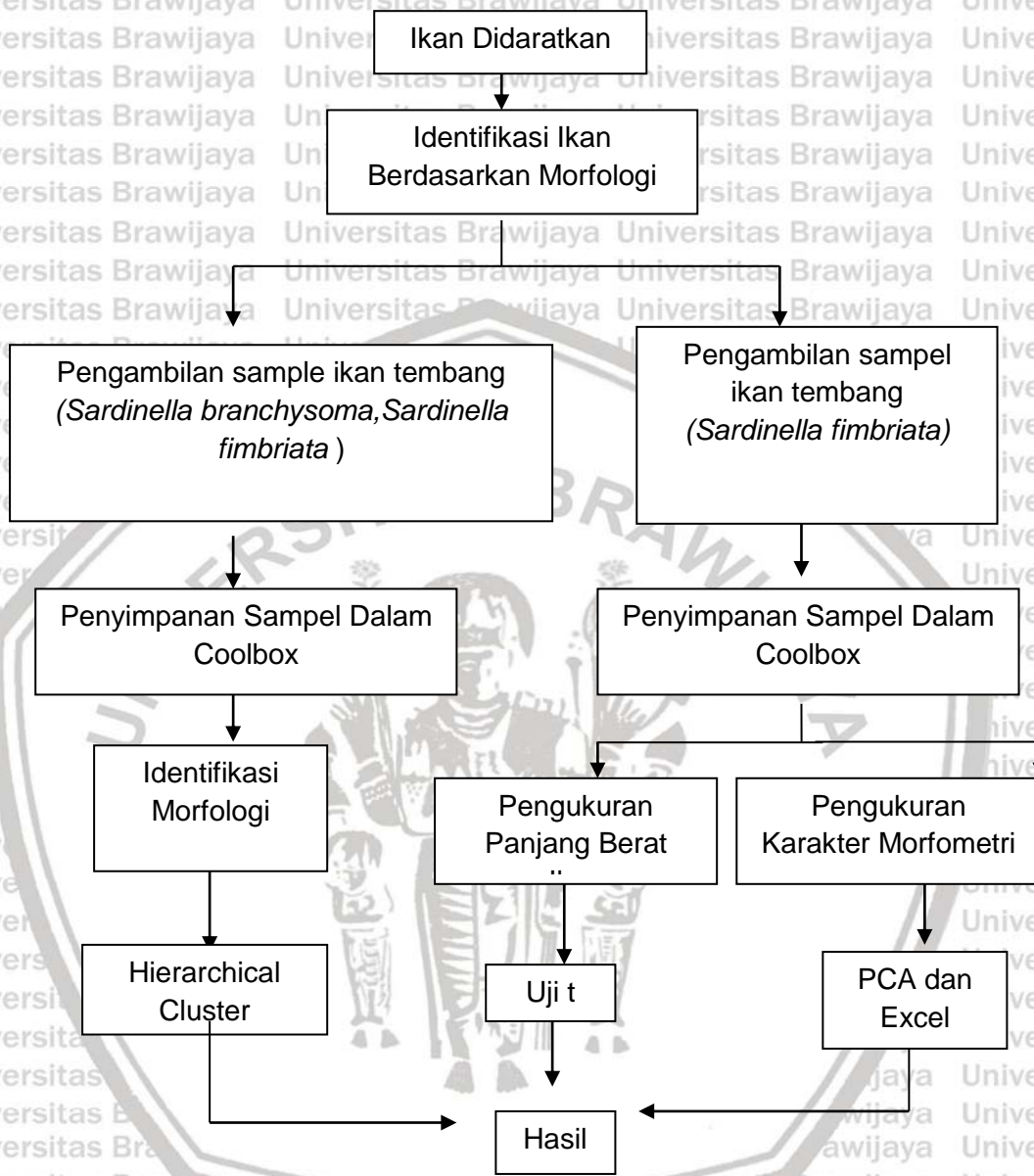
### 3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang berasal dari bahan kepustakaan. Data ini digunakan untuk melengkapi data primer, mengingat bahwa data primer dapat dikatakan sebagai data praktek yang ada secara langsung dalam praktek di lapangan karena penerapan suatu teori (Subagyo, 1991). Data sekunder dalam penelitian ini berupa data-data penelitian yang terdahulu dan kondisi umum lokasi penelitian yang diperoleh buku, internet, maupun jurnal yang berhubungan dengan identifikasi stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*).



### 3.4 Prosedur Penelitian

Alur penelitian dilaksanakan dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini :



Gambar 1. Alur Penelitian



### 3.4.1 Prosedur Penelitian di Lapang

Prosedur penelitian yang dilakukan pertama adalah pengambilan sampel ikan tembang (*Sardinella fimbriata*). Pengambilan sampel ini dilakukan dengan cara membeli ikan sampel yaitu ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) tersebut pada nelayan. Pengambilan sampel ikan ada dua, yang pertama pengambilan sampel untuk identifikasi morfologi, dan yang kedua pengambilan sampel untuk pengukuran panjang dan berat, serta pengukuran truss morfometri ikan.

Pengambilan sampel untuk identifikasi morfologi diambil sebanyak +/- 3 ekor ikan yang terdiri dari *Sardinella fimbriata*, *Sardinella gibbosa*, dan *Sardinella brachysoma*. Akan tetapi selama penelitian hanya ditemukan 2 jenis di masing-masing lokasi yaitu *Sardinella fimbriata* dan *Sardinella brachysoma*. Pengambilan sampel ikan untuk identifikasi morfologi ini juga bertujuan untuk mengetahui kekerabatan antar spesies. Proses mengidentifikasi ikan harus cepat karena ikan-ikan yang diidentifikasi adalah ikan-ikan yang baru didaratkan oleh kapal.

Pengambilan sampel yang kedua yaitu pengambilan sampel untuk pengukuran panjang berat dan pengukuran *truss* morfometri. Setiap pengambilan sampel peneliti mengambil sebanyak 50 ekor ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) sesuai dengan musim ikan dan dilakukan dengan metode *random sampling* (acak) sampel yang diambil adalah ikan hasil tangkapan nelayan yang baru didaratkan. Pengukuran *truss* morfometri dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan selama 4 bulan, sehingga total keseluruhan yang diambil yaitu sebanyak 200 ekor ikan. Pengambilan sampel di masing-masing perairan dilaksanakan sebanyak empat kali mulai bulan Desember 2016 hingga Maret 2017.

Setelah pengambilan sampel dilakukan maka proses selanjutnya yaitu proses pengepakan. Ikan sampel yang telah diambil dimasukkan ke dalam *coolbox sterofoam* dengan diberi cacahan es agar ikan tetap segar. Adapun cara



pengepakannya adalah pada dasar *coolbox* *sterofoam* dilapisi cacahan es terlebih dahulu, kemudian ikan dimasukkan dengan posisi sebisa mungkin kepala ikan di tepi *coolbox* *sterofoam* dan dilapisi cacahan es lagi begitu seterusnya sampai *coolbox* penuh atau ikan sampel sudah masuk semua. Hal ini dilakukan agar ikan sampel tetap segar saat dibawa ke Laboratorium Reproduksi Ikan Universitas Brawijaya Malang. Ikan sampel tersebut dibawa menggunakan transportasi darat selama kurang lebih 3-6 jam. Setelah tiba di Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang maka ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dimasukkan ke dalam freezer.

#### 3.4.2 Prosedur Penelitian di Laboratorium

Setelah ikan sampel tiba di Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, maka tahap selanjutnya adalah proses identifikasi morfologi untuk mengetahui kekerabatan ikan. Setelah itu proses selanjutnya adalah proses pengukuran panjang berat ikan dan diikuti dengan proses pengukuran *truss* morfometri. Untuk hasil identifikasi morfologi dicatat pada *form* hasil identifikasi morfologi, hal tersebut juga dilakukan pada pengukuran panjang berat dan morfometri yaitu dicatat pada *form* hasil pengukuran masing-masing. Setelah ketiga *form* terisi maka data dari ketiga perlakuan dapat dianalisa menggunakan aplikasi. Untuk perlakuan identifikasi morfologi menggunakan metode *hierarchical cluster* yang ada di aplikasi *SPSS* *vr.20* untuk mengetahui kekerabatan spesies ikan tembang (*Sardinella fimbriata*). Untuk pengukuran panjang berat dianalisa menggunakan rumus uji *t* (*t hit* dan *t tab*) yang berada pada aplikasi Microsoft Excel. Untuk pengukuran *truss* morfometri dianalisa dengan menggunakan metode *PCA* (*Principal Component Analysis*) yang berada pada aplikasi *SPSS* *vr 20.0*.



### a. Identifikasi Morfologi

Identifikasi morfologi ini merupakan salah satu cara untuk mengetahui kekerabatan ikan tersebut. Ikan tembang yang diidentifikasi adalah ikan tembang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Mayangan yang berada di Probolinggo

(Selat Madura) dan Pelabuhan Perikanan Muncar yang berada di Banyuwangi

(Selat Bali). Proses identifikasi morfologi dilakukan sebanyak 1 kali pengulangan.

Proses identifikasi morfologi ini dilakukan pada 4 ekor ikan yang mana 2 ekor berasal dari Pelabuhan Mayangan dan 2 ekor lagi berasal dari Pelabuhan

Muncar. 4 ekor ikan tembang ini terdiri dari beberapa spesies yaitu 2 ekor

*Sardinella fimbriata*, 2 ekor *Sardinella branchysoma*. Untuk Identifikasi morfologi

ikan tembang (*Sardinella gibbosa*) dilakukan berdasarkan sumber dari FAO dan Carpenter (1999).

### b. Pengukuran Panjang dan Berat Ikan

Proses selanjutnya yaitu proses pengukuran panjang dan berat ikan.

Pengukuran panjang ikan yang digunakan adalah panjang total atau *total length*

(TL), yaitu jarak dari ujung mulut paling depan sampai sirip ekor paling ujung.

Setiap sampel ikan diukur panjang totalnya dengan menggunakan penggaris duduk ketelitian 1 mm dan diukur berat badan ikan dengan menggunakan

timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram. Pengukuran panjang dan berat

ikan digunakan untuk mengetahui faktor kondisi ikan. Setiap pengukuran panjang

berat peneliti mengukur sebanyak 50 ekor ikan tembang (*Sardinella fimbriata*).

Pengukuran panjang berat dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan, sehingga

total keseluruhan yang diukur yaitu sebanyak 200 ekor ikan. Pengukuran sampel

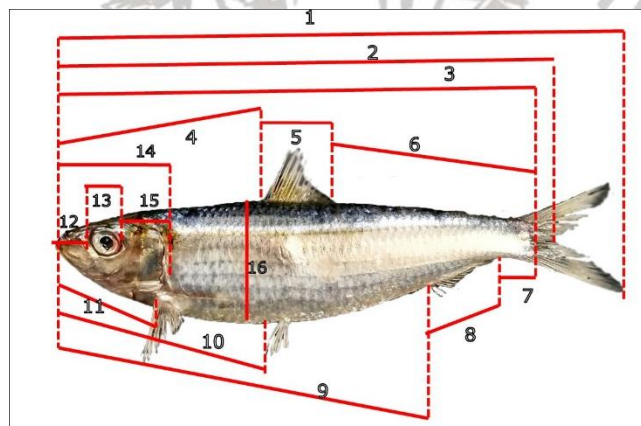
di masing-masing perairan dilaksanakan sebanyak empat kali mulai bulan

Desember 2016 hingga Maret 2017.



### c. Pengukuran *Truss* Morfometri

Dalam pengukuran *truss* morfometri dilakukan pengukuran *truss* morfometri sebanyak 50 ekor ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) untuk setiap lokasi. Pengukuran *truss* morfometri dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan, sehingga total keseluruhan yang diukur yaitu sebanyak 200 ekor ikan pada tiap lokasi. Pengukuran sampel di masing-masing perairan dilaksanakan sebanyak empat kali mulai bulan Desember 2016 hingga Maret 2017. *Truss* morfometri yang digunakan penelitian ini terdapat 16 karakter dan diukur menggunakan jangka sorong digital sedangkan untuk pengukuran yang lebih dari 15 cm menggunakan penggaris duduk dengan ketelitian 1 mm. Pengukuran 16 karakter morfometrik pada setiap ikan dilakukan berdasarkan karakter yang dapat dilihat pada tabel 4.



**Gambar 2.** Pengukuran Perhitungan *Truss* Morfometri Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*)



Tabel 3. Pengukuran Karakter Morfometri Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*)

No.	Karakter Morfometri	Keterangan
1.	Total Length (TL)	Panjang total, ialah jarak dari ujung mulut paling depan sampai sirip ekor paling ujung
2.	Forked Length (FL)	Panjang <i>forked</i> , yaitu jarak dari ujung mulut paling depan sampai titik <i>fork</i> (cagak paling dalam) dari sirip ekor
3.	Standart Length (SL)	Panjang standar, ialah jarak antara ujung mulut paling depan atau <i>anterior</i> sampai akhir <i>vertebral column</i> atau <i>hypural plate</i> (pangkal ekor/batas terakhir ekor dapat digerakkan), akhir <i>plate</i> di dapat dengan membengkokkan sirip ekor secara lateral)
4.	Predorsal Length (PDL)	Panjang <i>predorsal</i> ialah jarak dari ujung mulut bagian paling depan atau anterior sampai ujung depan dasar sirip <i>dorsal</i>
5.	Dorsal Fin Base (DFB)	Dasar sirip <i>dorsal</i> ialah panjang lurus dari dasar duri paling keras paling depan sampai bagian akhir duri lunak yang menopang sirip <i>dorsal</i>
6.	Upper Caudal Preduncel Length (UCPL)	Panjang <i>caudal penducle</i> atas ialah garis lurus antara akhir dasar sirip dorsal dengan awal sirip caudal bagian atas
7.	Lower Caudal Penducle Length (LPCL)	Panjang <i>caudal penducle</i> bawah yaitu garis lurus antara akhir dasar sirip <i>anal</i> sampai awal sirip <i>caudal</i> paling bawah
8.	Anal Fin Base (AFB)	Dasar sirip <i>anal</i> ialah panjang lurus dari dasar duri keras paling depan sampai akhir duri lunak yang menopang sirip <i>anal</i>
9.	Preanal Length (PAL)	Panjang <i>pre anal</i> ialah jarak dari ujung <i>anterior</i> mulut sampai ujung depan dasar sirip <i>anal</i>
10.	Prepelvic Length (PVL)	Panjang <i>prepelvic</i> ialah jarak dari ujung mulut bagian paling depan atau <i>anterior</i> sampai ujung paling depan sirip <i>perut</i> atau <i>pelvic</i>
11.	Prepectoral Length (PPL)	Panjang <i>prepectoral</i> ialah jarak lurus dari ujung mulut bagian paling depan atau <i>anterior</i> sampai ujung paling depan sirip dada atau <i>pectoral</i>
12.	Snout Length (SNL)	Panjang moncong ialah jarak dari ujung depan mulut sampai tepi depan (bagian tengah) tulang pelindung mata atau <i>orbit</i>
13.	Orbit Diameter (OD)	<i>Diameter orbit</i> ialah diameter maksimum diantara tulang pelindung mata



14. *Head Length (HL)* Panjang kepala ialah jarak dari ujung mulut paling depan atau *anterior* sampai tepi paling akhir tulang tutup insang atau *opercle*, tidak termasuk *opercular membrane*
15. *Postorbital Length (POL)* Panjang *postorbital* ialah jarak terpanjang antara tulang tutup mata bagian belakang (dengan tepi tulang tutup insang atau *opercle*)
16. *Maximum Body Depth (MBD)* Tinggi maksimum (garis lurus) dari badan secara *vertical*. BD dicari dengan menggeser *vernier caliper* untuk mendapatkan jarak lurus (*vertical*) yang maksimum (tidak termasuk sirip, sisik atau bagian daging dari sirip *dorsal* atau *anal*).

Hasil dari pengukuran truss ini dicatat pada form hasil pengukuran *truss* morfometri.

### 3.5 Analisis Data

#### 3.5.1 Analisis Morfologi

Identifikasi morfologi ikan tembang merupakan salah satu cara untuk mengetahui kekerabatan ikan tersebut. Ikan tembang yang diidentifikasi adalah jenis *Sardinella fimbriata*, *Sardinella gibbosa*, *Sardinella branchysoma*. Akan tetapi selama penelitian hanya ditemukan 2 jenis di masing-masing lokasi yaitu *Sardinella fimbriata* dan *Sardinella brachysoma*. Untuk analisis morfologi pada ikan tembang *Sardinella gibbosa* berdasarkan buku identifikasi FAO dan Carpenter (1999). Dalam analisis morfologi data karakter morfologi yang digunakan sebagai variabel harus dirubah menjadi data kuantitatif atau *biner* untuk dapat diolah menggunakan *Microsoft Excel 2013*. Proses selanjutnya yaitu melakukan analisis dengan menggunakan metode *hierarchical cluster* yang ada di *SPSS.vr 20*. Hasil keluaran analisa ini adalah diagram pohon atau dendogram. Pada dendogram, kolom label merupakan jenis ikan tembang yang akan dilihat kekerabatannya. Untuk mengetahui seberapa jauh/ dekat jarak kekerabatan ikan tembang antar spesies secara morfologi, dapat dilihat dengan asumsi berikut :



Jarak 0 - 5 : kekerabatan dekat

Jarak 5 -10 : kekerabatan tidak terlalu dekat

Jarak 10-15 : kekerabatan jauh

Jarak 15 - 25 : kekerabatan sangat jauh

### 3.5.2 Analisis Hubungan Panjang Berat

Pada analisis hubungan panjang berat, data yang digunakan berasal dari *form* hasil pengukuran panjang berat yang telah dicatat sebelumnya. Data

panjang berat tersebut digunakan untuk mencari faktor kondisi *allometris* (b) di

masing-masing perairan. Pengukuran panjang dan berat dilakukan pada ikan

sampel yang didapatkan yaitu pada 50 ekor ikan setiap perairan dalam 4 kali

pengulangan. Analisis hubungan panjang berat juga dilakukan sebanyak 4 kali

pengulangan yaitu mulai bulan Desember 2016 hingga Maret 2017. Analisis

hubungan panjang berat ini dilakukan dengan cara memasukkan data ke dalam

*Microsoft Excel* kemudian meregresikannya. Setelah melakukan regresi maka

akan di dapatkan nilai a dan b nya. Langkah selanjutnya yaitu melakukan *uji t* (*t*

*hit* dan *t tab*). Adapun formula hubungan antara panjang, berat, dan faktor

kondisi *allometris* adalah

$$W = a * L^b \dots\dots\dots(1)$$

Nilai b pada persamaan tersebut sering disebut faktor kondisi *allometris*. Untuk

mencari nilai a dan b tersebut maka persamaan tersebut diregresikan. Karena

terdapat nilai pangkat yaitu nilai b, maka persamaan tersebut tidak bisa langsung

diregresikan. Persamaan tersebut harus dilinearkan terlebih dahulu dengan

menggunakan Ln sehingga menjadi

$$\ln W = \ln (a) + b * \ln (L) \dots\dots\dots(2)$$

Sehingga untuk meregresi hubungan panjang berat ini menggunakan nilai Ln W

sebagai Y dan Ln L atau Ln TL sebagai X sehingga nilai konstanta a adalah



eksponensial dari nilai intercept regresi Ln TL dan Ln W, sedangkan nilai konstanta b sama dengan nilai X Variable dari regresi Ln TL dan Ln W.

Faktor kondisi *allometris* bisa dijadikan penduga dari suatu stok perairan.

Perbedaan stok ikan tembang dari perairan yang satu dengan yang lainnya bisa diidentifikasi dari perbedaan faktor kondisi *allometris*. Setelah mendapatkan nilai

a dan b langkah selanjutnya adalah mencari nilai *standart error*. Nilai tersebut muncul secara otomatis bila kita meregresikan data menggunakan *Microsoft Excel*. Nilai penduga *standart error (SE)* juga dapat dihitung menggunakan rumus

sebagai berikut :

$$SE = \frac{S}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(3)$$

*Standar deviasi (S)* dari masing-masing sampel dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$S = SE * \sqrt{n} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana SE adalah Standart Error dan n adalah jumlah sampel

Korelasi parameter dari hubungan panjang berat dapat dilihat dari nilai konstanta b (sebagai penduga tingkat kedekatan hubungan kedua parameter).

Ketika nilai b = 3 pertumbuhannya disebut *isometrik* yang berarti semua bagian yang tumbuh berkembang pada laju yang sama banding. Bila b > 3, memiliki pertumbuhan *allometrik positif* dimana berat ikan lebih cepat bertambah dibandingkan panjang ikan . Sedangkan *allometrik negatif* terjadi bila b < 3, yaitu panjang ikan lebih cepat bertambah daripada berat (Setyohadi et al., 2004).

Menurut Effendi dan Pauly (1984), untuk mengetahui nilai b = 3 atau b ≠ 3, dilakukan uji t dengan rumus yaitu :

$$t = \frac{3-b}{Sb} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana : Sb = Standar deviasi

b = konstanta





Kemudian untuk hasil uji t hitung dibandingkan dengan nilai t tabel, jika t hitung < t tabel maka nilai b = 3 dan jika t hitung > t tabel maka nilai b ≠ 3.

Perbandingan nilai *t hitung* dengan *t table* dilakukan pada selang kepercayaan 95%.

Jika nilai b (faktor kondisi *allometris*) tiap perairan berbeda, maka stok di kedua perairan tersebut berbeda atau terpisah, dan sebaliknya. Namun perlu dibuktikan dengan cara statistik yaitu dengan membandingkan nilai *t hitung* dengan nilai *t table* dengan selang kepercayaan 95%. Jika nilai *t hit* terletak di luar nilai *t table* maka stok antar perairan berbeda atau tidak satu stok, dan sebaliknya. Adapun sebelum mencari nilai *t hit* terlebih dahulu kita mencari ragam

$$gabungan (S^2 gab) = \frac{[(n_1-1)*(S_1^2)] + [(n_2-1)*(S_2^2)]}{(n_1-1) + (n_2-2)} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana *n*<sub>1</sub> = jumlah sample perairan pertama

*n*<sub>2</sub> = jumlah sample perairan kedua

*S*<sub>1</sub><sup>2</sup> = ragam sample perairan pertama

*S*<sub>2</sub><sup>2</sup> = ragam sample perairan kedua

Persamaan *t hit* adalah

$$t_{hit} = \frac{|b_1 - b_2|}{\sqrt{S^2 gab (\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana *b*<sub>1</sub> adalah faktor kondisi *allometris* perairan pertama sedangkan *b*<sub>2</sub> adalah faktor kondisi *allometris* perairan kedua. Adapun nilai *t table* bisa dilihat sebaran *t table* dengan memilih *one tail* yang 95% atau juga bisa dicari di *excel* dengan rumus = *tin*v(2\*0,05(db)), db atau derajat bebas dari kedua perairan adalah (*n*<sub>1</sub> - 1) + (*n*<sub>2</sub> - 1). Jika nilai *t hitung* berada di dalam wilayah penerimaan atau di dalam nilai *t table*, maka ikan di kedua perairan tidak berbeda atau satu stok, dan sebaliknya.





### 3.5.3 Analisis Karakter Morfometri

Pada analisis karakter morfometri, data yang digunakan berasal dari *form* hasil pengukuran *truss* morfometri yang telah dicatat sebelumnya. Pengukuran *truss* morfometri dilakukan pada ikan sampel yang didapatkan yaitu pada 50 ekor ikan pada setiap perairan yang mana pengukurannya dilakukan dalam 4 kali ulangan. Kemudian analisis karakter morfometrinya juga dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan yaitu pada saat sampling pertama hingga sampling keempat.

Pada pengukuran *truss morfometri* ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) terdapat 16 karakter yang diukur. Data yang telah didapatkan dari 16 pengukuran tersebut dimasukkan ke dalam *Microsoft Excel*, kemudian dihitung nilai perbandingan antar karakter, SL atau *standart length* merupakan karakter ukuran yang dijadikan sebagai pembanding untuk semua karakter yang lain kecuali DFB, LPCL, AFB, SNL, OD, dan POL menggunakan HL atau panjang kepala sebagai pembanding. Ada 14 karakter *truss morfometri* yang dibagi dengan SL dan HL, 14 karakter tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 4.** 14 Karakter Truss Morfometri Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*)

No.	Karakter Morfometri	Pembanding
1.	<i>Total Length (TL)</i>	<i>Standart Length (SL)</i>
2.	<i>Forked Leght (FL)</i>	<i>Standart Length (SL)</i>
3.	<i>Predorsal Length (PDL)</i>	<i>Standart Length (SL)</i>
4.	<i>Dorsal Fin Base (DFB)</i>	<i>Head Length (HL)</i>
5.	<i>Upper Caudal Peduncle Length (UCPL)</i>	<i>Standart Length (SL)</i>
6.	<i>Lower Caudal Penducle Length (LPCL)</i>	<i>Head Length (SL)</i>
7.	<i>Anal Fin Base (AFB)</i>	<i>Head Length (SL)</i>
8.	<i>Preanal Length (PAL)</i>	<i>Standart Length (SL)</i>
9.	<i>Prepelvic Length (PVL)</i>	<i>Standart Length (SL)</i>
10.	<i>Prepectoral Length (PPL)</i>	<i>Standart Length (SL)</i>



---

11.	<i>Snout Length (SNL)</i>	<i>Head Length (SL)</i>
12.	<i>Orbit Diameter (OD)</i>	<i>Head Length (SL)</i>
13.	<i>Postorbital Length (POL)</i>	<i>Head Length (SL)</i>
14.	<i>Maximum Body Depth (MBD)</i>	<i>Standart Length (SL)</i>

---

Setelah didapatkan hasil perbandingan tiap karakter morfometri dengan SL dan HL, maka tahap selanjutnya adalah mengolah hasil perhitungan tersebut dengan menggunakan perangkat lunak SPSS v20. Jenis analisis yang digunakan ialah analisis faktor dengan metode PCA (*Principal Component Analysis*), PCA digunakan untuk mengurangi jumlah variabel yang akan diteliti menjadi komponen dengan jumlah yang lebih sedikit dimana setiap komponen yang dipertahankan dapat menjelaskan data secara maksimal (Gudono, 2002). Dari 14 karakter yang digunakan nantinya akan direduksi oleh PCA menjadi beberapa komponen faktor. Yamin dan Heri (2009), menjelaskan bahwa komponen yang terbentuk dapat dilihat pada grafik *scree plot*, grafik berfungsi untuk menerangkan banyaknya faktor yang terbentuk dilihat dari nilai eigenveluenya. Komponen faktor yang terbentuk memiliki nilai *eigenvelue* > 1.

Wiadnya et al (2015), menjelaskan bahwa analisis morfometri dengan PCA digunakan untuk menampilkan hubungan pada kelompok spesies yang dibagi berdasarkan bentuk ikan yang berasal dari dua perairan memiliki beberapa perbedaan karakter morfometri untuk mengetahui berapa banyak perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel *total variance explained* dimana 2 faktor yang memiliki nilai *varian* tertinggi dijadikan indikator pembeda karakter morfometri dalam bentuk presentase (%). Nilai kumulatif dari dua faktor yang memiliki nilai *varian* tertinggi merupakan nilai persentase perbedaan karakter



morfometri, sedangkan untuk mengetahui persentase persamaan karakter yaitu dengan cara:

$$a = 100\% - b \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan :

a = % persamaan karakter morfometri

b = % perbedaan karakter morfometri

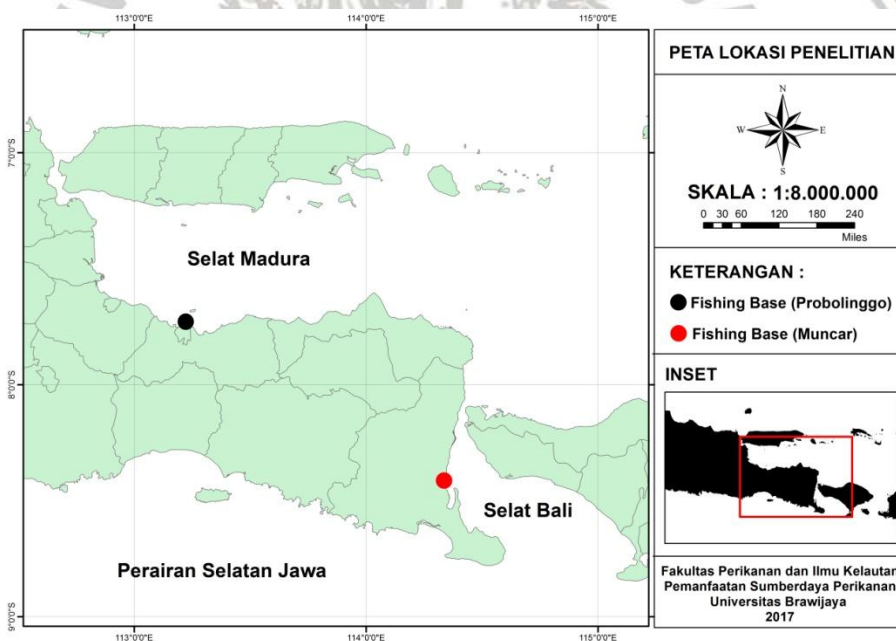




## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian identifikasi stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dilaksanakan di dua perairan di wilayah Jawa Timur yang memiliki hasil tangkapan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yaitu perairan Selat Madura dan Selat Bali. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan dengan jarak antar sampling kurang lebih selama sebulan, *fishing base* yang digunakan yaitu Mayangan Probolinggo untuk mewakili perairan Selat Madura sedangkan untuk perairan Selat Bali *fishing base* bertempat di Muncar Banyuwangi. Peta lokasi penelitian di kedua lokasi dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian  
Sumber : Google Earth, 2016

#### 4.1.1 Deskripsi Lokasi Penelitian Mayangan, Probolinggo

Kota Probolinggo memiliki luas wilayah sebesar 56,667 km<sup>2</sup>. Pada umumnya Kota Probolinggo beriklim tropis dengan rata-rata curah hujan sedang dengan curah hujan tertinggi pada Bulan Desember sedangkan, curah hujan



terendah pada bulan Agustus, temperatur rata-rata terendah mencapai 26°C dan tertinggi mencapai 32°C. Jumlah penduduk kota Probolinggo pada tahun 2016 sekitar 229.013 jiwa. Kecamatan Mayangan memiliki 5 Kelurahan antara lain sebagai berikut :Kelurahan Mayangan, Kelurahan Mangunharjo, Kelurahan Jati, Kelurahan Sukabumi, dan Kelurahan Wiroborang. Kecamatan Mayangan memiliki luas wilayah sebesar 8,655 km<sup>2</sup>. Jumlah penduduk Kecamatan Mayangan sekitar 62.162 jiwa. Kecamatan Mayangan yang berdekatan langsung dengan selat Madura kebanyakan masyarakatnya berprofesi sebagai nelayan (BPS, Kota Probolinggo 2017). Data Hasil Tangkapan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Mayangan, Probolinggo dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 1.** Data Hasil Tangkapan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Mayangan Probolinggo

Tahun	Produksi (ton)
2006	5208,6
2007	5242
2008	3902,7
2009	3873,7
2010	3679,1
2011	1250,5
2012	2,9
2013	-
2014	-
2015	-

(Sumber :Data Statistik Perikanan Tangkap Jawa Timur 2006-2015)

Dari data statistik tersebut dapat dilihat bahwa pada tahun 2006 produksi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) sebesar 5208,6 ton kemudian pada tahun 2007 meningkat sebesar 5242 ton, selanjutnya pada tahun 2008 menurun sebesar 3902,7 ton, pada tahun 2009 turun sebesar 3873,7 ton, pada tahun 2010 menurun sebesar 3679,1 ton, pada tahun 2011 menurun sebesar 1250,5 ton, dan pada tahun 2012 menurun sebesar 2,9 ton, sedangkan pada tahun 2013 hingga 2015 tidak terdapat hasil produksi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di UPT PP Mayangan Probolinggo.



Lokasi penelitian berada di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan yang terletak pada 7°43'56" LS dan 113°13'27" BT pada Jl. Pelabuhan Perikanan No.

1 Kel. Mangunharjo, Kec Mayangan sedangkan pengambilan sampel penelitian berada di TPI mayangan yang masih satu lokasi yang berada di Gang Salak, Mangunharjo, Mayangan. Lahan yang digunakan untuk mendirikan UPT TPI Mayangan Kota Probolinggo adalah tanah yang direklamasi oleh Propinsi Jawa Timur sedangkan bangunan TPI Mayangan sendiri merupakan aset dari Pemerintah Kota Probolinggo.

Armada penangkapan ikan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan sangat bervariasi yaitu mulai dari 5 GT (Grosstone) hingga lebih dari 50 GT. Alat tangkap yang digunakan bervariasi antara lain menggunakan payang, gillnet, purseine, cantrang, rawai, dan bubu, sedangkan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di UPTPP Mayangan di tangkap menggunakan alat tangkap Purseine. Jenis kapal ikan yang melakukan pendaratan ikan di UPTPP Mayangan terdapat 3 jenis yaitu kapal jonggrang kapal purse seine, dan kapal balai yang menggunakan alat tangkap rawai serta bubu.

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di pelabuhan perikanan pantai Mayangan Probolinggo dipasarkan dengan harga sekitar Rp 7000,-/kg. Biasanya ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang masih segar dibawa ke pasar ikan untuk dijual lagi oleh para pedagang ikan disana. Para konsumen membeli ikan tersebut karena kandungan gizinya yang tinggi. Para konsumen sebagian besar berasal dari ibu rumah tangga yang bertempat tinggal di sekitar pasar. Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang sudah busuk biasanya diolah menjadi tepung ikan. Tepung ikan adalah salah satu produk hasil pengolahan ikan yang biasanya digunakan sebagai bahan pakan ternak. Tepung ikan didapat dari proses penggilingan ikan dengan kadar air rendah, oleh karena itu tepung ikan



dapat bertahan dalam rentang waktu yang lama. Pengolahan tepung ikan biasanya dilakukan untuk memanfaatkan ikan yang memiliki kualitas rendah sehingga ikan tersebut dapat dipasarkan dengan nilai ekonomis yang lebih tinggi dan tidak terbuang sia-sia.

#### 4.1.2 Deskripsi Lokasi Penelitian Muncar, Banyuwangi

Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Muncar terletak pada posisi  $8^{\circ}26'34''$  LS dan  $114^{\circ}20'41''$  BT berada di Desa Kedungrejo, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Jarak UPPP Muncar dengan Ibukota Kecamatan 2 km, dengan Ibukota kabupaten 37 km, dan dengan Ibukota Provinsi 332 km. Kecamatan Muncar mempunyai penduduk 127.521 jiwa dan masyarakatnya terutama dari suku Jawa, Madura, Osing, dan Bugis.

Kecamatan Muncar ini juga terkenal sebagai daerah penghasil ikan terbesar di bagian timur dari Kabupaten Banyuwangi yang luas wilayahnya 8.509,6 Ha, dengan batas administrasi, bagian utara Kecamatan Rogojampi, bagian Selatan Kecamatan Tegaldimo, bagian barat Kecamatan Srono dan Cluring dan bagian timur Selat Bali. Data Hasil Tangkapan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Muncar, Banyuwangi dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 2.** Data Hasil Tangkapan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Muncar Banyuwangi

Tahun	Produksi (ton)
2006	182
2007	72,263
2008	28,974
2009	-
2010	-
2011	-
2012	-
2013	47,602
2014	165,951
2015	171,254

(Sumber : Laporan Tahunan UPT PP Muncar, 2015)



Dari tabel 6 diatas dapat dilihat bahwa pada tahun 2006 produksi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) sebesar 182 ton kemudian pada tahun 2007 meningkat sebesar 72,263 ton, selanjutnya pada tahun 2008 menurun sebesar 28,974 ton, selanjutnya pada tahun 2009 hingga 2012 tidak terdapat hasil produksi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di lokasi penelitian UPT PP Muncar, kemudian pada tahun 2013 terdapat hasil produksi lagi sebesar 47,602 ton, pada tahun 2014 meningkat sebesar 165, 951 ton, dan pada tahun 2015 meningkat sebesar 171,254 ton.

Armada tangkap yang beroperasi di UPTPP Muncar terdiri dari tiga jenis yaitu kapal motor, perahu motor tempel, dan perahu tanpa motor. Kapal motor dan perahu motor tempel terdiri dari beberapa ukuran yaitu <5 GT, 5 GT-10 GT, 10 GT-20 GT, dan 20GT-30 GT. Untuk jumlah kapal yang ada lebih didominasi dengan kapal yang berukuran 5 GT- 10 GT. Jenis kapal yang ada disana didominasi oleh perahu motor tempel. Alat tangkap yang terdapat di UPTPP Muncar yaitu *purse seine*, payang, *gillnet*, *lift net*, pancing, dan *traps* (perangkap), sedangkan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di UPTPP Muncar ditangkap menggunakan alat tangkap *gillnet*. Alat tangkap yang dominan yaitu alat tangkap *gillnet* dan alat tangkap pancing.

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di pelabuhan perikanan pantai Muncar Banyuwangi dipasarkan dengan harga sekitar Rp 7000,-/kg. Biasanya masyarakat sekitar pelabuhan perikanan pantai Muncar mengolah Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) menjadi asinan. Ikan asin merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat disana. Biasanya sebelum dijemur ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dilumuri dengan garam. Fungsi dari penggaraman adalah menghambat atau membunuh bakteri pembusuk pada ikan. Setelah dilumuri dengan garam, maka ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari. Setelah proses pengeringan selesai maka ikan tersebut



dikemas dengan baik dan siap untuk dipasarkan. Masyarakat sekitar lebih memilih ikan asin ini karena kandungan gizinya yang tinggi dan masa penyimpanannya yang tahan lama.

#### 4.2 Hasil Analisis Penelitian

Analisis dalam penelitian ini meliputi analisis morfologi, analisis hubungan panjang berat, dan analisis karakter morfometri. Pada analisis morfologi hanya ditemukan 2 spesies di masing-masing perairan yaitu spesies *Sardinella fimbriata* dan *Sardinella brachysoma*. Identifikasi karakter morfologi spesies lain yaitu spesies *Sardinella gibbosa* dianalisis berdasarkan buku identifikasi Carpenter dan FAO (1999a). Hasil identifikasi ketiga spesies inilah yang nantinya akan dianalisis untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar spesies. Analisis ini dilakukan dengan cara memasukkan data yang berisi karakter morfologi tadi (dalam bentuk excel) ke dalam aplikasi SPSS v20.0 menggunakan metode *hierarchical cluster*. Hasil analisis morfologi ini berupa dendogram yang nantinya dari dendogram tersebut dapat diketahui hubungan kekerabatan antar spesies.

Pada analisis hubungan panjang berat data yang digunakan yaitu berasal dari 50 ekor ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didapatkan tiap bulan pada masing-masing perairan. Penelitian yang dilakukan berlangsung selama 4 bulan, sehingga total ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didapatkan sebanyak 200 ekor. Analisis hubungan panjang berat ini menggunakan data panjang total atau *total length* (TL) dalam *centimetre* dan data berat atau *Weight* (W) dalam gram. Analisis ini dilakukan dalam Microsoft Excel yaitu melakukan regresi nilai Ln dari TL dengan nilai Ln dari W. Setelah mendapatkan hasil regresi maka akan diketahui nilai b (tingkat kegemukan) dari masing-masing perairan. Setelah didapatkan nilai b, maka untuk mengetahui stok ikan berasal dari satu stok yang sama atau terpisah maka perlu dilakukan uji t yaitu untuk mengetahui t hitung



dan  $t$  tabelnya. Jika nilai  $t$  hitung berada di dalam wilayah penerimaan atau di dalam nilai  $t$  tabel, maka ikan di kedua perairan tidak berbeda atau satu stok, dan sebaliknya.

Pada analisis karakter morfometri, data yang digunakan berasal dari 50 ekor ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didapatkan tiap bulan pada masing-masing perairan. Penelitian yang dilakukan berlangsung selama 4 bulan, sehingga total ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang didapatkan sebanyak 200 ekor pada masing-masing perairan. Data yang digunakan yaitu data hasil pengukuran 16 karakter truss morfometri yaitu 16 karakter morfometrik yang meliputi TL, FL, SL, PDL, DFB, UPCL, LPCL, AFB, PAL, PVL, PPL, SNL, OD, HL, POL, dan MBD (Tabel 5) semua ukuran dinyatakan dalam *centimetre* (cm).

Dari 16 karakter tersebut diambil 2 karakter yang dianggap pengukurannya tepat sebagai pembandingan dengan karakter lainnya. Karakter pembandingan ini adalah *Standart Length* (SL) dan *Head Length* (HL). Setelah dibandingkan dengan SL dan HL maka tersisa 14 karakter truss morfometri. 14 karakter truss morfometri ini dimasukkan ke dalam *SPSS vr20.0* dengan menggunakan metode PCA (*Principial Component Analysis*). Setelah dilakukan analisis maka akan didapatkan persentase perbedaan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) antara dua perairan berdasarkan karakter morfometrinya.

#### 4.2.1 Hasil Identifikasi Morfologi dan Hubungan Kekerabatan (*Sardinella spp.*)

Ikan tembang di Selat Madura dikenal dengan sebutan ikan sisik, sedangkan ikan tembang di Selat Bali dikenal dengan sebutan ikan tamban. Hal ini dikarenakan setiap wilayah memiliki khas yang berbeda-beda dalam penamaan ikan tembang ini. Alat tangkap yang biasa digunakan untuk menangkap ikan tembang di Mayangan Probolinggo (Selat Madura) adalah *purse seine*, sedangkan alat tangkap yang biasa digunakan untuk menangkap



ikan tembang di Muncar Banyuwangi (Selat Bali) adalah *gillnet*. Gambar ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari kedua lokasi dapat dilihat pada gambar 6.

Ikan Tembang (*S.fimbriata*) Selat Madura



Ikan Tembang (*S.fimbriata*) Selat Bali



**Gambar 2.** Ikan Tembang (*S.fimbriata*) perairan Selat Madura dan Selat Bali  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) memiliki bentuk badan pipih memanjang dan gepeng. Ikan tembang ini berwarna agak cerah yaitu pada bagian punggung berwarna hijau kebiruan dan bagian bawah berwarna keperakan. Warna sirip ikan tembang ini pucat dan tembus cahaya (transparan).

Selain itu ikan tembang ini memiliki linea lateralis membentuk garis yang tak terputus-putus memanjang mulai dari ujung ekor sampai di ujung tutup insang.

Memiliki bentuk mulut terminal dan memiliki titik hitam pada sirip dorsal. Untuk ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Madura memiliki ukuran panjang standar (*standar length*) sebesar 13 cm, sedangkan untuk ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Bali memiliki ukuran panjang standar (*standart length*) sebesar 10 cm. Sirip dorsal mulai dari bagian belakang kepala, dasar sirip anal lebih pendek dan terletak sejajar dengan dasar sirip dorsal bagian belakang. Berdasarkan hasil pengamatan morfologi, ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dari kedua perairan yaitu Selat Madura dan Selat



Bali memiliki karakteristik yang sama. Namun Ikan tembang dari Selat Madura memiliki ukuran yang lebih besar, dan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dari Selat Bali memiliki ukuran yang lebih kecil. Selain itu ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Madura gill rackernya sebanyak 71, sedangkan yang berasal dari Selat Bali gill rackernya sebanyak 68. Gambar ikan tembang (*Sardinella brachysoma*) yang berasal dari kedua lokasi dapat dilihat pada gambar 7.

Ikan Tembang (*S.brachysoma*) Selat Madura      Ikan Tembang (*S.brachysoma*) Selat Bali

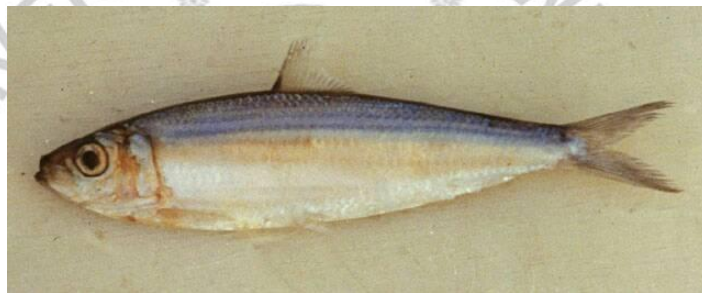


**Gambar 3.** Ikan Tembang (*S.brachysoma*) perairan Selat Madura dan Selat Bali  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Untuk ikan tembang (*Sardinella brachysoma*) memiliki bentuk badan yang pipih memanjang dan gepeng tetapi lebih gemuk jika dibandingkan dengan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*). Untuk ikan tembang (*Sardinella brachysoma*) yang berasal dari Selat Madura memiliki panjang standar (*standart length*) sebesar 12,5 cm, untuk Selat Bali memiliki panjang standar (*standart length*) sebesar 12 cm. Sirip dorsal mulai dari bagian belakang kepala, dasar sirip anal lebih pendek dan terletak sejajar dengan dasar sirip dorsal bagian belakang. Memiliki linea lateralis yang membentuk garis yang tak terputus-putus memanjang mulai dari ujung ekor sampai di ujung tutup insang. Selain itu, ikan tembang (*Sardinella brachysoma*) memiliki persamaan dengan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang memiliki bentuk mulut terminal dan memiliki titik hitam



pada sirip dorsal. Perbedaan ikan tembang (*Sardinella brachysoma*) ini yaitu memiliki warna biru kehijauan pada bagian punggungnya. Berdasarkan hasil pengamatan morfologi, ikan tembang (*Sardinella brachysoma*) dari kedua perairan yaitu Selat Madura dan Selat Bali memiliki karakteristik yang sama. Namun Ikan tembang dari Selat Madura memiliki ukuran yang lebih besar, dan ikan tembang (*Sardinella brachysoma*) dari Selat Bali memiliki ukuran yang lebih kecil. Selain itu ikan tembang (*Sardinella brachysoma*) yang berasal dari Selat Madura gill rackernya sebanyak 64, sedangkan yang berasal dari Selat Bali gill rackernya sebanyak 60. Gambar ikan tembang (*Sardinella gibbosa*) dapat dilihat pada gambar 8.



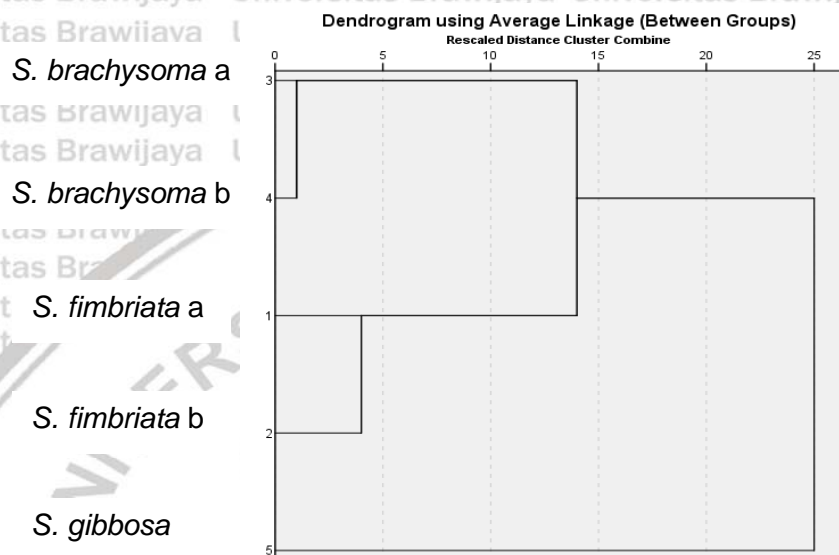
**Gambar 4.** *Sardinella gibbosa*  
(Fishbase, 2017)

Ikan tembang (*S. gibbosa*) dicirikan oleh bentuk badan yang memanjang dan pipih. Badan bersifat fusiform, sedikit pipih, panjang total 3.6 sampai 4.1 kali lebar; pada bagian perut meruncing dengan beberapa scute yang terbalik. Sirip dorsal mulai dari bagian belakang kepala, dasar sirip anal lebih pendek dan terletak sejajar dengan dasar sirip dorsal bagian belakang, pelvic fin terletak di bawah sirip dorsal bagian depan. Jumlah gill racker berkisar antara 43 sampai 63 pasang. Pada bagian depan terdapat scales yang sedikit bergerigi. Ikan ini mempunyai panjang maksimum 18.5 cm, namun yang biasa tertangkap berukuran 15 cm. Pada bagian punggung berwarna biru kehijauan dan bagian belakang berwarna keperakan. Bagian tengah badan terdapat garis kecil berwarna



kuning secara horizontal; pada bagian depan punggung ada bintik hitam yang bercahaya. (Bleeker in FAO 1974).

Untuk mengetahui kekerabatan ikan tembang dapat dilihat dari hasil analisis morfologi dalam bentuk dendrogram pada gambar 9.



**Gambar 5.** Hasil Dendrogram Hubungan Kekerabatan Ikan Tembang (*Sardinella spp.*)

Gambar dendrogram diatas merupakan hasil analisis morfologi ikan tembang berdasarkan karakter morfologinya. Pada analisis morfologi ini hanya ditemukan 2 spesies di masing-masing perairan yaitu spesies *S. fimbriata* dan *S. brachysoma*. Kode a untuk ikan tembang yang berasal dari perairan Selat Madura dan kode b untuk ikan tembang yang berasal dari perairan Selat Bali.

Karakter morfologi spesies lain yaitu spesies *Sardinella gibbosa* dianalisis berdasarkan buku identifikasi. Dari hasil dendrogram menunjukkan bahwa berdasarkan karakter morfologinya ikan tembang *S.brachysoma* yang berasal dari Selat Madura memiliki kekerabatan yang dekat dengan *S.brachysoma* yang berasal dari Selat Bali dengan jarak 1 satuan. *S.fimbriata* yang berasal dari Selat Madura juga memiliki kekerabatan yang juga dekat dengan *S.fimbriata* yang berasal dari Selat Bali dengan jarak 4 satuan, akan tetapi *S.fimbriata* dengan

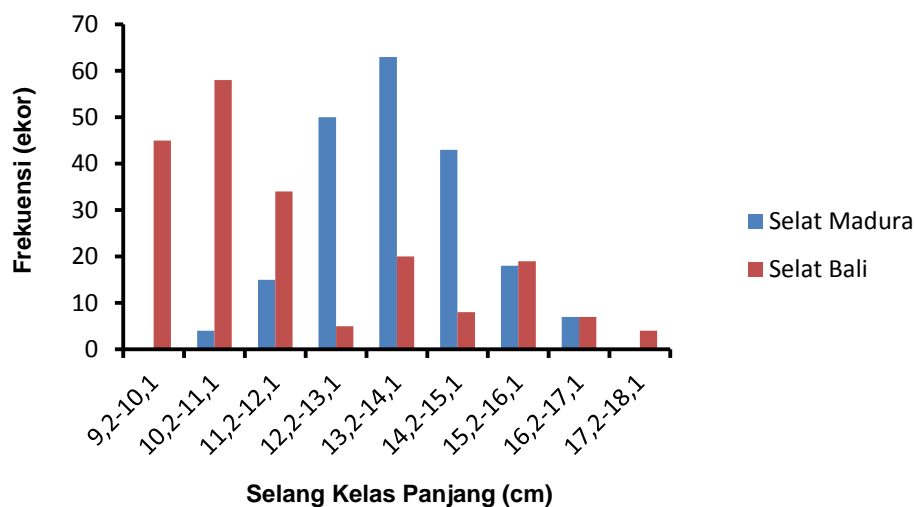




*S.brachysoma* dari masing-masing perairan memiliki kekerabatan yang sangat jauh yaitu dengan jarak 14 satuan. Kemudian *S.fimbriata* dan *S.brachysoma* dari masing-masing perairan memiliki kekerabatan yang sangat jauh dengan *S.gibbosa* yaitu dengan jarak sebesar 25 satuan.

#### 4.2.2 Pengujian Perbedaan Stok Dengan Hubungan Panjang Berat

Sebelum menganalisis data, perlu diketahui sebaran frekuensi TL atau panjang total ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) secara keseluruhan. Ikan sampel yang digunakan harus dipastikan ekornya tidak patah, karena yang digunakan adalah panjang total (TL). Adapun grafik sebaran frekuensi keseluruhan sampling dapat dilihat pada gambar 10.

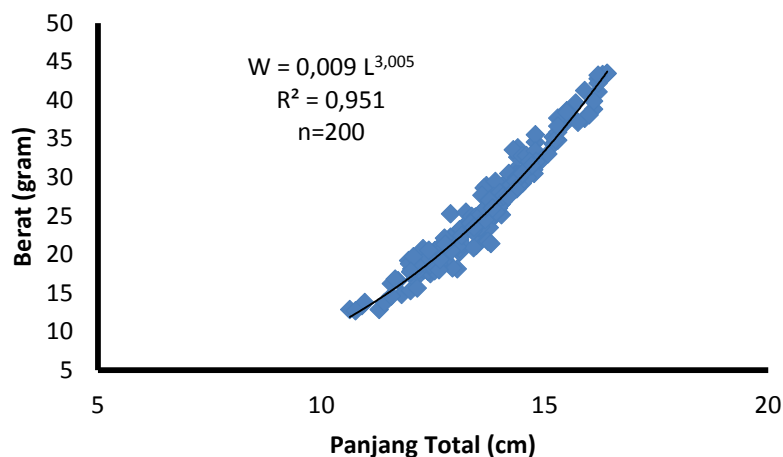


**Gambar 6.** Sebaran Frekuensi Panjang Total (TL) Total Sampling

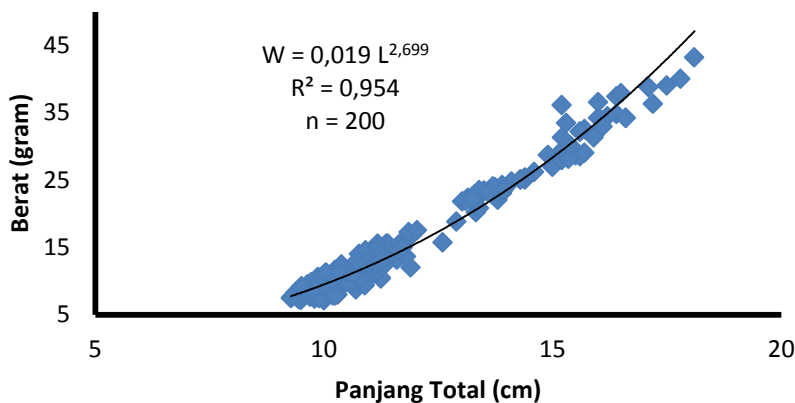
Gambar 10 merupakan grafik frekuensi panjang (TL) ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Probolinggo (Selat Madura) dan Banyuwangi (Selat Bali) pada Bulan Desember sampai Maret. Grafik tersebut menunjukkan frekuensi tertinggi panjang ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Madura berada pada rentang 13,2-14,1 cm. Untuk frekuensi tertinggi panjang ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Bali berada pada



rentang 10,2-11,1 cm. Rata-rata panjang total (TL) ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) Selat Madura sebesar 13,65 cm, sedangkan untuk Selat Bali sebesar 11,88 cm. Dari data tersebut maka dilakukan regresi antara TL (*Total Length*) dalam centimetre dan W (*Weight*) dalam berat. Hasil analisis yang berupa hubungan panjang berat untuk keseluruhan (total) sampling pada perairan Selat Madura dan Selat Bali dapat dilihat pada gambar 11 dan gambar 12.



**Gambar 7.** Hubungan Panjang Berat Total di Perairan Selat Madura



**Gambar 8.** Hubungan Panjang Berat Total di Perairan Selat Bali

Dari kedua grafik diatas menunjukkan hasil analisis hubungan panjang berat total sampling yaitu mulai dari sampling pertama hingga sampling keempat sebanyak 200 ekor pada masing-masing perairan. Untuk perairan selat Madura didapatkan nilai b sebesar 3,005 (tabel) dengan persamaan panjang berat W



=0,009  $L^{3,005}$ , dengan nilai korelasi sebesar 0,951 yang artinya panjang dan berat memiliki hubungan yang sangat kuat dalam pertumbuhan ikan sebesar 95,1%.

Untuk perairan selat Bali didapatkan nilai b sebesar 2,699 (tabel) dengan persamaan panjang berat  $W = 0,019 L^{2,699}$ , dengan nilai korelasi sebesar 0,954 yang artinya panjang dan berat memiliki hubungan yang sangat kuat dalam pertumbuhan ikan sebesar 95,4%. Hasil analisis hubungan panjang berat untuk setiap sampling dan juga total sampling dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 3.** Hasil Penelitian Hubungan Panjang Berat (Data Penelitian, 2017)

Sampling ke-	Tanggal Sampling		Uji Faktor Kondisi Allometris						Hasil
			n (jumlah sampel)		nilai b		Uji t		
	SM	SB	SM	SB	SM	SB	t hit	t tab	
1	29-Dec-16	31-Dec-16	50	50	2,28266	3,066303	6,709568	1,660551	beda
2	27-Jan-17	29-Jan-17	50	50	3,068071	2,220893	4,756416	1,660551	beda
3	24-Feb-17	26-Feb-17	50	50	2,662713	2,540148	0,386538	1,660551	sama
4	24-Feb-17	26-Mar-17	50	50	2,756218	2,511661	0,784597	1,660551	sama
Semua Sampel			200	200	3,005227	2,699644	4,746598	1,648691	beda

Keterangan :

- SM : Selat Madura
- SB : Selat Bali
- n : Jumlah Sampel
- nilai b : Nilai Faktor Kondisi Allometris
- t hit : t hitung
- t tab : t tabel

Pada hasil analisis hubungan panjang berat didapatkan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Bali dan Selat Madura memiliki nilai b yang berubah-ubah. Dari tabel diatas menunjukkan bahwa nilai b pada setiap sampling dan setiap perairan berubah-ubah. Pada perairan Selat Madura nilai b saat sampling kedua lebih dari 3, sedangkan pada saat sampling pertama, ketiga, dan keempat nilai b kurang dari 3. Pada perairan Selat Bali saat sampling pertama nilai b lebih dari 3, sedangkan pada saat sampling kedua, ketiga hingga keempat nilai b kurang dari 3.



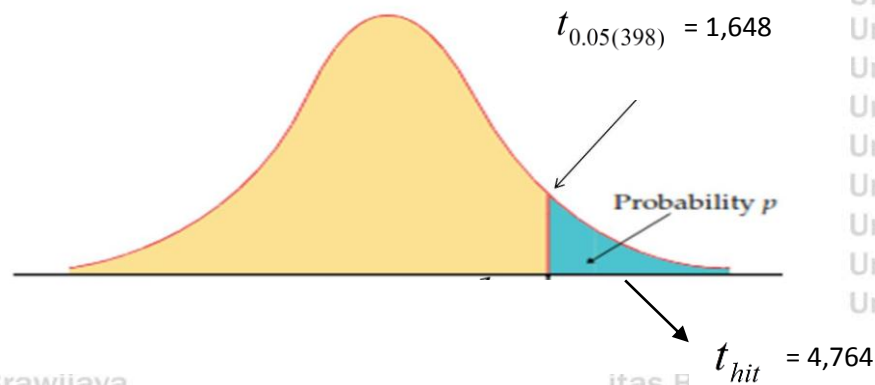


Pada hasil analisis total sampling ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Madura memiliki nilai  $b$  sebesar 3,05. Pada analisis uji  $t$  parsial menghasilkan  $t_{hit} < t_{tab}$  yang menunjukkan bahwa nilai  $b = 3$  (isometrik) yaitu pertambahan berat seimbang dengan pertambahan panjangnya. Pada hasil analisis total ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Bali memiliki nilai  $b$  sebesar 2,699. Pada analisis uji  $t$  menghasilkan  $t_{hit} > t_{tab}$  yang menunjukkan bahwa nilai  $b \neq 3$  (allometrik negatif  $b < 3$ ) yaitu pertambahan panjang lebih cepat dari pertambahan beratnya.

Dalam analisis ini, untuk mengetahui apakah stok di kedua perairan tersebut berasal dari stok yang sama atau berbeda tidak cukup dengan melihat nilai  $b$  saja, namun perlu dilakukan uji  $t$  pada dua perairan. Hasil analisis uji  $t$  pada sampling pertama dan kedua yaitu  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , artinya nilai  $t$  hitung berada diluar nilai  $t$  tabel yang berarti ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di kedua perairan berasal dari stok yang berbeda. Berbeda dengan hasil analisis uji  $t$  pada sampling ketiga dan keempat yaitu  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , artinya nilai  $t$  hitung berada didalam  $t$  tabel yang berarti ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di kedua perairan berasal dari stok yang sama.

Setelah diketahui nilai  $b$  berbeda pada masing-masing perairan menggunakan data total sampling maka perlu dilakukan uji  $t$  untuk mengetahui apakah stok ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di kedua perairan berasal dari stok yang sama atau berbeda. Hasil analisis uji  $t$  disajikan dalam kurva yang terdapat pada gambar 13.





**Gambar 9.** Kurva t hitung dan t tabel Perairan Selat Madura dan Selat Bali

Dari gambar kurva diatas menjelaskan bahwa hasil analisis uji t pada perairan Selat Bali dan Selat Madura yaitu  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .  $T_{hitung} = 4,746$  dan  $t_{tabel} = 1,648$ . Artinya nilai  $t_{hitung}$  berada diluar  $t_{tab}$ . Hal ini menunjukkan bahwa ketika dilakukan analisis uji t pada total sampling maka ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di kedua perairan (Selat Madura dan Selat Bali) berasal dari stok yang berbeda/terpisah.

#### 4.2.3 Hasil Analisis Perbandingan Karakter Morfometri

Hasil analisis karakter morfometri berasal dari data pengukuran ikan yang sebanyak 50 ekor pada tiap sampling di masing-masing lokasi. Pada analisis keseluruhan sampling sebanyak 200 ekor dari Selat Madura dan 200 ekor berasal dari Selat Bali. Analisis karakter morfometri dilakukan untuk mengetahui seberapa besar persentase perbedaan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) antara dua perairan (Selat Madura dan Selat Bali) berdasarkan karakter morfometrinya.

Berikut ini merupakan hasil dari analisis karakter morfometri yang berupa tabel KMO (Kaiser-Meyer-Olkin). Nilai KMO digunakan untuk analisis faktor kelayakan sampling. Tabel KMO dapat dilihat pada tabel 9.



**Tabel 4.** KMO dan *Bartlett's Test* (Data Penelitian, 2017)  
**KMO and *Bartlett's Test***

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.			,720
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1203,387	
	Df	91	
	Sig.	,000	

Nilai KMO > 0,5 menunjukkan bahwa korelasi antara pasangan variabel bisa diterangkan oleh variabel lainnya. Nilai KMO yang dihasilkan untuk analisis ini yaitu sebesar 0,720. Hal ini menunjukkan bahwa untuk analisis ini korelasi antara pasangan variabel bisa diterangkan oleh variabel lainnya. Selanjutnya Bartlett's Test of Sphericity merupakan tes statistik untuk keseluruhan signifikansi dari semua korelasi di dalam suatu matriks korelasi, yang ditandai dengan signifikansi ( $p \text{ value} < 0,05$ ). Nilai tes statistik Bartlett's yang dihasilkan dalam analisis ini sebesar 0,00 hal ini menunjukkan bahwa nilainya  $< 0,05$  artinya keseluruhan korelasi telah signifikan dari semua korelasi di dalam suatu matriks korelasi. Output yang diperoleh dari analisa KMO per sampling dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 5.** Nilai KMO (Data Penelitian, 2017)

Sampling	Nilai KMO
1	0,546
2	0,584
3	0,740
4	0,878
Keseluruhan	0,720

Nilai KMO > 0,5 menunjukkan bahwa korelasi antara pasangan variabel bisa diterangkan oleh variabel lainnya. Nilai KMO yang dihasilkan untuk sampling pertama yaitu sebesar 0,546 dan sampling kedua sebesar 0,584 sampling ketiga sebesar 0,740 sampling keempat sebesar 0,878 serta pada keseluruhan



sampling nilai KMO yang dihasilkan sebesar 0,720. Hal ini menunjukkan bahwa untuk analisis ini pada tiap sampling dan keseluruhannya dapat diketahui bahwa korelasi antara pasangan variabel bisa diterangkan oleh variabel lainnya.

Tabel total *variance explained* merupakan tabel yang berasal dari hasil analisa keseluruhan sampling. Tabel ini menjelaskan tentang besarnya varians yang dapat dijelaskan oleh faktor yang dianalisis (14 variabel yang diekstrak).

Tabel total variance explained dapat dilihat pada tabel 11.

**Tabel 6.** Total Variance Explained (Data Penelitian, 2017)

Compo nent	Initial Eigenvelues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of variance	Cumulative %	Total	% of variance	Cumulative %
1	2,749	19,638	19,638	2,749	19,638	19,638
2	2,662	19,012	38,650	2,662	19,012	38,650
3	1,278	9,128	47,778	1,278	9,128	47,778
4	,965	6,893	54,671			
5	,943	6,736	61,407			
6	,879	6,276	67,682			
7	,811	5,791	73,474			
8	,795	5,680	79,154			
9	,725	5,182	84,336			
10	,567	4,048	88,384			
11	,534	3,815	92,198			
12	,488	3,485	95,684			
13	,321	2,290	97,973			
14	,284	2,027	100,000			

Pada *total eigenvalue* yang nilainya kurang dari 1, faktor itu dinyatakan tidak dapat menjelaskan variabel dengan baik, sehingga tidak diikutsertakan dalam pembentukan variabel. Berdasarkan nilai initial eigenvalue yang lebih dari

1 dibentuk tiga komponen, yaitu komponen 1, komponen 2, dan komponen 3.

Urutan komponen di dalam tabel mulai dari persentase perbedaan tertinggi hingga terendah. Oleh karena itu komponen pertama (1) merupakan komponen yang memiliki nilai persentase perbedaan tertinggi, yaitu sebesar 19,63%. Hal ini

berarti komponen 1 dapat menjelaskan varians (perbedaan) dari 14 variabel sebesar 19,63%. Komponen kedua memiliki nilai persentase perbedaan sebesar



19,01%, sehingga kumulatifnya menjadi 38,65%. Hal ini berarti jika komponen 1 dan komponen 2 digabung maka dapat menjelaskan varians (perbedaan) dari 14 variabel sebesar 38,65%. Komponen ketiga memiliki nilai persentase perbedaan sebesar 9,12%, sehingga kumulatifnya menjadi 47,77%. Hal ini berarti jika komponen 1, komponen 2, dan komponen 3 digabung maka dapat menjelaskan varians(perbedaan) dari 14 variabel sebesar 47,77%. Untuk mengetahui karakter pada setiap komponen maka dapat diketahui dengan cara melihat korelasi tertinggi pada setiap komponen. Untuk mengetahui nilai korelasi masing-masing komponen dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 7.** Rotated Component Matrix (Data Penelitian, 2017)

	Rotated Component Matrix <sup>a</sup>		
	Component		
	1	2	3
AFB_HL	,809	,015	,101
SNL_HL	,791	-,136	,030
OD_HL	,765	,341	-,101
LPCL_HL	,637	-,201	,080
POL_HL	,465	-,034	,040
DFB_HL	,462	-,006	-,103
PDL_SL	-,035	,729	,176
PVL_SL	-,011	,663	,280
MBD_SL	-,060	,643	-,082
TL_SL	,012	,622	,408
UPCL_SL	-,007	-,597	,454
PPL_SL	-,038	,492	,001
FL_SL	-,005	,230	,710
PAL_SL	,029	,011	,590

Tabel total *rotated component matrix* merupakan tabel yang berasal dari hasil analisa keseluruhan sampling. Pada tabel *rotated component matrix* diatas kita dapat melihat nilai korelasi pada masing-masing komponen. Untuk mengetahui karakter pada setiap komponen maka dilihat nilai korelasinya. Pada angka-angka korelasi variabel nilai negatif (-) dihiraukan. Pada komponen 1 nilai korelasi tertinggi yaitu pada variabel AFB\_HL sebesar 0,809. Pada komponen 2



nilai korelasi tertinggi yaitu pada variabel PDL\_SL sebesar 0,729. Pada komponen 3 nilai korelasi tertinggi yaitu pada variabel FL\_SL sebesar 0,710.

Output yang diperoleh dari hasil analisis karakter morfometri per sampling mulai dari sampling pertama hingga sampling keempat serta analisis pada keseluruhan sampling dapat dilihat pada tabel 13.

**Tabel 8.** Hasil Analisis Morfometri Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) (Data Penelitian, 2017)

Sampling	Jumlah Sampel		Total Variance Explained	Jumlah Komponen Berpengaruh	Karakter Berkorelasi Tinggi
	SM	SB			
1	50	50	64,29%	6 buah	TL, PAL, AFB, OD, LPCL, DFB
2	50	50	66,87%	6 buah	MBD, SNL, DFB, PAL, FL, PPL
3	50	50	64,21%	4 buah	PVL, FL, PAL, AFB
4	50	50	72,70%	3 buah	AFB, MBD, PAL
Keseluruhan	200	200	47,77%	3 buah	AFB, PDL, FL

Tabel diatas menjelaskan tentang output yang diperoleh dari hasil analisis karakter morfometri per sampling mulai dari sampling pertama hingga sampling keempat serta analisis pada keseluruhan sampling. Kolom total variance explained menjelaskan besarnya presentase perbedaan yang diperoleh dari hasil analisis. Jumlah komponen yang berpengaruh dapat dilihat dari nilai eigenvalue yang lebih dari 1 pada tabel total variance explained (lampiran 5). Karakter yang paling berpengaruh pada analisis karakter morfometri ini dapat diketahui dengan melihat nilai korelasi tertinggi pada setiap komponen pada tabel rotated component matrix (lampiran 5).

Hasil analisis yang didapat pada sampling 1 memiliki perbedaan sebesar 64,29% dengan jumlah komponen yang berpengaruh sebanyak 6 komponen. 6 komponen ini didapat dengan melihat nilai total eigenvalue yang lebih dari 1, dan pada sampling 1 nilai eigenvalue yang lebih dari 1 sebanyak 6 komponen. Dari



14 karakter yang berkorelasi hanya 6 karakter yang memiliki pengaruh perbedaan paling besar antara lain TL, PAL, AFB, OD, LPCL, DFB.

Hasil analisis yang didapat pada sampling 2 memiliki perbedaan sebesar 66, 87% dengan jumlah komponen yang berpengaruh sebanyak 6 komponen. 6

komponen ini didapat dengan melihat nilai total eigenvalue yang lebih dari 1, dan pada sampling 1 nilai eigenvalue yang lebih dari 1 sebanyak 6 komponen. Dari

14 karakter yang berkorelasi hanya 6 karakter yang memiliki pengaruh perbedaan paling besar antara lain MBD, SNL, DFB, PAL, FL, PPL.

Hasil analisis yang didapat pada sampling 3 memiliki perbedaan sebesar 64,21% dengan jumlah komponen yang berpengaruh sebanyak 4 komponen. 4

komponen ini didapat dengan melihat nilai total eigenvalue yang lebih dari 1, dan pada sampling 1 nilai eigenvalue yang lebih dari 1 sebanyak 4 komponen. Dari

14 karakter yang berkorelasi hanya 4 karakter yang memiliki pengaruh perbedaan paling besar antara lain PVL, FL, PAL, AFB.

Hasil analisis yang didapat pada sampling 4 memiliki perbedaan sebesar 72,70 % dengan jumlah komponen yang berpengaruh sebanyak 3 komponen. 3

komponen ini didapat dengan melihat nilai total eigenvalue yang lebih dari 1, dan pada sampling 1 nilai eigenvalue yang lebih dari 1 sebanyak 3 komponen. Dari

14 karakter yang berkorelasi hanya 3 karakter yang memiliki pengaruh perbedaan paling besar antara lain AFB, MBD, PAL.

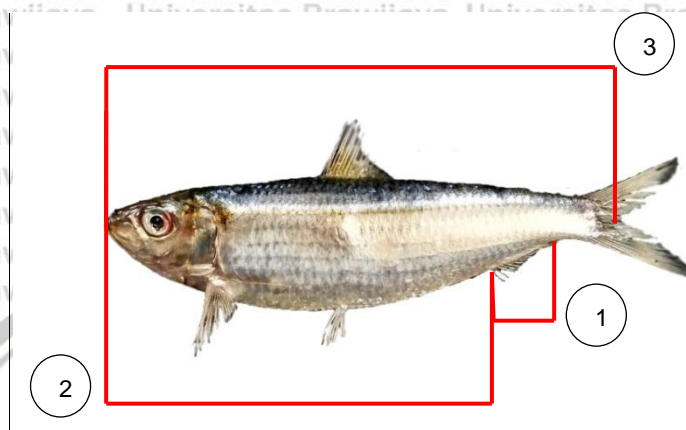
Hasil analisis yang didapat pada keseluruhan sampling memiliki perbedaan sebesar 47,77% dengan jumlah komponen yang berpengaruh

sebanyak 3 komponen. 3 komponen ini didapat dengan melihat nilai total eigenvalue yang lebih dari 1, dan pada sampling 1 nilai eigenvalue yang lebih

dari 1 sebanyak 3 komponen. Dari 14 karakter yang berkorelasi hanya 3 karakter yang memiliki pengaruh perbedaan paling besar antara lain AFB, PDL, FL.



Hasil analisis karakter morfometri dari sampling 1 hingga sampling 4 didapatkan tiga karakter yang sering muncul dalam hasil analisis, ketiga karakter tersebut merupakan karakter yang memiliki pengaruh perbedaan paling besar yaitu AFB, PAL, dan FL. Ketiga karakter dapat dilihat pada gambar 14.



**Gambar 10.** Karakter yang Paling Berpengaruh pada Truss Morfometri

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa nomer 1 adalah karakter AFB, nomer 2 adalah karakter PAL, dan nomer 3 karakter FL. Pengertian AFB (*Anal Fin Base*) adalah panjang lurus dari dasar duri keras paling depan sampai akhir duri lunak yang menopang sirip anal. Pengertian PAL (*Preanal Length*) adalah jarak dari ujung mulut bagian paling depan sampai ujung depan dasar sirip anal. Pengertian FL (*Forked Length*) adalah jarak dari ujung mulut paling depan sampai titik *fork* (cagak paling dalam) dari sirip ekor. Ketiga karakter inilah yang dapat menjadi pembeda antara ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Madura dengan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Bali

#### 4.3 Pembahasan

##### 4.3.1 Pembahasan Identifikasi Morfologi (*Sardinella spp.*)

Pada hasil analisis morfologi menunjukkan bahwa ikan tembang *S.brachysoma* yang berasal dari Selat Madura memiliki kekerabatan yang dekat dengan *S.brachysoma* yang berasal dari Selat Bali dengan jarak 1 satuan.



*S.fimbriata* yang berasal dari Selat Madura juga memiliki kekerabatan yang juga dekat dengan *S.fimbriata* yang berasal dari Selat Bali dengan jarak 4 satuan. Akan tetapi *S.fimbriata* dengan *S.brachysoma* dari masing-masing perairan memiliki kekerabatan yang sangat jauh yaitu dengan jarak 14 satuan. Kemudian *S.fimbriata* dan *S.brachysoma* dari masing-masing perairan memiliki kekerabatan yang sangat jauh dengan *S.gibbosa* yaitu dengan jarak sebesar 25 satuan. Hasil dari analisis kekerabatan diatas disebabkan oleh perbedaan karakter pada masing-masing spesies. Perbedaan karakter morfologi tersebut terletak pada warna punggung, jumlah gill racker dan ukuran tubuhnya.

Pada dasarnya, perbedaan-perbedaan karakter morfologi tersebut dipengaruhi oleh kondisi perairan yang berbeda. Kondisi perairan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan atau faktor kondisi perairan. Faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, oksigen terlarut, dan kelembapan udara, dll. Faktor lingkungan mengharuskan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) melakukan berbagai penyesuaian diri. Penyesuaian diri tersebut dapat menyebabkan perbedaan morfologi antara ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berada di Selat Madura dengan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berada di Selat Bali.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Alle *et al.*, (1998), bahwa perbedaan-perbedaan tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan danau yang berbeda dari sungai dan telaga. Kondisi yang gelap total dan terbatasnya bahan pakan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap perubahan morfologi tubuh ikan. Selain itu juga sesuai dengan pernyataan Mayr (1977), bahwa perubahan secara morfologi maupun genetik merupakan suatu mekanisme yang dapat terjadi karena adanya faktor eksternal seperti perbedaan geografis dan perbedaan lingkungan.



#### 4.3.2 Pembahasan Perbedaan Stok dengan Hubungan Panjang Berat

Pada hasil analisis hubungan panjang berat didapatkan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Bali dan Selat Madura memiliki nilai  $b$  yang berubah-ubah. Pada hasil analisis total sampling ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Madura memiliki nilai  $b$  sebesar 3,005 dan pada analisis uji  $t$  parsial pertumbuhannya isometrik yaitu pertambahan berat seimbang dengan pertambahan panjangnya. Pada hasil analisis total ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Bali memiliki nilai  $b$  sebesar 2,699 dan pada analisis uji  $t$  pertumbuhannya yaitu allometrik negatif yaitu pertambahan panjang lebih cepat dari pertambahan beratnya.

Setelah dilakukan analisis uji  $t$  pada tiap perairan, selanjutnya dilakukan analisis uji  $t$  pada dua perairan untuk mengetahui ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) berasal dari stok yang sama atau berbeda.. Hasil analisis uji  $t$  antara kedua perairan didapatkan  $t$  hitung sebesar 4,746 dan  $t$  tab sebesar 1,648 ( $t$  hitung  $>$   $t$  tab) yaitu tolak  $H_0$  yang berarti ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berasal dari Selat Madura berbeda stok dengan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berada di Selat Bali. Setelah mengetahui bahwa ikan tembang yang berasal dari Selat Madura berbeda stok dengan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang berada di Selat Bali maka sebaiknya pemerintah melakukan pengelolaan perikanan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) ini secara terpisah. Karena ketika terjadi overfishing ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Selat Madura, maka perairan Selat Bali tidak dapat memulihkannya, begitu juga sebaliknya.

Perbedaan nilai  $b$  dapat disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu ketersediaan makanan pada suatu perairan. Ketersediaan makanan di suatu perairan sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) tersebut. Jika dalam suatu perairan terdapat makanan yang melimpah



maka pertumbuhan ikan tidak akan terhambat. Tetapi setiap perairan memiliki ketersediaan makanan yang berbeda-beda, oleh karena itu faktor ketersediaan makanan inilah yang menjadi salah satu faktor penyebab perbedaan nilai b pada ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Selat Madura dan Selat Bali. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, pH, salinitas, letak geografis, dll juga mempengaruhi pertumbuhan ikan.

Hasil analisis uji t pada dua perairan yaitu Selat Madura dan Selat Bali adalah ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) berasal dari stok yang berbeda.

Faktor yang mempengaruhi stok ikan salah satunya adalah pertumbuhan. Pertumbuhan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) pada dua perairan berbeda sehingga menyebabkan ikan tembang ini berbeda stok. Pertumbuhan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) berbeda dikarenakan oleh ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan antara dua perairan yang berbeda dan setiap ikan memiliki tingkat adaptasi yang berbeda terhadap beberapa faktor lingkungannya.

Perbedaan ukuran berat dan panjang antara tiap ikan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti yang telah dikemukakan oleh Fujaya (1999), dimana ada dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam ini sulit untuk dilakukan pengontrolan, sedangkan faktor luar mudah untuk pengontrolannya. Faktor dalam seperti faktor keturunan, jenis kelamin, umur, parasit dan penyakit, sedangkan yang termasuk faktor luar adalah makanan, dalam hal ini makanan adalah faktor yang paling penting karena dengan adanya makanan berlebih dapat menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lebih pesat. Faktor luar lain yang mempengaruhi yaitu kualitas air, misalnya suhu, oksigen terlarut dan karbondioksida.



### 4.3.3 Pembahasan Persentase Perbedaan Karakter Morfometri

Pada hasil analisis karakter morfometri didapatkan bahwa karakter AFB\_HL, PAL\_SL dan FL\_SL merupakan karakter yang berpengaruh besar terhadap perbedaan karakter morfometri ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) Selat Madura dan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) Selat Bali. Persentase perbedaan berdasarkan karakter morfometri yang dihasilkan antara keduanya yaitu sebesar 64,21% - 72,70%.

Perbedaan karakter morfometri pada ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor lingkungan (salinitas, pH, suhu, dll) dan ketersediaan makanan. Faktor lingkungan tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan pada karakter morfometri. Ukuran-ukuran pada karakter morfometri dapat terhambat pertumbuhannya ketika lingkungan tempat ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) tersebut tidak mendukung. Perbedaan kondisi lingkungan antara Selat Bali dan Selat Madura menyebabkan perbedaan pada karakter morfometri ikan tembang (*Sardinella fimbriata*).

Parameter lingkungan yang baik untuk kehidupan ikan yaitu dengan kisaran suhu sebesar 26°C-29°C dan suhu permukaan laut di perairan Indonesia umumnya berkisar antara 28°C-31°C. Parameter kedua yaitu salinitas, ikan cenderung akan memilih perairan yang kadar salinitasnya 33,02-34,5‰.

Parameter ketiga yaitu nilai pH, nilai pH yang baik untuk kehidupan ikan berkisar antara 5 – 9 dan antara 6,5 – 8,5 . Kondisi oksigen terlarut yaitu dengan kisaran antara 3,81 – 4,43 ml/l atau 5,44 – 6,33 mg/l masih baik untuk kehidupan ikan karena masih memenuhi nilai ambang batas oksigen > 5 mg/l atau > 3,57 ml/l. (Simanjuntak et al., 2009).

Menurut Affandi dkk., (2004), bahwa setiap spesies ikan memiliki ukuran mutlak berbeda-beda yang dipengaruhi oleh faktor umur, jenis kelamin, dan lingkungan hidupnya. Faktor lingkungan yang dimaksud di sini seperti makanan,



suhu, pH, dan salinitas. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Turan (2004), bahwa pengaruh lingkungan, seleksi, dan genetik pada tahap ontogeni individu menyebabkan perbedaan morfometrik di dalam suatu spesies.

Haryono (2001) menyatakan bahwa setiap spesies mempunyai sebaran geografi tertentu yang dikontrol oleh kondisi fisik lingkungannya. Oleh karena itu sebaran dan variasi morfometri yang muncul merupakan respon terhadap lingkungan fisik tempat hidup spesies tersebut. Variasi karakter morfometri dapat disebabkan oleh perbedaan faktor genetik dan lingkungan. Sehingga pengujian perbedaan genetik antar populasi dapat menggambarkan perbedaan genetik antar populasi ikan dan perbedaan lingkungan geografi di masing-masing lokasi. Oleh karena itu, perbedaan populasi ikan berdasarkan variasi morfometri perlu diuji dengan bukti genetik untuk mengkonfirmasi bahwa variasi tersebut juga menggambarkan isolasi reproduksi dan bukan hanya karena perbedaan lingkungan.





## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan karakter morfologinya hubungan kekerabatan ikan tembang (*S.fimbriata*) dari kedua perairan memiliki hubungan yang dekat sebesar 1 satuan, sedangkan *S.fimbriata* memiliki hubungan kekerabatan yang jauh dengan *S.branchysoma* sebesar 14 satuan, kemudian *S.fimbriata* dan *S.branchysoma* memiliki hubungan kekerabatan yang sangat jauh dengan *S.gibbosa* sebesar 25 satuan.
2. Pola pertumbuhan ikan tembang yang berada pada lokasi penelitian Probolinggo memiliki pola pertumbuhan isometrik sedangkan yang berada pada lokasi penelitian Muncar memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif.
3. Berdasarkan analisis karakter morfometri diperoleh bahwa ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Selat Madura dan Selat Bali berasal dari stok yang berbeda dengan tingkat perbedaan sebesar 64,21% - 72,70%. Karakter yang paling berpengaruh yaitu AFB\_HL, PAL\_SL, dan FL\_SL.
4. Berdasarkan perbedaan karakter morfometri dan parameter faktor kondisi allometris (kegemukan) diperoleh bahwa ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dari Selat Madura dan Selat Bali merupakan stok yang berbeda.

### 5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya dilakukan pengukuran parameter lingkungan pada tiap lokasi agar mengetahui parameter yang berpengaruh terhadap kondisi allometris ikan tembang pada tiap lokasi.
2. Dalam analisis morfologi agar meneliti lebih banyak karakter lagi dalam membandingkan karakter morfologi. Dengan lebih banyak karakter



morfologi yang dibandingkan, maka perbedaan yang akan diketahui juga akan lebih akurat.

3. Sebaiknya pemerintah melakukan pengelolaan perikanan yang terpisah antara Selat Madura dan Selat Bali. Hal ini dikarenakan Selat Bali dan Selat Madura memiliki status stok yang berbeda.





## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R Djadja S. S., Rahardjo M. F., dan Sulistiono. 1992. *Iktiologi, suatu pedoman kerja laboratorium*. Institut Pertanian Bogor. 344 hlm.
- Affandi, R., D. S. Sjafei., M. F. Raharjo, dan Sulistiono. 2004. *Fisiologi Ikan Pencernaan dan Penyerapan Makanan*. Bogor: IPB
- Aronoff, Mark dan Kirsten Fudeman. 2010. *What is Morphology?*. Blackwell Publishing.
- Arwani, M. 2002. *Analisis pertumbuhan ikan belanak (Mugil dussumieri) di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 10-12p.
- Alle, W.C. dan Schmidt, K.P. 1998. *Ecological Animal Geography*. 2nd ed. New York: John Willey and Sons Inc
- Badan Riset Perikanan Laut. 2004. Musim penangkapan ikan. DKP, Jakarta.
- Bintoro, G. 2005. Pemanfaatan Berkelanjutan Sumberdaya Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata* Valenciennes, 1847) di Selat Madura Jawa Timur. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 291 halaman
- Cadrin, Steven X. 2014. *Stock Identification Method: Morphometric Landmarks. Application for Fishery Science, Second Edition*. Elsevier Academic Press.
- Chakrabarty, P., dan J.S. Sparks. 2007 *Phylogeny and Taxonomic Revision of Nuchequula Whitley 1932 (Teleostei: Leiognathidae Equulites), with comments on the taxonomic status of Equula berbis Valenciennes*. Zootaxa 2427:15-24
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut, Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Jakarta. 412 halaman
- Data Statistik Perikanan Tangkap Jawa Timur. 2002. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur. Surabaya.
- Dirjen Perikanan. 1998. Statistik Perikanan Indonesia (Produksi Perikanan Laut). Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Effendie, M.I. 1979. *Metode biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor: 112 hal.
- Effendi. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pusaka Nusantara. Yogyakarta.
- Effendie, I. M. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor. 163p



Ernawati, Y dan M. Kamal. 2010. Pengaruh Laju Eksploitasi Terhadap Keragaan Reproduksi Ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) Di Perairan Pesisir Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia* 6(3) : 393-406.

FAO. 1974. *FAO Species Identification Sheet for Fishery Purpose*. Eastern Indian Ocean and Western Central Pasific. FAO-UN. Rome

Fernando, G. K. A. W., U. S. Amarasinghe. 2011. *Morphological differentiation of two cichlid species in Sri Lanka using truss networks*. *Sri Lanka Journal Aquatic Science*, 16:01-10.

Fujaya, Y. 1999. *Fisiologi ikan*. Rineka Cipta; Jakarta

Gudono. 2012. *Analisis Data Multivariat*. Penerbit BPFE. Yogyakarta

Habibun, E. A. 2011. Aspek pertumbuhan dan reproduksi ikan ekor kuning (*Caesion cuning*) yang di daratkan di PPI Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Jakarta. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 80 hlm.

Hare, Jonathan A. and David E. Richardson. 2014. *Stock Identification Method: The Use of Early Life Stages in Stock Identification Studies*. Application for Fishery Science, Second Edition. Isevier Academic Press.

Harmiyati, D. 2009. Analisis hasil tangkapan sumberdaya ikan ekor kuning (*Caesio cuning*) yang didaratkan di PPI Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 71 hlm.

Haryono. 2001. *Variasi Morfologi dan Morfometri Ikan Dokun (Puntius Lateristiga) di Sumatera*. *Jurnal Biota* Vol. VI (3) : 109-116. I

Langler, K. F., J. E., Bardach, R. R. Miller, dan D. R. M. Passino. 1977. *Systematics and Nomenclature*. *Ichtiologi*. New York, John Wiley

Lubis, R. S. 2013. Potensi Tingkat Pemanfaatan, dan Keberlanjutan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Selat Malaka, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Jurnal USU Press*. Medan.

Nontji, A. 2002. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.

Peristiwady, T. 2006. *Ikan-ikan laut ekonomis penting di Indonesia*. LIPI Press. Jakarta

Saanin. H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bina Cipta. Jakarta.

Saputra, S. W. 2007. *Buku Ajar Mata Kuliah Dinamika Populasi*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Sardjono, I. 1979. *Buku Pedoman Sumber Perikanan Laut (Jenis-jenis Ikan Ekonomis Penting)*. Direktorat Jendral Perikanan Departemen Pertanian. Jakarta.



Setyohadi, Daduk., Tri Djoko Lelono., dan Dewa Gede Raka Wiadnya. 2004. *Dinamika Populasi Ikan: Pendekatan Analitik untuk Pendugaan Stok dan Status Perikanan Tangkap*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang

Sparre, Per and Siebem C. Venema., 1998. *Introduction to Tropical Fish Stock Assesment: Part I Manual*. Food Agriculture Organization of The United Nations. Rome.

Sudarto.2007. *Variasi Ikan Botia (Botia macracanthus Bleeker) dari Perairan Sumatera dan Kalimantan*. Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci) IX (2): 214-219

Subagyo, M. 1991. *Metode Penelitian Dalam Teori dan Praktek*. Bumi Aksara. Jakarta.

Suruwaky, M.A. 2013. *Identifikasi Tingkat Eksploitasi Sumberdaya Ikan Kembung Lelaki (Rastreligger kanagurta) Ditinjau Dari Hubungan Panjang Berat*. Jurnal Akuatika Vol. IV No. 2/ September 2013 (131-140)

Syakila, S. 2009. *Studi dinamika stok ikan tembang (Sardinella fimbriata) di Perairan Teluk Palabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi [skripsi]*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 74 hal

Turan, C. 1999. *A Note on The Examination of Morphometric Differentiation Among Fish Population: the Truss System*. Journal of Zoology 23: 259-263.

Turan C, E Deniz, F Turan dan M Erguden. 2004. *Genetic and mirphologic structure of liza abu (Heckel, 1843) populations from the rivers Orontes, Eupharates and Tigris*. Turk J vet Anim Sci. Hlm 729-734

Wiadnya, Dewa Gede Raka., Widodo, Daduk Setyohadi, dan Soemarno. 2015. *Morpho-species of Common Silverbellies (Family: Leiognathidae) Found in East Java's Castal Sea, Indonesia*. University of Brawijaya Malang Indonesia.

Wiadnya, Dewa Gede Raka., Widodo, Daduk Setyohadi, dan Soemarno. 2015. *Intra- species variations of Photopectoralis bindus (Family: Leiognathidae) Collected from two geographical areas in East Java, Indonesia*. Journal of Biodiversity and Environment Science (JBES), Vol 6. No. 1, p:160-165.

Widiyanto, Irwan nur. 2008. *Kajian Pola Pertumbuhan Morfometrik-Meristik Beberapa Spesies Ikan Layur (Superfamili Trichiuroidae) Di Perairan Pelabuhan Ratu,Sukabumi Jawa Barat*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.



Widodo, J dan Suadi. 2006. Pengelolaan Sumberdaya Perikanan laut. Gajah mada University Press. Yogyakarta. 252 hal.

Wudianto, Sudenda, D., dan Gunadi, B. 2012. *Biologi Reproduksi dan Musim Pemijahan Ikan Lemuru (Sardinella lemuru Bleeker 1853) di Perairan Selat Bali*. Jurnal Pusat Penelitian dan Konservasi Sumberdaya Ikan. 5 (1): 49-57.

Yamin, Sofyan dan Heri Kurniawan. 2009. *SPSS Complete: Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS*. Salemba Infotek. Jakarta Selatan.

