

IDENTIFIKASI STOK IKAN LAYANG (*Decapterus russelli*) (Rüppell, 1830)  
DENGAN PENDEKATAN MORFOMETRI DI DAERAH PENANGKAPAN  
SELAT BALI DAN SELAT MADURA

SKRIPSI

PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

Oleh :  
SHAFA AULIA QURRATA AYUNI  
NIM. 125080200111045



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

**IDENTIFIKASI STOK IKAN LAYANG (*Decapterus russelli*) (Rüppell, 1830)  
DENGAN PENDEKATAN MORFOMETRI DI DAERAH PENANGKAPAN  
SELAT BALI DAN SELAT MADURA**

**SKRIPSI**

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

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

Oleh :  
**SHAFIAULIA QURRATA AYUNI**  
**NIM. 125080200111045**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

SKRIPSI

IDENTIFIKASI STOK IKAN LAYANG (*Decapterus russelli*) (Ruppell, 1830)  
DENGAN PENDEKATAN MORFOMETRI DI DAERAH PENANGKAPAN  
SELAT BALI DAN SELAT MADURA

Oleh :

SHAFIA AULIA QURRATA AYUNI  
NIM. 125080200111045

Telah dipertahankan didepan penguji  
Pada tanggal 27 Juni 2016  
Dan dinyatakan memenuhi syarat

Dosen Penguji I,



Dr. Ir. Darmawan Ockto S, M.Si  
NIP. 19601028 198603 1 005  
Tanggal : 21 JUL 2016

Dosen Penguji II,



Ir. Alfan Jauhari, MS.  
NIP. 19600401 198701 1 002  
Tanggal : 21 JUL 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II.



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



Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
  
Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP.  
NIP. 19630608 198703 1 003

21 JUL 2016

**LEMBAR ORISINALITAS**

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

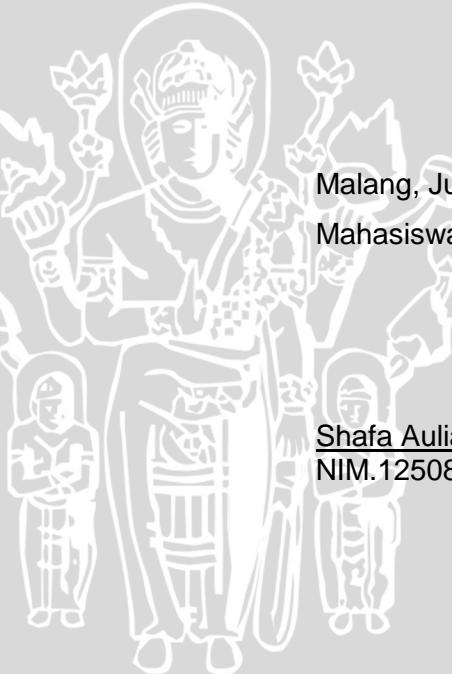
Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan naskah skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Juni 2016

Mahasiswa

Shafa Aulia Qurrata Ayuni

NIM.125080200111045



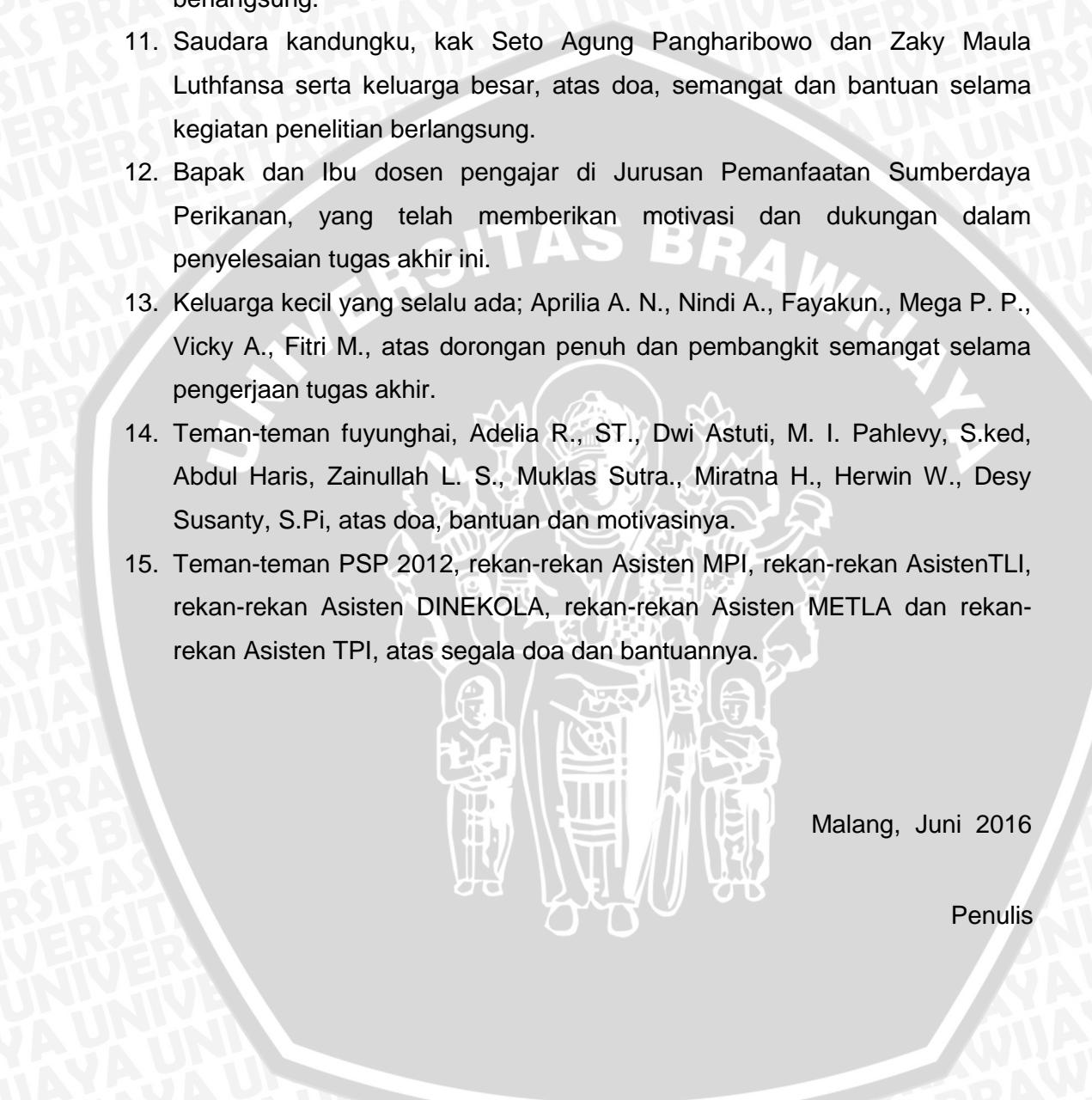
## UCAPAN TERIMA KASIH

Bersamaan dengan terselesaikannya tugas akhir yang berjudul **“Identifikasi Stok Ikan Layang (*Decapterus russelli*) (Rüppell, 1830) dengan Pendekatan Morfometri di Daerah Penangkapan Selat Bali dan Selat Madura”**, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan bimbingan serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini:

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan kegiatan penelitian dan menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
2. Orang tua tercinta, Bapak Ir. Sumitro Handoko Hadiwijoyo dan Ibu Sri Nurhayati atas segala doa dan bantuan yang tiada henti, perhatian dan dukungan penuh dari tahap awal hingga akhir penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Sunardi, ST. MT selaku Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I, atas waktu dan kesabaran beliau dalam memotivasi, memberikan masukan dan pengarahan selama proses bimbingan. Ilmu yang telah diberikan sangat berharga bagi penulis hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP, selaku Ketua Jurusan PSPK, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya sekaligus Dosen Pembimbing II, atas waktu dan kesabaran dalam memberikan masukan, arahan serta motivasi selama bimbingan. Ilmu yang telah diberikan sangat berharga bagi penulis hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
6. Bapak Dr. Ir. Darmawan Ockto S, M.Si dan Bapak Fuad, S.Pi, MT., Selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan ilmu yang sangat bermanfaat demi kelancaran tugas akhir ini.
7. Keluarga Besar DKP Kabupaten Banyuwangi dan DKP Kota Probolinggo, yang telah banyak memberikan arahan dan masukan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
8. Mas Evi, bapak Sahadi dan bapak H. Farid, yang selama ini telah banyak membantu dalam memberikan informasi mengenai ikan layang yang didaratkan dan membantu dalam pendekatan kepada keluarga nelayan.
9. Keluarga nelayan Kota Probolinggo dan Kabupaten Banyuwangi, yang telah

bersedia memberikan informasi dan kesabarannya selama pengambilan sampel penelitian.

10. Keluarga besar PSDKP Banyuwangi, yang telah memberikan motivasi dan masukan, serta bersedia meminjamkan tempat selama penelitian berlangsung.
11. Saudara kandungku, kak Seto Agung Pangharibowo dan Zaky Maula Luthfansa serta keluarga besar, atas doa, semangat dan bantuan selama kegiatan penelitian berlangsung.
12. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
13. Keluarga kecil yang selalu ada; Aprilia A. N., Nindi A., Fayakun., Mega P. P., Vicky A., Fitri M., atas dorongan penuh dan pembangkit semangat selama pelaksanaan tugas akhir.
14. Teman-teman fuyunhai, Adelia R., ST., Dwi Astuti, M. I. Pahlevy, S.ked, Abdul Haris, Zainullah L. S., Muklas Sutra., Miratna H., Herwin W., Desy Susanty, S.Pi, atas doa, bantuan dan motivasinya.
15. Teman-teman PSP 2012, rekan-rekan Asisten MPI, rekan-rekan AsistenTLI, rekan-rekan Asisten DINEKOLA, rekan-rekan Asisten METLA dan rekan-rekan Asisten TPI, atas segala doa dan bantuannya.



Malang, Juni 2016

Penulis

## RINGKASAN

**SHAFIA AULIA QURRATA AYUNI.** Penelitian tentang Identifikasi Stok Ikan Layang (*Decapterus russelli*) (Ruppell, 1830) dengan Pendekatan Morfometri di Daerah Penangkapan Selat Bali dan Selat Madura. (Dibawah bimbingan: **Dr. Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si** dan **Dr. Ir. Daduk Seyohadi, MP**).

Jawa Timur merupakan salah satu provinsi yang menerapkan pengeplolaan perikanan keberlanjutan, yang mana wilayah perairannya dibedakan menjadi lima subWilayah Pengelolaan Perairan (subWPP). Penerapan pengelolaan perikanan keberlanjutan ditujukan untuk menghindari adanya kegiatan penangkapan berlebih atau *overfishing* sehingga menimbulkan suatu kelangkaan pada sumberdaya ikan yang ada. Ketika subWPP memiliki stok perikanan yang sama, maka hal yang harus dilakukan adalah melakukan pengendalian terhadap upaya penangkapan ikan. Stok merupakan bagian dari spesies yang memiliki parameter stok (populasi) yang sama, menempati wilayah geografi tertentu dan tidak melakukan adanya percampuran dengan wilayah sekitarnya (Sparre dan Venema, 1998). Pembagian Ikan di Jawa Timur terdiri dari ikan pelagis dan ikan demersal. Ikan pelagis sendiri terbagi dua yaitu pelagis kecil dan pelagis besar. Salah satu jenis ikan pelagis kecil yang menjadi ekonomis penting di Jawa Timur adalah ikan layang (*Decapterus spp.*). Pada tahun 2014, nilai produksi ikan layang di perairan Selat Bali sebesar 6914,67 ton, sedangkan di perairan Selat Madura mencapai 8682,82 ton. Jumlah hasil tangkapan tersebut menurun dari yang semula di perairan Selat Bali sebesar 8787.17 ton dan Selat Madura sebesar 10131.32 ton di tahun 2013 (DKP Jawa Timur, 2015). Ikan layang *D. russelli* di perairan Selat Bali dan Selat Madura dipilih sebagai objek penelitian, dikarenakan spesies ini sering didaratkan dengan jumlah yang banyak.

Maksud dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter morfologi, morfometri dan faktor kondisi ikan layang (*D. russelli*) yang ada di perairan Selat Bali dan Madura. Untuk pengambilan data dimulai dari bulan Februari hingga Maret 2016 di Kabupaten Banyuwangi dan Kota Probolinggo. Data yang diambil adalah TL, SL, FL, PDL, DFB1, UPCL, LPF, PVL, PAL, AFB, HL, OL, PrOL, POL, MBD (dengan satuan cm) dan W (dalam gram). Metode analisis yang digunakan adalah *hierarchial cluster* untuk mengetahui persamaan ciri-ciri ikan, uji student atau uji t dan *Principal Component Analysis* (PCA) yaitu analisis faktor untuk mengidentifikasi stok ikan berdasarkan karakteristik morfometri ikan di masing-masing perairan. Perbedaan karakter morfologi antara *D. russelli* dan *D. macrosoma* di masing-masing perairan Selat Bali dan Selat Madura terdapat pada jumlah *upper limb* dan *lower limb*, jumlah jari-jari dorsal kedua dan anal.

Dari 18 Karakter morfologi yang diidentifikasi (A1 – A18), didapatkan bahwa ikan layang *D. macarellus* dan *D. kurroides* memiliki kekerabatan dekat dengan jarak 1 satuan. Ikan layang *D. russelli* di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki kekerabatan yang tidak terlalu dekat dengan jarak 7 satuan. Ikan layang *D. macrosoma* di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki kekerabatan jauh dengan jarak 13 satuan. Kekerabatan ikan layang *D. russelli* dan *D. macrosoma* di perairan Selat Bali terbilang cukup dekat karena memiliki jarak 5 satuan, sedangkan untuk di perairan Selat Madura terbilang jauh karena memiliki jarak kekerabatan ikan layang sebesar 13 satuan. Untuk ikan layang *D. macarellus* dan *D. kurroides* memiliki jarak kekerabatan yang sangat jauh dengan ikan layang *D. russelli* dan *D. macrosoma* sebesar 25 satuan.



Truss morfometri ikan layang (*D. russelli*) yang digunakan dalam PCA ada 14 yaitu TL\_SL, FL\_SL, PDL\_SL, DFB1\_SL, IDL\_SL, DFB2\_SL, UPCL\_SL, LPF\_SL, PVL\_SL, PAL\_SL, AFB\_SL, OL\_HL, PrOL\_HL dan POL\_HL. Dari nilai komulatif varian didapatkan bahwa ikan layang (*D. russelli*) yang berada di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki perbedaan karakter morfometri sebesar 31.760% dan persamaan karakter morfometri sebesar 68.24%. Adanya nilai persentase tersebut menggambarkan ikan layang di perairan Selat Bali memiliki banyak persamaan karakter morfometri dengan yang ada di perairan Selat Madura.

Berdasarkan faktor kondisi allometrik, ikan layang (*D. russelli*) memiliki nilai kegemukan yang berbeda. ikan layang yang terdapat di perairan Selat Bali lebih gemuk dibandingkan Selat Madura. Nilai b di perairan Selat Bali sebesar 3.147160 (pertumbuhan berat lebih cepat dibandingkan panjangnya) sedangkan di Selat Madura sebesar 2.913219 (pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan beratnya). Berdasarkan hasil uji T, dihasilkan bahwa  $T_{hitung} > T_{tab}$  ( $2,094477 > 1,651564$ ). Sehingga dapat dikatakan bahwa ikan layang (*D. russelli*) yang ada di perairan Selat Bali dan Selat Madura berasal dari stok yang berbeda.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA penulis dapat menyelesaikan usulan skripsi yang berjudul "Identifikasi Stok Ikan Layang (*Decapterus russelli*) (Rüppell, 1830) Dengan Pendekatan Morfometri Di Daerah Penangkapan Selat Bali Dan Selat Madura" tepat pada waktunya. Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis. Untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan laporan skripsi ini.

Malang, Juni 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN DALAM .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH.....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Kegunaan.....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Layang.....	4
2.2 Habitat, Distribusi dan Pola Ruaya Ikan Layang.....	9
2.3 Pukat Cincin .....	10
2.4 Identifikasi Stok .....	12
2.5 Morfologi .....	12
2.6 Morfometrik .....	13
2.7 Hubungan Panjang Berat .....	17
2.8 Faktor yang Mempengaruhi Kondisi Allometrik.....	18
2.9 SPSS .....	18
2.9.1 Hierarchical Cluster .....	19
2.9.2 Principal Component Analysis ( <i>PCA</i> ).....	20
<b>3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	22
3.4 Prosedur Penelitian .....	24
3.5 Analisis Data .....	26
3.5.1 Analisis Morfologi .....	27
3.5.2 Analisis Karakter Morfometri.....	28
3.5.3 Analisis Hubungan Panjang Berat .....	30



<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Analisis Karakter Morfologi Ikan Layang ( <i>Decapterus russelli</i> ).....	32
4.2 Hasil Analisis Karakter Morfometri Ikan Layang ( <i>Decapterus russelli</i> ) .....	37
4.3 Hasil Analisis Panjang Berat Ikan Layang ( <i>Decapterus russelli</i> ) .....	41
4.3.1 Hubungan Panjang Berat Ikan Layang ( <i>D. russelli</i> ) .....	42
4.3.2 Faktor Kondisi Allometrik Ikan Layang ( <i>D. russelli</i> ) .....	44
4.4 Pembahasan .....	45
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Jenis dan Fungsi Alat dalam Penelitian.....	21
Tabel 2. Jenis dan Fungsi Bahan dalam Penelitian.....	22
Tabel 3. Total Variance Explained .....	39
Tabel 4. Component Matrix <sup>a</sup> .....	41



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
Gambar 1. Ikan Layang ( <i>Decapterus spp.</i> ) .....	4
Gambar 2. <i>Decapterus russelli</i> .....	5
Gambar 3. <i>Decapterus macrosoma</i> .....	6
Gambar 4. <i>Decapterus macarellus</i> .....	7
Gambar 5. <i>Decapterus muroadsi</i> .....	7
Gambar 6. <i>Decapterus kurroides</i> .....	8
Gambar 7. <i>Decapterus tabl</i> .....	9
Gambar 8. Bagian-bagian eksternal pada tubuh ikan .....	13
Gambar 9. Standart umum pengukuran bagian tubuh ikan <i>Decapterus spp</i> .....	14
Gambar 10. Truss Network dari <i>Decapterus russelli</i> .....	15
Gambar 11. Dendogram .....	19
Gambar 12. Karakter Morfometri .....	23
Gambar 13. Alur Penelitian.....	26
Gambar 14. Dendogram ikan layang yang didaratkan di Muncar dan Mayangan	32
Gambar 15. Ikan Layang ( <i>D. russelli</i> ) Selat Bali.....	34
Gambar 16. Ikan Layang ( <i>D. macrosoma</i> ) Selat Bali .....	35
Gambar 17. Ikan Layang ( <i>D. russelli</i> ) Selat Madura.....	36
Gambar 18. Ikan Layang ( <i>D. macrosoma</i> ) Selat Madura .....	37
Gambar 19. Scree Plot Pembentukan Faktor.....	38
Gambar 20. Sebaran PC1 dan PC2 ikan layang ( <i>D. russelli</i> ) di Selat Bali dan Selat Madura.....	40
Gambar 21. Sebaran SL Ikan Layang ( <i>D. russelli</i> ) di Selat Bali dan Selat Madura.....	42
Gambar 22. Hubungan Panjang Berat Ikan Layang ( <i>D. russelli</i> ) Selat Bali .....	43
Gambar 23. Hubungan Panjang Berat Ikan Layang ( <i>D. russelli</i> ) Selat Madura ....	44
Gambar 24. Sebaran antara $t_{hitung}$ dan $t_{tab.05(228)}$ .....	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian.....	53
Lampiran 2. Data Morfologi.....	54
Lampiran 3. Hasil Regresi Panjang Standart (SL) dan Berat (W) D. russelli .....	56
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Uji T.....	58
Lampiran 5. Data Morfometri .....	62
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	62



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jawa Timur merupakan salah satu provinsi yang menerapkan pengelolaan perikanan keberlanjutan, yang mana wilayah perairannya dibedakan menjadi lima subWilayah Pengelolaan Perairan (subWPP) yaitu Utara Jawa, Selat Madura, Madura Kepulauan, Selat Bali dan Selatan Jawa (Wiadnya *et al.*, 2013). Penerapan pengelolaan perikanan keberlanjutan ini ditujukan untuk menghindari adanya kegiatan penangkapan berlebih atau *overfishing* sehingga menimbulkan suatu kelangkaan pada sumberdaya ikan yang ada. Ketika subWPP memiliki stok perikanan yang sama, maka hal yang harus dilakukan adalah melakukan pengendalian terhadap upaya penangkapan ikan agar stok perikanan yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal.

Stok merupakan bagian dari spesies yang memiliki parameter stok (populasi) yang sama, menempati wilayah geografi tertentu dan tidak melakukan adanya percampuran dengan wilayah sekitarnya (Sparre dan Venema, 1998). Pembagian ikan di Jawa Timur terdiri dari ikan pelagis dan ikan demersal. Ikan pelagis adalah ikan yang hidup di perairan permukaan dan dibagi menjadi dua yaitu pelagis kecil dan pelagis besar. Ikan demersal merupakan ikan yang hidup diperairan dalam.

Salah satu jenis ikan pelagis kecil yang menjadi ekonomis penting di Jawa Timur adalah ikan layang (*Decapterus spp.*). Carpenter dan Volker (1999) mengatakan bahwa di Indonesia ikan layang terdiri dari beberapa spesies, yaitu spesies *Decapterus russelli*, *Decapterus macrosoma*, *Decapterus macarellus*, *Decapterus muroadsi*, *Decapterus kurroides* dan *Decapterus tabl.*. Pada tahun

2014, nilai produksi ikan layang di perairan Selat Bali sebesar 6914.67 ton, sedangkan di perairan Selat Madura mencapai 8682.82 ton. Jumlah hasil tangkapan tersebut menurun dari yang semula di perairan Selat Bali sebesar 8787.17 ton dan Selat Madura sebesar 10131.32 ton di tahun 2013 (DKP Jawa Timur, 2015). Ikan layang *D. russelli* dipilih sebagai objek penelitian untuk mengetahui stok ikan layang di perairan Selat Bali dan Selat Madura, dikarenakan spesies ini sering didaratkan dengan jumlah yang banyak dibanding jenis lainnya di lokasi pendaratan ikan Selat Bali khususnya daerah Muncar dan Selat Madura khususnya daerah Kota Probolinggo.

### 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik morfologi ikan layang (*Decapterus russelli*) yang ditangkap di perairan Selat Bali dan Perairan Selat Madura?
2. Bagaimana karakteristik morfometri ikan layang (*Decapterus russelli*) yang ditangkap di perairan Selat Bali dan Selat Madura?
3. Bagaimana kondisi allometrik ikan layang (*Decapterus russelli*) yang terdapat di perairan Selat Bali dan Selat Madura?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kekerabatan ikan layang yang ditangkap di perairan Selat Bali dan Selat Madura.
2. Untuk mengetahui karakteristik morfometri ikan layang (*Decapterus russelli*) yang ditangkap di perairan Selat Bali dan Selat Madura.
3. Mengetahui kondisi allometrik ikan layang (*Decapterus russelli*) yang terdapat di perairan Selat Bali dan Selat Madura.

#### 1.4 Kegunaan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Bagi mahasiswa :

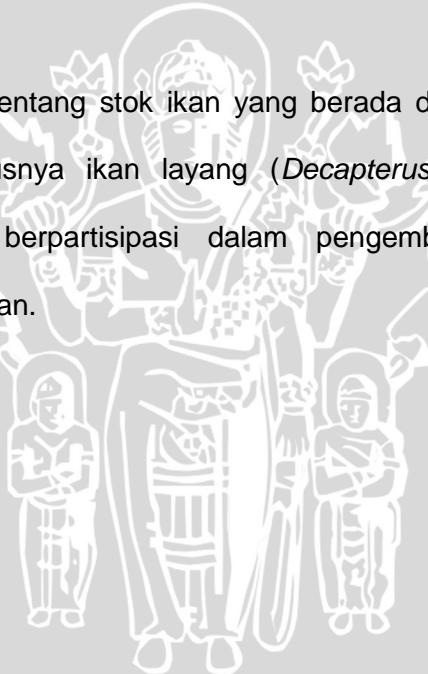
Menambah wawasan pengetahuan yang dapat dipergunakan untuk bahan penelitian selanjutnya mengenai morfometrik ikan.

2. Bagi instansi terkait :

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

3. Bagi Masyarakat :

Memberikan informasi tentang stok ikan yang berada di perairan Selat Bali dan Selat Madura khususnya ikan layang (*Decapterus russelli*), sehingga masyarakat turut serta berpartisipasi dalam pengembangan manajemen perikanan yang berkelanjutan.

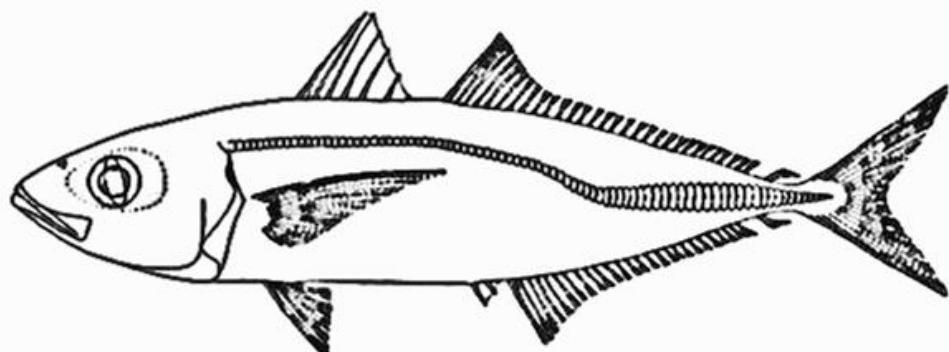


## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Layang

Ikan layang (*Decapterus spp.*) merupakan salah satu jenis ikan ekonomis penting di Jawa Timur. Ikan ini merupakan ikan pelagis yang hidup secara bergerombol (*schooling*). Klasifikasi ikan layang menurut Intergrated Taxonomy Information System (2016) adalah:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Family	: Carangidae
Genus	: <i>Decapterus</i>
Species	: <i>Decapterus russelli</i> (Rüppell, 1830)
Synonyms	: <i>Decapterus lajang</i> (Bleeker, 1855) <i>Caranx russelli</i> (Rüppell, 1830)



Gambar 1. Ikan Layang (*Decapterus spp.*), (Carpenter dan Volker, 1999).

Carpenter dan Volker (1999), mengatakan bahwa Indonesia memiliki 6 jenis ikan layang yaitu *Decapterus russelli*, *Decapterus macrosoma*, *Decapterus macarellus*, *Decapterus muroadsi*, *Decapterus kurroides*, dan *Decapterus tabl.*

Berikut ciri-ciri morologi ikan layang tersebut:

### 1. *Decapterus russelli*

ikan layang ini memiliki bentuk badan *elongated*, silinder dan sedikit *compressed*. Memiliki sisik pada bagian lengkung *linea lateralis* 42-62 Pada bagian *linea lateralis* lurus terdapat 0-4 sisik dan diikuti 30-40 sisik mengeras. Warna ikan bagian atas hijau kebiruan, bagian bawah keperakan, terdapat ruam hitam pada batas tutup insang. Warna ekor coklat debu. Jarak antara sirip dorsal pertama dengan sirip dorsal kedua sangatlah pendek bahkan sering terlihat tanpa jeda. Sirip dada (*pectoral*) memiliki panjang sejajar dengan panjang akhir dorsal pertama. Memiliki ukuran pada umumnya mencapai 20 cm untuk pengukuran *fork length*. Ciri-ciri tersebut merupakan ciri-ciri khusus yang dapat membedakan ikan layang jenis ini dengan jenis lainnya (lihat gambar 2).



Gambar 2. *Decapterus russelli*, (Fishbase, 2016).

### 2. *Decapterus macrosoma*

Ikan ini memiliki bentuk badan sangat panjang, silinder dan hampir membulat. Sisik pada bagian lengkung *linea lateralis* berjumlah 52-72, pada bagian lurus terdapat 14-29 sisik dan diikuti 24-40 sisik mengeras. Bagian akhir rahang atas cekung dan membulat. *Gill racker* bagian atas berjumlah 10-12, sedangkan

bagian bawah berjumlah antara 34-38. Memiliki sirip dorsal terpisah dua bagian.

Dorsal pertama terdiri dari VIII spines dan dorsal kedua terdiri dari I spine dan 33-39 jari-jari lunak. Pada sirip anal terdapat II spines dan 27-31 jari-jari lunak. Warna ikan bagian atas biru metalik, bagian bawah keperakan, terdapat ruam hitam pada batas tutup insang. Warna ekor terang hingga kecoklatan (lihat gambar 3).



Gambar 3. *Decapterus macrosoma*, (Fishbase, 2016).

### 3. *Decapterus macarellus*

Ikan layang ini memiliki badan sangat panjang. Memiliki sisik pada bagian lengkung *linea lateralis* sejumlah 58-75, pada bagian lurus terdapat 18-39 sisik dan diikuti 24-40 sisik mengeras. *Gill racker* bagian atas berjumlah 10-13, sedangkan bagian bawah berjumlah antara 34-41. Sirip dorsal terpisah menjadi dua bagian. Pada dorsal pertama terdiri dari VIII spines, sedangkan pada dorsal kedua terdiri dari I spine dan 31-37 jari-jari lunak. Bagian sirip anal terdapat II spines dan 27-31 jari-jari lunak. Berwarna hijau kebiruan pada bagian atas, bagian bawah berwarna keperakan, ekor berwarna kuning kehijauan (lihat gambar 4).



**Gambar 4.***Decapterus macarellus*, (Fishbase, 2016).

#### 4. *Decapterus muroadsi*

Ikan ini memiliki bentuk badan ikan ini sangat panjang, silinder dan hampir membulat. Mata berukuran sedang. Sisik pada bagian lengkung *linea lateralis* 54-76, pada bagian lurus terdapat 5-15 sisik dan diikuti 32-42 sisik mengeras. Gill racker bagian atas berjumlah 13-15, sedangkan bagian bawah berjumlah antara 36-42. Sirip dorsal terpisah menjadi dua bagian. Dorsal pertama terdiri dari VIII spines dan dorsal kedua terdiri dari I spine dan 29-23 jari-jari lunak. Bagian sirip anal terdapat II spines dan 25-28 jari-jari lunak . Berwarna hijau kebiruan dibagian atas, terdapat ruam hitam didekat *operculum*. Pada bagian bawah berwarna keperakan. Pada bagian ekor atas berwarna kuning kehijauan, bagian bawah ekor berwarna coklat debu (lihat gambar 5).



**Gambar 5.***Decapterus muroadsi*, (Fishbase, 2016).

#### 5. *Decapterus kurroides*

Ikan ini memiliki bentuk badan *elongated*, silinder dan sedikit *compressed*. Sisik pada bagian lengkung *linea lateralis* 47-55, pada bagian lurus terdapat 31-

36 sisik mengeras. *Gill racker* bagian atas berjumlah 9-12, sedangkan bagian bawah berjumlah antara 26-32. Sirip dorsal terpisah menjadi dua bagian. Dorsal pertama terdiri dari VIII spines dan dorsal kedua terdiri dari I spine dan 28-30 jari-jari lunak. Bagian sirip anal terdapat II spines dan 22-26 jari-jari lunak. Bagian atas berwarna hijau kebiruan, bagian bawah berwarna perak. Bagian ekor berwarna merah (lihat gambar 6).



**Gambar 6.** *Decapterus kurroides*, (Fishbase, 2016).

#### 6. *Decapterus tabl*

Ikan ini memiliki bentuk badan ikan ini sangat panjang, silinder dan hampir membulat. Sisik pada bagian lengkung *linea lateralis* 61-73, pada bagian lurus terdapat 4-12 sisik dan diikuti 30-40 sisik mengeras. *Gill racker* bagian atas berjumlah 10-12, sedangkan bagian bawah berjumlah antara 30-33. Sirip dorsal terpisah menjadi dua bagian. Dorsal pertama terdiri dari VIII spines, dorsal kedua terdiri dari I spine dan 30-34 jari-jari lunak. Bagian sirip anal terdapat II spines dan 24-26 jari-jari lunak. Warna ikan bagian atas biru metalik kehijauan, bagian bawah keperakan, terdapat ruam hitam pada batas tutup insang. Warna ekor merah terang dan sedikit dari *dorsal fin-rays* berwarna merah (lihat gambar 7).



Gambar 7. *Decapterus tabl*, (Fishbase, 2016).

## 2.2 Habitat, Distribusi dan Pola Ruaya Ikan Layang

Habitat ikan sangat dipengaruhi oleh parameter oseanografi. Parameter oseanografi seperti suhu permukaan laut, klorofil-a dan kedalaman mempunyai peran penting dalam mempelajari distribusi dan kelimpahan sumberdaya ikan. Berdasarkan hasil penelitian Safruddin (2013), di Perairan Kabupaten Pangkep ikan layang (*Decapterus* sp.) cenderung berada pada perairan yang lebih hangat yaitu  $29.8^{\circ}\text{C}$  dengan tingkat klorofil-a sekitar  $0.4 \text{ mg}^{-3}$  dan lebih sering tertangkap pada kedalaman  $\leq 150 \text{ m}$ . Sebaran distribusi ikan layang dipengaruhi positif oleh suhu pada kisaran  $29.0^{\circ}\text{C} - 29.1^{\circ}\text{C}$  dan  $29.7^{\circ}\text{C} - 29.8^{\circ}\text{C}$ . Hasil penelitian Dr. Fridtjof Nansen pada tahun 1983 -1984 mengenai ikan pelagis di perairan Oman adalah ikan layang jenis *D. russelli* terdistribusi dari kedalaman 14 – 100 m dan paling banyak tertangkap pada kedalaman 20 – 50 m dan 75 – 100 m dengan rata-rata ukuran ikan yang tertangkap (TL) 17 cm (Stømme, 1986).

Samad (1998), mengatakan bahwa pergerakan sebaran ikan layang dipengaruhi oleh pergerakan salinitas dan persediaan makanan yang sesuai, maka dari itu ikan layang bersifat *sterohaline* yaitu ikan yang hidup pada salinitas tertentu yaitu 32 – 34 %. Ikan layang (*Decapterus* spp.) memiliki pola distribusi vektoral, yaitu penyebaran Individu populasi disebabkan oleh faktor kimia seperti salinitas. Pada musim penghujan (Oktober – April) ikan layang bermigrasi ke

timur Laut Flores karena memiliki salinitas lebih rendah. Sedangkan pada musim kemarau (April - Oktober) ikan layang kembali ke Laut Jawa hingga ke Laut Cina Selatan (Setyohadi *et al.*, 2004).

Sebaran ikan layang di Indonesia terbilang luas yaitu meliputi Laut Jawa, Sulawesi, Kepulauan Selayar, Ambon, Selat Makassar, Selat Bali, Selat Sunda dan Selat Madura. Di mancanegara ikan ini tersebar luas di Indo-Pasifik. Selain itu ikan layang juga sering ditemukan di perairan sepanjang Samudera Hindia dan perairan Jepang hingga perairan Australia yaitu disebelah barat Samudera Pasifik (Carpenter dan Volker, 1999).

### 2.3 Pukat Cincin

Keputusan Menteri Perikanan dan Kelautan mengeluarkan KEPMEN Nomor 6 tahun 2010, menjelaskan bahwa pukat cincin atau *purse seine* termasuk kedalam kategori jaring lingkar. Pukat cincin adalah alat tangkap berupa jaring yang bebentuk persegi panjang dan memiliki mata jaring yang tidak sama antara bagian satu dengan bagian lainnya. Alat tangkap ini berfungsi untuk menangkap ikan yang hidup bergerombol (*schooling*) dekat permukaan atau pertengahan perairan. *Purse seine* atau pukat cincin termasuk alat tangkap jaring lingkar bertali kerut sering pula disebut dengan jaring berkantong atau jaring berkolor. Cara pengoperasiannya dengan melingkari gerombolan ikan. Apabila gerombolan ikan telah dilingkari secara sempurna, maka tali kolor ditarik sehingga alat tangkap ini membentuk kantong sehingga gerombolan ikan tersebut tidak bisa lolos dikarenakan terhalang oleh badan jaring dan terkumpul dibagian kantong (Dinas Perikanan Daerah Probolinggo, 1996).

Konstruksi pukat cincin terdiri dari kantong (*bag*), badan jaring, tepi jaring, pelampung (*float*), tali pelampung (*float line*), sayap (*wing*), pemberat (*sinker*), tali penarik (*purse line*), tali cincin (*purse ring*), dan tali serampat (*selvage*). Pukat

cincin biasa dioperasikan pada saat bulan gelap dengan menggunakan alat bantu penangkapan berupa lampu untuk mengumpulkan ikan atau dengan cara langsung melihat ada tidaknya gerombolan ikan. Pada bulan purnama atau bulan terang, pukat cincin tidak dioperasikan. Biasanya bulan terang ini berlangsung selama 7–9 hari. Sehingga dalam satu bulan pukat cincin dioperasikan selama 20–22 hari atau sejumlah 255 hari dalam satu tahun dengan lama waktu per tripnya adalah satu hari (Subani dan Barus 1989).

Ikan layang adalah salah satu spesies ikan yang ditangkap menggunakan alat tangkap pukat cincin. Menurut Keputusan Menteri Perikanan dan Kelautan No. 60 tahun 2010, komposisi hasil tangkapan *purse seine* pelagis kecil selain pantura terdiri dari ikan layang (*Decapterus spp.*) 40%, ikan kembung (*Rastrelliger spp.*) 20%, ikan selar (*Selaroides leptolepis*) 15%, ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) 10%, ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) 10% dan ikan lainnya 5%. Sedangkan untuk komposisi hasil tangkapan *purse seine* pelagis kecil pantura terdiri dari ikan layang (es) (*Decapterus spp.*) 8%, ikan layang (garam) (*Decapterus spp.*) 78%, ikan kembung (es) (*Rastrelliger spp.*) 4%, ikan selar (es) (*Selaroides leptolepis*) 1%, ikan selar (garam) (*Selaroides leptolepis*) 5%, ikan lemuru (es) (*Sardinella longiceps*) 2%, ikan tembang (es) (*Sardinella fimbriata*) 2%.

Pukat cincin di Muncar termasuk kedalam kategori pukat cincin pelagis kecil selain pantura, sedangkan yang ada di Probolinggo termasuk kedalam pukat cicin pelagis kecil pantura. Selain *purse seine* dan *gillnet* alat tangkap yang juga menangkap ikan layang adalah payang dan bagan perahu (Widodo, 2000). Dari alat tangkap tersebut yang paling efektif menangkap ikan layang adalah *purse seine*. Menurut Durand (1994), hasil tangkapan ikan layang 92% tertangkap oleh alat tangkap *purse seine* dibandingkan alat tangkap lainnya.

## 2.4 Identifikasi Stok

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). Dalam identifikasi stok 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 percampuran dengan wilayah sekitarnya (Sparre dan Venema, 1998).

## 2.5 Morfologi

Munshi dan Dutta (1996), menjelaskan bahwa 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 Kirsten, 2010).

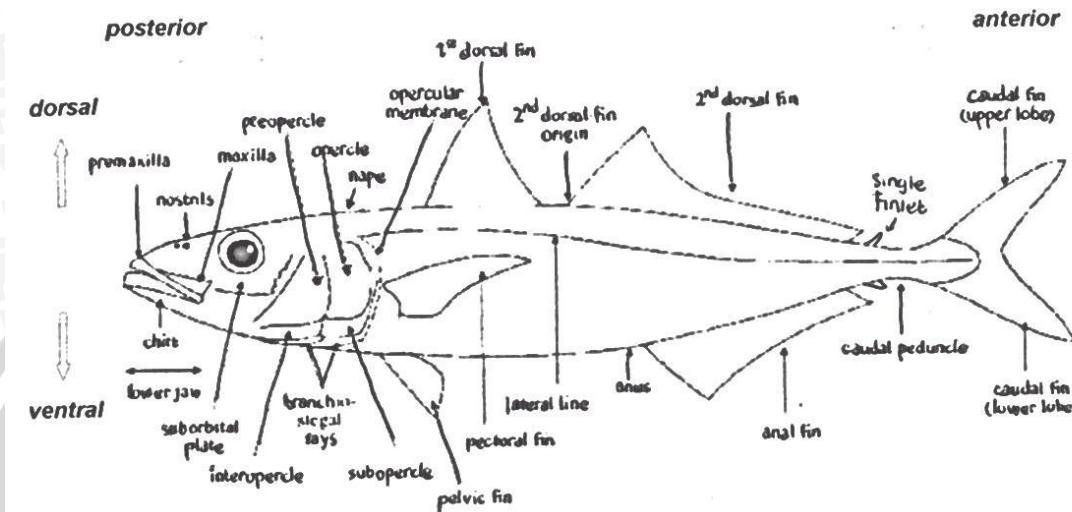
Dalam morfologi, terdapat fisiologi dan anatomi. Lingkungan mempengaruhi segala aspek bentuk dan fungsi. Mattson dan Mark (2013), mengatakan bahwa



morfologi dipengaruhi oleh variasi parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, pH, dsb. Berikut gambaran morfologi ikan, FAO dalam Suwarso (2008):

**Gambar 8.** Bagian-bagian eksternal pada tubuh ikan, (Suwarso, 2008).

Bagian-bagian eksternal pada tubuh ikan layang memiliki dua bagian yaitu

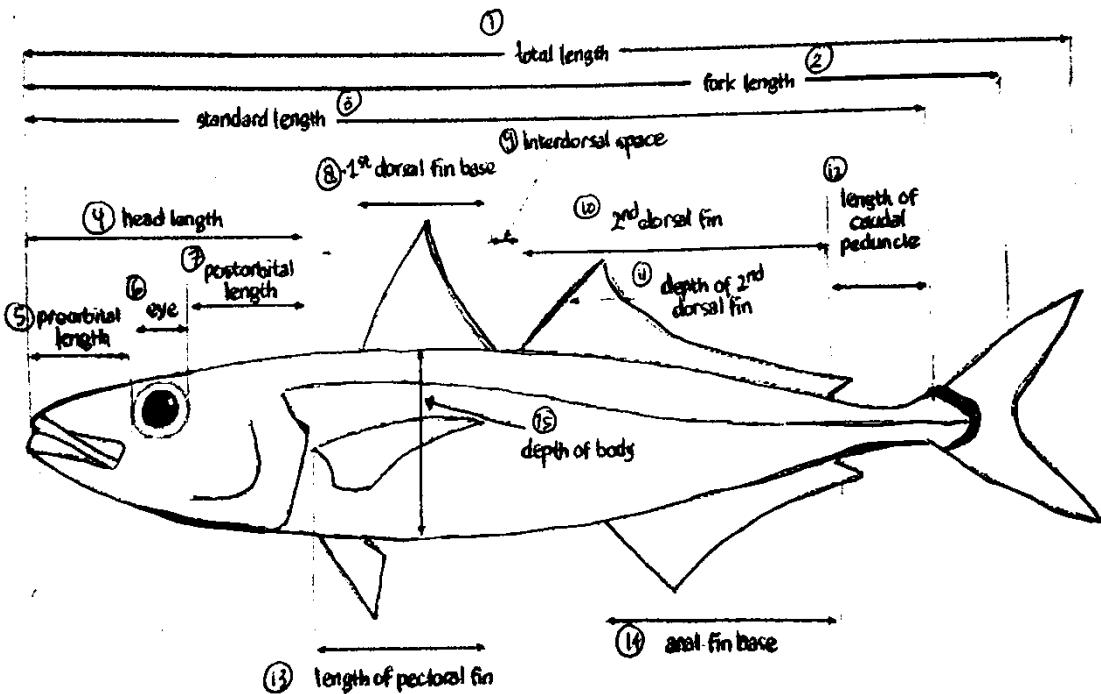


posterior-anterior dan dorsal-ventral. Bagian posterior adalah bagian kepala sedangkan anterior bagian badan hingga ekor. Bagian dorsal merupakan bagian atas ikan (punggung) sedangkan ventral adalah bagian bawah ikan (perut).

## 2.6 Morfometrik

Morfometrik merupakan salah satu cara yang digunakan dalam mengidentifikasi stok yang masuk kedalam kategori metode fenotip. Morfometri adalah pengukuran relatif untuk menggambarkan bentuk suatu individual, proporsi badan dan hubungan panjang dengan variasi karakteristik morfologi dari seekor hewan. Sedangkan karakteristik morfometrik adalah sebuah karakter dasar dalam pengukuran. Pada ikan, pengukuran diambil berdasarkan garis lurus (*straight line*), bukan diambil berdasarkan garis lekuk badan (*curve of the body*) tanpa pengecualian (Fishbase, 2016).

Suwarso (2008), mengatakan bahwa standart umum pengukuran bagian tubuh ikan adalah pengukuran baik secara horizontal maupun vertikal, akan tetapi jarak yang diukur berupa *straight line* yaitu jarak terpendek antara dua titik. Standart umum pengukuran tubuh ikan *Decapterus spp.* yang dimaksud ada 14 variabel seperti yang terlihat pada gambar 9.



#### Standard umum pengukuran bagian tubuh ikan

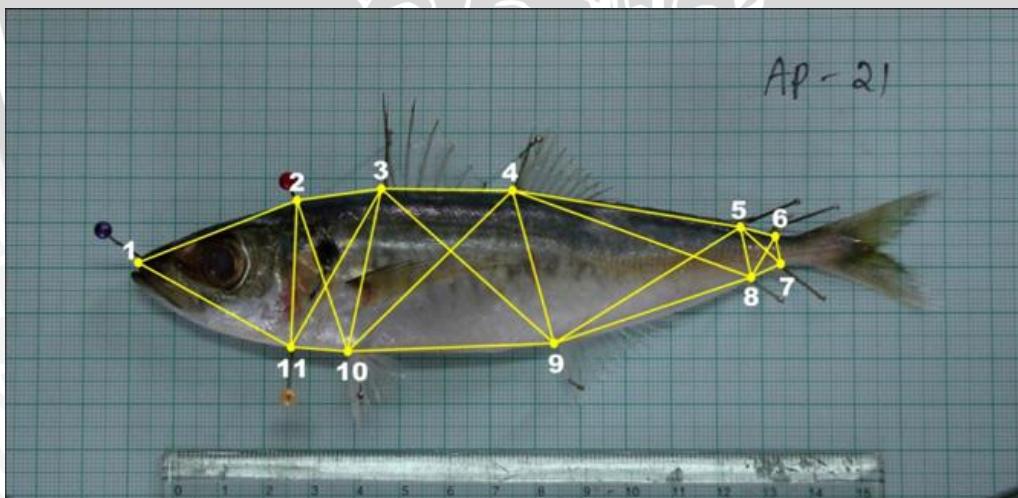
**Gambar 9.** Standart umum pengukuran bagian tubuh ikan *Decapterus spp* (Suwarso, 2008).

Keterangan :

: Total length	9 : Interdorsal space
: Fork length	10 : 2 <sup>nd</sup> dorsal fin
: Standard length	11 : Depth of 2 <sup>nd</sup> dorsal fin
: Head length	12 : Length of Caudal Peduncle
: Pre-orbital length	13 : Length of pectoral fin
: Eye Diameter	14 : Anal fin base
: Post-orbital length	15 : Depth of body
: Dorsal fin base	

Mengukur morfometrik ikan selain mengukur secara horizontal dan vertikal juga bisa diukur dengan menggunakan metode *truss network system*. Metode ini menghitung jarak titik-titik tanda atau yang disebut dengan *landmark* atau truss yang dibuat pada kerangka tubuh ikan. *Truss network system* dibangun dengan bantuan titik-titik truss sebagai alat penentu untuk mengidentifikasi stok dari spesies ikan tertentu merupakan strategi yang lebih tepat dan lebih efektif untuk mendeskripsikan suatu bentuk dan memiliki data-data yang lebih akurat dibandingkan metode morfometrik tradisional. Metode ini dapat mendeskriminasi stok secara fenotip melalui gambaran badan ikan yang dibentuk dari titik-titik truss (Mojekwu dan Anumdu, 2015).

Menurut Sen et al., (2011) dalam penelitiannya yang berjudul *Stock Structure Analysis of Decapterus russelli (Rüppell, 1830) from East and West Coast of India Using Truss Network Analysis*, penentuan landmark pada sampel ikan layang (*Decapterus russelli*) terdiri 11 titik dan 23 landmark. Titik-titik tersebut tergambar pada gambar 10 yaitu:



Gambar 10. Truss Network dari *Decapterus russelli*, (Sen et al., 2011).

Keterangan:

- 01–02: Jarak antara titik ujung mulut hingga titik ujung atas bagian insang
- 02–11: Jarak antara titik ujung mulut hingga titik ujung bawah bagian insang
- 02–03: Jarak antara titik ujung atas bagian insang hingga titik *pre-dorsal* pertama
- 02–10: Jarak antara titik ujung atas bagian insang hingga titik *pre-ventral*
- 02–11: Jarak antara titik ujung atas bagian insang hingga titik ujung bawah bagian insang
- 03–04: Jarak antara titik *pre-dorsal* pertama hingga titik *pre-dorsal* kedua
- 03–09: Jarak antara titik *pre-dorsal* pertama hingga titik *pre-anal*
- 03–10: Jarak antara titik *pre-dorsal* pertama hingga titik *pre-ventral*
- 03–11: Jarak antara titik *pre-dorsal* pertama hingga titik ujung bawah bagian insang
- 04–05: Jarak antara titik *pre-dorsal* kedua hingga titik *post dorsal* kedua
- 04–08: Jarak antara titik *pre-dorsal* kedua hingga titik *post anal*
- 04–09: Jarak antara titik *pre-dorsal* kedua hingga titik *pre-anal*
- 04–10: Jarak antara titik *pre-dorsal* kedua hingga titik *pre-ventral*
- 05–06: Jarak antara titik *post dorsal* kedua hingga titik *dorsal finlet*
- 05–07: Jarak antara titik *post dorsal* kedua hingga titik *anal finlet*
- 05–08: Jarak antara titik *post dorsal* kedua hingga titik *post anal*
- 05–09: Jarak antara titik *post dorsal* kedua hingga titik *pre-anal*
- 06–07: Jarak antara titik *dorsal finlet* hingga titik *anal finlet*
- 06–08: Jarak antara titik *dorsal finlet* hingga titik *post anal*
- 07–08: Jarak antara titik *anal finlet* hingga titik *post anal*
- 08–09: Jarak antara titik *post anal* hingga titik *pre-anal*
- 09–10: Jarak antara titik *pre-anal* hingga titik *pre-ventral*
- 10–11: Jarak antara titik *pre-ventral* hingga titik ujung bawah bagian insang

Analisis morfometri menyajikan informasi fenotip dari stok, kelompok atau individual dengan tingkat pertumbuhan yang hampir sama, mortalitas, dan tingkat reproduksi. Definisi stok secara fenotip lebih kuno dibandingkan definisi stok secara genotip. Hal ini dikarenakan adanya izin pencampuran diantara beberapa stok, tetapi sebagian disebabkan adanya perbedaan geografi (Cadrin, 2014).

## 2.7 Hubungan Panjang Berat

Salah satu cara untuk membedakan suatu stok dua tempat atau lebih dapat dilihat dari fenotip sampel yang ada, salah satunya ialah melihat pertumbuhan ikan (Cadrin, 2014). Pertumbuhan merupakan pertambahan panjang atau berat ikan dalam periode waktu tertentu. Panjang dan berat adalah atribut yang dapat diukur dalam satuan sentimeter (cm) dan gram (g).

Setyohadi *et al* (2004), mengatakan bahwa hubungan panjang berat memiliki hubungan yang sangat erat sehingga dapat digambarkan kedalam dua bentuk pertumbuhan yaitu isometrik dan allometrik. Pertumbuhan isometrik memiliki laju perkembangan sebanding pada seluruh bagian tubuh. Pertumbuhan allometrik memiliki laju perkembangan sebanding pada bagian-bagian tubuh tertentu.

Wiadnya (1992) dalam thesisnya menjelaskan bahwa hubungan panjang berat dapat diekspresikan dengan rumus

$$W = a^* L^b \text{ atau } \ln(W) = \ln(a) + b^* \ln(L)$$

Untuk mendapatkan parameter a dan b, digunakan analisis regresi dengan variabel x adalah  $\ln L$  dan variabel y adalah nilai dari  $\ln W$ . Nilai b pada persamaan diatas sering disebut faktor kondisi allometrik. L adalah SL (cm) sedangkan W adalah berat (gram). Untuk mengetahui b adalah allometrik atau isometris perlu adanya uji *student* atau uji sebaran t (Sjafei dan Robiyani, 2001).

Dengan hipotesis sebagai berikut:



$H_0$  : nilai b = 3

$H_1$  : nilai b  $\neq$  3

Apabila nilai b = 3 maka ikan tersebut memiliki pola pertumbuhan isometrik, sedangkan bila nilai b  $\neq$  3 maka ikan tersebut memiliki pola pertumbuhan allometrik. Nilai b > 3 menunjukkan pola pertumbuhan ikan tersebut alometrik positif dimana berat ikan lebih cepat bertambah dibandingkan panjang ikan. Sedangkan alometrik negatif terjadi bila b < 3, yaitu ketika panjang ikan lebih cepat bertambah daripada berat (Setyohadi *et al.*, 2004).

## 2.8 Faktor yang Mempengaruhi Kondisi Allometrik

Adanya perbedaan pertumbuhan ikan berdasarkan penjelasan Sparre dan Venema (1998), diduga dipengaruhi oleh perbedaan kelompok ukuran yang disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan. Hubungan panjang berat akan berubah sepanjang musim. Berat akan berubah dari waktu ke waktu (musim) dan perubahan tersebut menunjukkan fluktuasi karakteristik seperti suhu, arus, kelimpahan makanan dan sebagainya (Wiadnya, 1992).

Cadrin *et al* (2014), menjelaskan bahwa hal yang memungkinkan mempengaruhi variasi karakter morfometrik adalah informasi lokasi seperti kedalaman, salinitas, suhu, dan substrat bawah laut. Satu faktor yang komplikasi dalam mengukur morfometrik untuk membedakan stok adalah perubahan morfometrik pada saat musim memijah. Pada saat itu berat gonad akan memiliki pertambahan berat 40% dari berat proposional untuk ikan betina.

## 2.9 SPSS

SPSS atau *Statistics Program for Social Science* merupakan salah satu jenis perangkat lunak statistika yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan statistik dengan cepat (Siswanto, 2015). SPSS memiliki banyak fitur analisis, mulai dari yang sederhana hingga rumit. *Hierarchical cluster* dan PCA atau

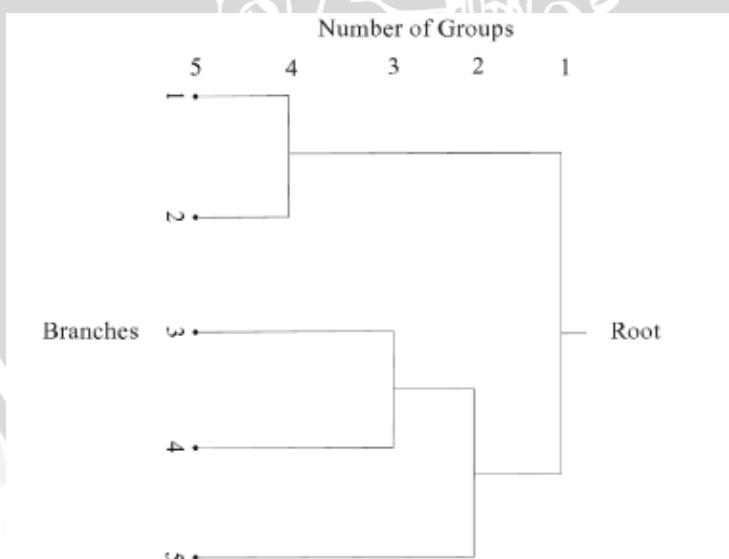


*Principal Component Analysis* merupakan contoh metode dari beberapa analisis yang dimiliki oleh SPSS.

### 2.9.1 Hierarchical Cluster

Analisis cluster adalah teknik pengklasifikasian objek-objek atau kasus-kasus menjadi kelompok (cluster) yang relatif homogen. Metode *hierarchical* merupakan salah satu metode analisis cluster dengan mengelompokkan dua atau lebih objek atau kasus yang memiliki kemiripan karakteristik. Pengelompokan tersebut akan terus dilakukan hingga membentuk hierarki yang paling mirip hingga tidak mirip. Variabel yang digunakan merupakan variabel kuantitatif atau variabel binari (Hidayat dan Nina, 2011).

Timm (2002), menjelaskan bahwa *hierarchical cluster* menggunakan elemen-elemen dari sebuah pendekatan matriks untuk menghasilkan diagram pohon atau dendrogram. Pada dendrogram, Label pada atas diagram menunjukkan nomer cluster pada setiap langkah dari proses. Pembacaan proses pengelompokan dimulai dari kiri ke kanan (lihat gambar 11).



**Gambar 11.** Dendrogram (Timm, 2002).

## 2.9.2 Principal Component Analysis (PCA)

Analisis faktor adalah salah satu keluarga analisis multivariat yang bertujuan untuk meringkas atau mereduksi variabel yang diamati secara keseluruhan menjadi variabel baru (Yamin dan Heri, 2009). Didalam analisis faktor terdapat beberapa metode *factoring*, salah satunya adalah *Principal Component Analysis* atau PCA. Umar (2009), menjelaskan bahwa PCA adalah teknik statistik secara linear yang mengubah sekumpulan variabel asli menjadi variabel yang lebih kecil yang tidak berkorelasi dan dapat Yamin dan Heri, 2009mewakili informasi dari sekumpulan variabel asli.

Gudono (2002), menjelaskan bahwa Fungsi dari PCA adalah untuk mengurangi jumlah variabel yang akan diteliti menjadi komponen dengan jumlah yang lebih sedikit dimana setiap komponen yang dipertahankan dapat menjelaskan data secara maksimal. Untuk mengetahui variabel yg telah direduksi dapat dilihat pada melihat tabel *total variance explained*. Tabel ini disebut dengan tabel peranan faktor karena menunjukkan peranan variabel dalam pembentukan faktor. Nilai peranan dapat dilihat dari besarnya nilai persen varian yang didapat dari banyaknya faktor yang terbentuk. Faktor yang terbentuk adalah yang memiliki nilai eigenvalue  $> 1$ . Untuk melihat lebih mudahnya faktor yang dapat terbentuk dapat dilihat pada grafik *scree plot*. *Scree plot* berfungsi untuk menerangkan banyaknya faktor yang terbentuk dilihat dari nilai eigenvaluenya (Yamin dan Heri, 2009).

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jawa Timur meliputi tempat pendaratan ikan Muncar yang terletak di Kabupaten Banyuwangi, tempat pelelangan ikan (TPI) Mayangan yang terletak di Kota Probolinggo. Tempat pendaratan ikan Muncar mewakili perairan Selat Bali serta TPI Mayangan mewakili perairan Selat Madura. Pengambilan sampel dilakukan selama bulan Februari hingga Maret 2016.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (tabel 1)

**Tabel 1.** Jenis dan Fungsi Alat dalam Penelitian, (Data Penelitian, 2016).

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Alat tulis, form pengukuran	Mencatat hasil data pengukuran
3.	Penggaris dengan ketelitian 0,1 mm	Mengukur panjang tubuh ikan
4.	Meteran Jahit	Mengukur panjang tubuh ikan
5.	<i>Entomologocal pin</i>	Memberi tanda titik <i>homologus</i> pada ikan yang akan diukur panjangnya
6.	Jangka sorong	Mengukur panjang dan diameter ikan
7.	Timbangan dengan ketelitian 10 gram	Mengukur berat ikan
8.	Sterofoam	Alas untuk mengukur ikan
9.	<i>Cool box</i>	Menyimpan ikan sampel
10.	Kamera	Mengambil gambar ikan dan kegiatan selama penelitian
11.	Laptop	Mengolah data hasil pengukuran di lapang

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan layang prekak, es, kertas asturo, kertas tisu (tabel 2).



**Tabel 2.** Jenis dan Fungsi Bahan dalam Penelitian, (Data Penelitian, 2016).

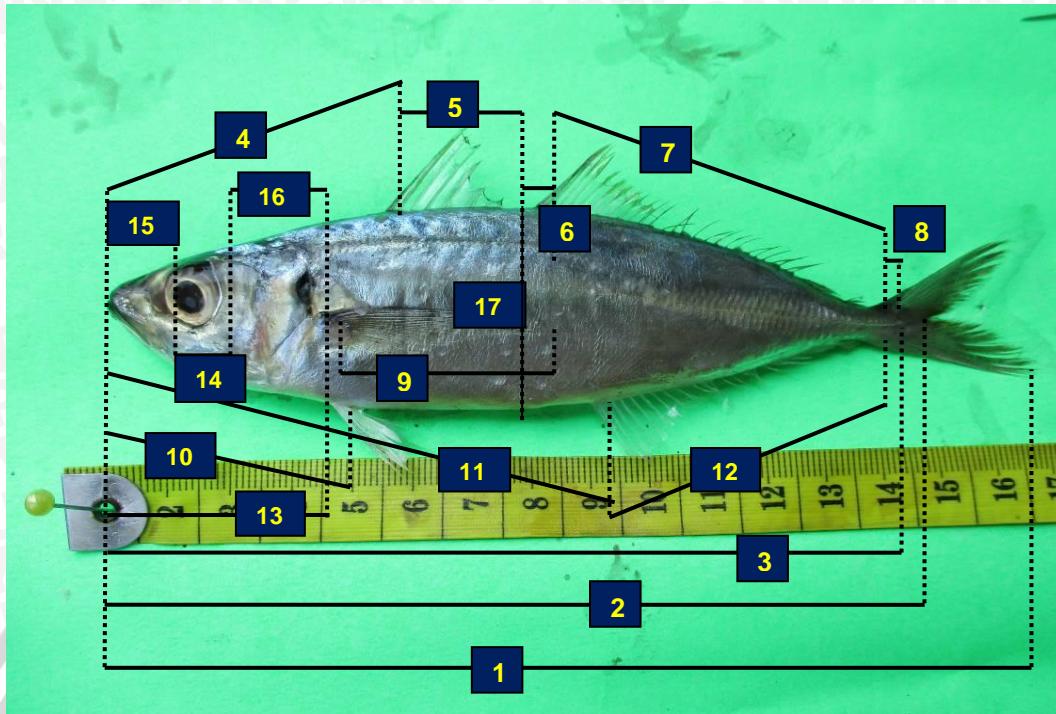
No.	Bahan	Kegunaan
1.	Ikan Layang	Sebagai objek penelitian
2.	Es	Membekukan ikan
3.	Plastik	Alas pada saat melakukan pengukuran
4.	Kertas tisu	Untuk mengeringkan dan membersihkan sampel

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan data sekunder.

Data primer diambil melalui sampel yang akan diteliti berupa karakter morfometri dan karakter morfologi ikan. Data sekunder diambil dari buku identifikasi *The Living Marine Resources of the Western Central Pasific, volume 4 Bony Fish Part 2 (Mugilidae to Carangidae)*. Jenis sampel yang digunakan adalah ikan layang (*Decapterus russelli*) yang diambil dari dua daerah yang berbeda yaitu di pelabuhan perikanan Muncar yang berada di Kabupaten Banyuwangi dan Mayangan yang berada di Kota Probolinggo, dimana masing-masing lokasi menggunakan alat tangkap *purse seine*.

Langkah awal yang dilakukan setelah pengambilan sampel adalah melakukan identifikasi morfologi ikan dan pengukuran berat ikan dan morfometrik. Karakter morfologi yang digunakan ada 18 (lampiran 2) sedangkan karakter morfometri yang digunakan dalam penelitian ini ada 17 karakter morfometri. Semua karakter dihitung dalam satuan sentimeter (cm) dan berat ikan dalam satuan gram (g). Karakter-karakter morfometri tersebut yaitu (Gambar 12):



**Gambar 12.** Karakter Morfometri, (Data Penelitian, 2016).

Keterangan:

1. TL (*Total Length*): Panjang total ikan mulai dari ujung mulut hingga bagian ujung ekor atau *caudal*.
2. FL (*Forked Length*): Panjang ikan mulai dari ujung mulut hingga panjang cagak paling dalam dari *caudal*.
3. SL (*Standard Length*): Panjang standar yang diukur dari ujung mulut hingga ujung *caudal peduncle* atau pangkal ekor (*scute* paling akhir).
4. PDL (*Pre-Dorsal Length*): Panjang yang diukur dari ujung mulut hingga batas awal sirip punggung pertama.
5. DFB 1 (*1<sup>st</sup> Dorsal Fin Base*): Panjang yang diukur mulai dari ujung jari-jari keras sirip *dorsal* pertama hingga bagian akhir jari-jari lunak sirip *dorsal* pertama.
6. IDL (*Interdorsal Length*): Panjang yang diukur jeda antara sirip *dorsal* pertama dan sirip *dorsal* kedua.

7. DFB 2 (*2<sup>nd</sup> Dorsal Fin Base*): Panjang yang diukur mulai dari ujung jari-jari keras sirip *dorsal* kedua hingga *dorsal finlet*.
8. UPCL (*Upper Caudal Peduncle Length*): Panjang pangkal ekor bagian atas yang diukur dari ujung sirip dorsal kedua hingga awal sirip ekor bagian atas.
9. LPF (*Length of Pectoral Fin*): Panjang sirip dada atau *pectoral*.
10. PVL (*Pre-Pelvic Length*): Panjang yang diukur dari ujung mulut hingga batas awal sirip perut.
11. PAL (*Pre-Anal Length*): Panjang yang diukur dari ujung mulut hingga batas awal sirip dubur.
12. AFB (*Anal Fin Base*): Panjang sirip dubur atau *anal*. Diukur dari ujung jari-jari keras sirip *anal* hingga pada *anal finlet*.
13. HL (*Head Length*): Panjang yang diukur mulai dari ujung mulut hingga bagian akhir penutup insang atau *operculum*.
14. OL (*Orbital Length*): Diameter mata ikan.
15. PrOL (*Pre Orbital Length*): Panjang yang diukur dari ujung mulut hingga bagian awal tulang penutup mata.
16. POL (*Post Orbital Length*): Panjang yang diukur dari tulang penutup mata bagian belakang hingga bagian akhir penutup insang atau *operculum*.
17. MBD (*Maximum Depth Body*): Tinggi maksimum ikan yang diukur secara tegak lurus (vertikal) akan tetapi tidak termasuk sirip.

### 3.4 Prosedur Penelitian

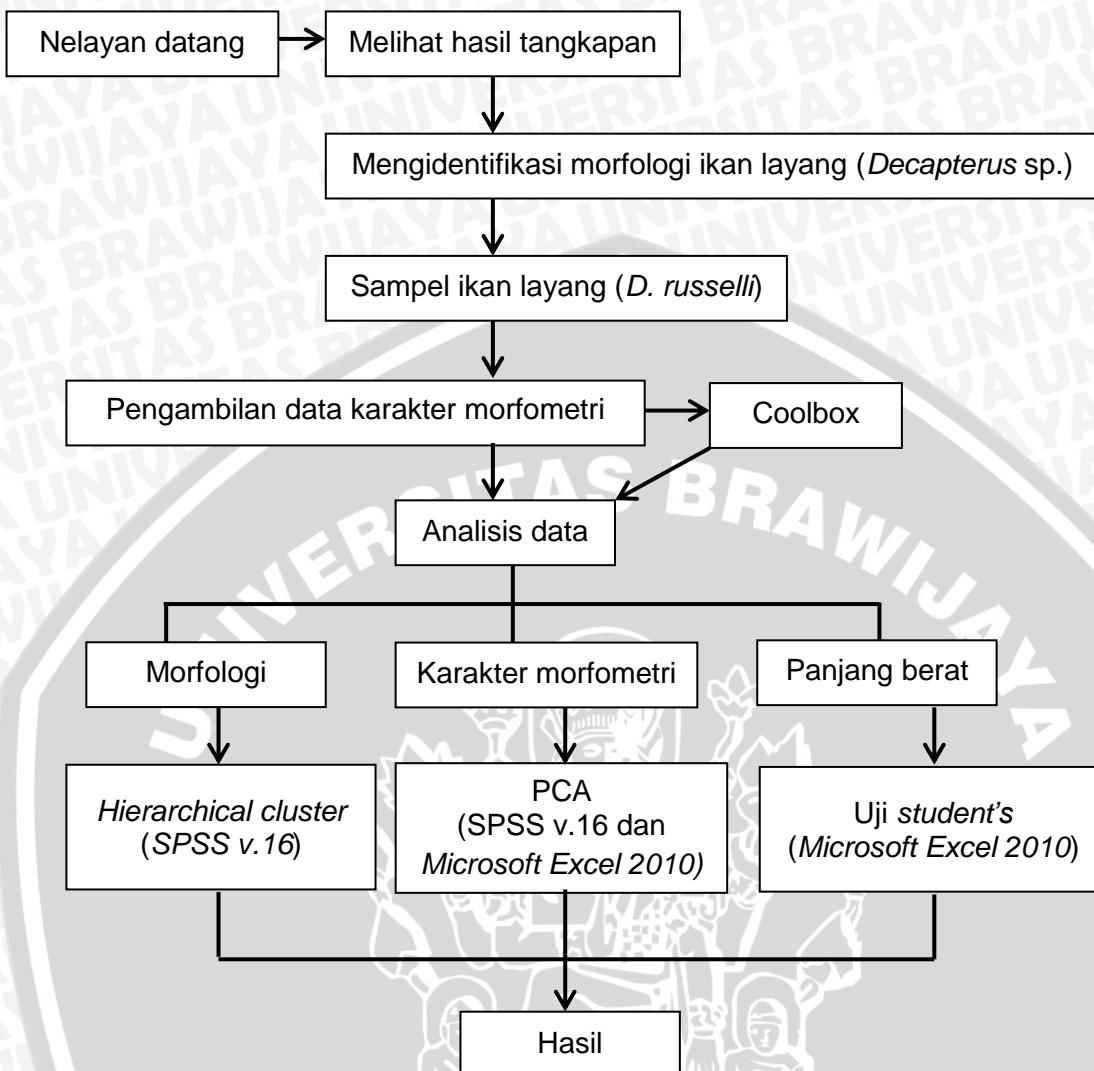
Prosedur penelitian yang dilakukan pertama adalah melakukan identifikasi ikan layang yang didaratkan di pelabuhan perikanan Muncar dan pelabuhan perikanan Mayangan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jenis ikan layang tiap masing-masing lokasi dan untuk memutuskan jenis ikan yang akan dijadikan sampel penelitian. Langkah mengidentifikasi sampel yang diterapkan

berdasarkan buku *The Living Marine Resources of the Western Central Pasific, volume 4 Bony Fish Part 2 (Mugilidae to Carangidae)* dapat dilihat pada Lampiran 1. Pada saat mengidentifikasi, patokan yang digunakan adalah ciri-ciri morfologi ikan tersebut sesuai dengan spesies masing-masing. Proses mengidentifikasi ikan juga harus cepat karena ikan-ikan yang diidentifikasi adalah ikan-ikan yang baru didaratkan oleh kapal. Hal yang dilakukan berikutnya adalah pengambilan sampel.

Pengambilan sampel ikan layang dilakukan dengan metode *random sampling* (acak), sampel yang diambil adalah ikan hasil tangkapan nelayan yang baru didaratkan. Pengambilan sampel tidak dilakukan secara bersamaan pada kedua tempat dikarenakan jarak kedua tempat yang sangat jauh. Pengambilan sampel ini juga secara acak, sampel yang didapat nantinya akan disimpan pada *coolbox* yang sudah terdapat es didalamnya.

Setelah itu dilakukan pengukuran morfometrik dan berat Satuan pengukuran morfometrik adalah sentimeter (cm), sedangkan satuan berat yang digunakan adalah gram (g). Pengukuran tersebut dilakukan selama kurang lebih dua hari untuk setiap pengambilan. Karakter morfometri yang digunakan sebagai acuan pengukuran dapat dilihat pada sub bab sebelumnya (sub bab 3.3). Setelah dilakukan pengukuran morfometri di kedua lokasi tersebut maka akan didapatkan data. Data yang didapat nantinya akan diolah terlebih dahulu sebelum dianalisis. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 13.





**Gambar 13.** Alur Penelitian, (Data Penelitian, 2016).

### 3.5 Analisis Data

Setelah 230 sampel didapatkan dari kedua lokasi pengambilan sampel, hal yang sebelumnya dilakukan adalah mengidentifikasi morfologi ikan tersebut. Karakter morfologi yang digunakan sebanyak 18 karakter berdasarkan buku Carpenter dan Volker (1999) mengenai *The Living Marine Resources of the Western Central Pasific, volume 4 Bony Fish Part 2 (Mugilidae to Carangidae)*. Setelah itu dilakukan pengukuran morfometrik, data yang didapat selanjutnya dianalisis dengan cara membandingkan panjang standart (SL) dan berat (W) juga



membagi antara tiap hasil pengukuran karakter morfometri dengan SL dan panjang kepala (HL). Hal tersebut dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel* 2010 dan SPSS v16.0.

### 3.5.1 Analisis Morfologi

Identifikasi morfologi ikan layang merupakan salah satu cara untuk mengetahui kekerabatan ikan tersebut. Ikan layang yang diidentifikasi adalah jenis *D. russelli* dan *D. macrosoma* yang ditangkap di perairan Selat Bali dan Selat Madura, serta *D. macarellus* dan *D. kurroides* (studi literatur berdasarkan buku identifikasi FAO, Carpenter dan Volker tahun 1999). Dalam penelitian ini ada 18 karakter yang digunakan yaitu:

- |                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| A1 : Bentuk tubuh.               | A10 : Sirip anal.         |
| A2 : Ukuran mata.                | A11 : Jumlah sirip anal.  |
| A3 : Bentuk rahang.              | A12 : Warna punggung.     |
| A4 : Gigi.                       | A13 : Warna perut.        |
| A5 : Jumlah <i>upper limb</i> .  | A14 : Warna sirip ekor.   |
| A6 : Jumlah <i>lower limb</i> .  | A15 : Warna sirip dorsal. |
| A7 : Jumlah sirip dorsal.        | A16 : Warna sirip anal.   |
| A8 : Jumlah duri dorsal pertama. | A17 : Warna sirip perut.  |
| A9 : Jumlah duri dorsal kedua.   | A18 : Ruam hitam.         |

Data karakter morfologi yang digunakan sebagai variabel tersebut harus dirubah menjadi data kuantitatif atau biner untuk dapat diolah menggunakan *Microsoft excel* 2010. Selanjutnya, data olahan tersebut dianalisis cluster metode *hierarchical cluster* menggunakan SPSS v.16. Hasil keluaran analisa ini adalah diagram pohon atau dendogram. Pada dendogram, kolom *Label* merupakan jenis dari ikan layang yang akan dilihat kekerabatannya. Kolom *Num* merupakan urutan dari label. kolom *Rescaled Distance Cluster Combine* merupakan kolom

dengan angka yang digunakan untuk melihat jarak kekerabatan tiap spesies ikan layang. Untuk mengetahui seberapa jarak kekerabatan ikan layang 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 Karakter Morfometri**

Hasil pengukuran karakter morfometri yang didapat akan dibandingkan dengan karakter morfologi acuan yaitu SL dan HL. Untuk mempermudah, maka karakter morfometri yang berada disekitar kepala akan dibandingkan dengan HL, sedangkan karakter morfometri yang berada disekitar badan akan dibandingkan dengan SL. Perbandingan tersebut dihitung dengan bantuan *microsoft excel* 2010. Berikut ini ada 14 truss morfometri yang dianalisis, yaitu:

1. TL (*Total Length*) : SL (*Standart Length*).
2. FL (*Forked Length*) : SL (*Standart Length*).
3. PDL (*Pre-Dorsal Length*) : SL (*Standart Length*).
4. DFB 1 (*1<sup>st</sup> Dorsal Fin Base*) : SL (*Standart Length*).
5. IDL (*Interdorsal Length*) : SL (*Standard Length*).
6. DFB 2 (*2<sup>nd</sup> Dorsal Fin Base*) : SL (*Standard Length*).
7. UPCL (*Upper Caudal Peduncle Length*) : SL (*Standard Length*).
8. LPF (*Length Pectoral Fin*) : SL (*Standard Length*).
9. PVL (*Pre-Pelvic Length*) : SL (*Standard Length*).
10. PAL (*Pre-Anal Length*) : SL (*Standard Length*).
11. AFB (*Anal Fin Base*) : SL (*Standard Length*).
12. OL (*Orbital Length*) : HL (*Head Length*).



13. PrOL (*Pre Orbital Length*) : HL (*Head Length*).

14. POL (*Post Orbital Length*) : HL (*Head Length*).

Setelah didapatkan hasil perbandingan tiap karakter morfometri dengan SL dan HL, maka tahap selanjutnya adalah mengolah hasil perhitungan tersebut dengan menggunakan perangkat lunak SPSS v.16. 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 faktor yang terbentuk dapat dilihat pada grafik *scree plot*, grafik berfungsi untuk menerangkan banyaknya faktor yang terbentuk dilihat dari nilai eigenvaluenya. Komponen faktor yang terbentuk memiliki nilai eigenvalue  $> 1$ .

Wiadnya *et al* (2015), menjelaskan bahwa dalam analisis morfometri, PCA digunakan sebagai menampilkan hubungan pada kelompok spesies yang dibagi berdasarkan bentuk. Ikan layang (*D. russelli*) yang ditangkap di perairan Selat Bali dan Selat Madura 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 persentase (%). Nilai komulatif dari dua faktor yang memiliki nilai varian tertinggi merupakan nilai persentase perbedaan karakter morfometri, sedangkan untuk mengetahui persentase pesamaan karakter yaitu dengan cara:

$$\% \text{Persamaan karakter morfometri} = 100\% - \% \text{ perbedaan karakter morfometri.}$$

### 3.5.3 Analisis Hubungan Panjang Berat

Salah satu cara untuk membedakan suatu stok dua tempat atau lebih dapat dilihat dari fenotip sampel yang ada, salah satunya ialah melihat pertumbuhan ikan (Cadrin, 2010). Pengolahan data SL dengan W dibutuhkan untuk mengidentifikasi stok dilihat dari hubungan panjang berat. Wiadnya (1992), hubungan panjang berat dapat diekspresikan dengan rumus

$$W = a^* L^b$$

Untuk mendapatkan parameter a dan b, digunakan analisis regresi dengan variabel x adalah  $\ln L$  dan variabel y adalah nilai dari  $\ln W$ . Nilai b pada persamaan diatas sering disebut faktor kondisi allometrik, yang nilainya dapat diduga dari persamaan linear sebagai berikut:

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

L adalah SL (cm) sedangkan W adalah berat (gram). Untuk mengetahui b adalah allometrik atau isometris perlu adanya uji *student* atau uji sebaran t. Dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \text{nilai } b = 3$$

$$H_1 : \text{nilai } b \neq 3$$

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

Setelah didapatkan nilai a dan b langkah selanjutnya adalah mencari nilai *standard error*. Nilai tersebut muncul secara otomatis bila kita meregresikan data menggunakan *microsoft excel*. Nilai penduga standar error (SE) juga dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$SE = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

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

$$S = SE * \sqrt{n}$$

Untuk mengetahui apakah ikan layang (*Decapterus russelli*) yang ada diperairan Selat Bali dan Selat Madura berasal dari satu stok atau tidak berdasarkan faktor kondisi allometrik, dapat diuji sebaran t dengan hipotesis:

$H_0$  : Ikan layang (*D. russelli*) yang berada di perairan Selat Bali dan Selat Madura berasal dari satu stok.

$H_1$  : Ikan layang (*D. russelli*) yang berada di perairan Selat Bali dan Selat Madura berasal dari stok yang berbeda.

Untuk mengetahui uji sebaran t yang harus diketahui terlebih dahulu adalah nilai ragam gabungan dari kedua sampel masing-masing perairan. Persamaan ragam gabungan ( $S^2$ ) adalah sebagai berikut:

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

Nilai  $t_{hit}$  penentuan berasal dari satu stok atau beda stok kedua sampel berbeda tempat tersebut dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$t_{hit} = \frac{b \ 1-b \ 2}{\sqrt{S^2_{gab}(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}}$$

Dalam uji sebaran t atau uji parsial, apabila nilai  $t_{hit} > t_{tab}$  maka tolak  $H_0$  terima  $H_1$ , namun jika  $t_{hit} < t_{tab}$  maka terima  $H_0$  dan tolak  $H_1$ .

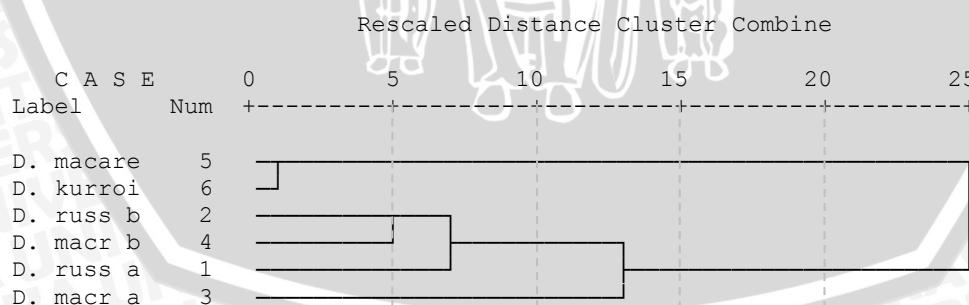


## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Analisis Karakter Morfologi Ikan Layang (*Decapterus russelli*)

Jumlah hasil tangkapan ikan layang (*Decapterus spp.*) di Muncar dan Mayangan sangat tidak menentu baik secara jumlah maupun jenisnya. Ukuran dan ciri-ciri ikan layang yang didapat juga memiliki berbeda di tiap lokasinya. Ikan layang di kedua lokasi tersebut ditangkap dengan alat tangkap yang sama, yaitu pukat cincin (*purse seine*).

Jenis ikan layang yang biasa didaratskan di Muncar dan Mayangan adalah *Decapterus russelli*, *Decapterus macrosoma*, *Decapterus macarellus* dan *Decapterus kurroides*. Ikan layang yang didaratskan di Muncar ditangkap di perairan Selat Bali, sedangkan di Mayangan ditangkap di perairan Selat Madura. Akan tetapi selama penelitian hanya ditemukan dua jenis yang ditemukan dimasing-masing lokasi yaitu *D. russelli* dan *D. macrosoma*. Untuk mengetahui kekerabatan ikan layang yang biasa didaratskan dilihat dari 18 karakter yaitu A1 – A18 (karakteristik dapat dilihat pada lampiran 2), hasilnya dapat dilihat pada gambar 14.



**Gambar 14.** Dendogram ikan layang yang didaratskan di Muncar dan Mayangan, (Data Penelitian, 2016).

Gambar dedogram diatas menggambarkan kekerabatan antar spesies ikan layang (objek 1 hingga objek 6). Objek 1 adalah *D. russ a* yaitu ikan layang *D. russelli* yang ditangkap di perairan Selat Bali. Objek 2 adalah *D. russ b* yaitu ikan



layang *D. russelli* yang ditangkap di perairan Selat Madura. Objek 3 adalah *D. macr a* yaitu ikan layang *D. macrosoma* yang ditangkap di perairan Selat Bali. Objek 4 adalah *D. macr b* yaitu ikan layang *D. macrosoma* yang ditangkap di perairan Selat Madura. Objek 5 adalah *D. macarel* yaitu *D. macarellus* (berdasarkan buku identifikasi) dan Objek 6 adalah *D. kurroid* yaitu *D. kurroides* (berdasarkan buku identifikasi).

Dari gambar 14 tersebut didapat bahwa objek 5 dan objek 6 membentuk kluster dengan jarak 1 satuan. Objek 4 dan 2 membentuk kluster dengan jarak 5 satuan. Kemudian kluster dari objek 4 dan 2 bergabung dengan objek 1 membentuk kluster baru dengan jarak 7 satuan. Kluster dari objek 4, 2, dan 1 bergabung dengan objek 3 membentuk kluster baru yang lebih besar dengan jarak 13 satuan. Kluster besar dengan objek 4, 2, 1, dan 3 pada akhirnya tergabung menjadi 1 kluster dengan kluster dengan objek 5 dan 6 dengan jarak skala 25 satuan.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kekerabatan ikan layang *D. macarellus* dan *D. kurroides* terbilang dekat karena memiliki jarak 1 satuan. Kekerabatan ikan layang *D. russelli* di perairan Selat Bali dengan *D. russelli* di perairan Selat Madura tidak terlalu dekat karena memiliki jarak 7 satuan. Untuk kekerabatan ikan layang *D. macrosoma* di perairan Selat Bali dan *D. macrosoma* di Selat Madura terbilang jauh, karena memiliki jarak 13 satuan. Kekerabatan Ikan layang *D. russelli* dan *D. macrosoma* di perairan Selat Bali terbilang cukup dekat karena memiliki jarak 5 satuan, sedangkan untuk di perairan Selat Madura terbilang jauh karena memiliki jarak kekerabatan ikan layang sebesar 13 satuan. Untuk ikan layang *D. macarellus* dan *D. kurroides* memiliki jarak kekerabatan yang sangat jauh dengan ikan layang *D. russelli* dan *D. macrosoma* sebesar 25 satuan. Perbedaan karakter morfologi antara *D. russelli* dan *D. macrosoma* di masing-masing perairan Selat Bali dan Selat Madura terdapat pada jumlah *upper limb*

dan *lower limb*, jumlah jari-jari dorsal kedua dan anal (lampiran 3). Karakter lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 15 hingga 18.



**Gambar 15.** Ikan Layang (*D. russelli*) Selat Bali, (Data Penelitian, 2016).

Gambar 15 merupakan gambar ikan layang (*D. russelli*) yang ditangkap di perairan Selat Bali dan memiliki nama lokal yaitu *rencek*, *benggul*, dan *layang*. Ikan ini memiliki ciri-ciri bentuk badan tidak terlalu panjang, silinder dan sedikit compressed (pipih), bagian akhir rahang atas cekung dan membulat dan memiliki gigi di kedua sisi rahang. *Gill racker* bagian atas (*upper limb*) berjumlah 12, sedangkan bagian bawah berjumlah 30 (*lower limb*). Sirip dorsal terpisah menjadi dua bagian. Dorsal pertama terdiri dari VII spines dan dorsal kedua terdiri dari 1 spine dan 29 jari-jari lunak. Bagian sirip anal terdapat II spines dan 25 jari-jari lunak. Warna ikan bagian atas (punggung) hijau kebiruan, bagian bawah (perut) keperakan. Warna ekor coklat berdebu dan terdapat ruam hitam pada batas tutup insang.



**Gambar 16.** Ikan Layang (*D. macrosoma*) Selat Bali, (Data Penelitian, 2016).

Gambar 16 merupakan gambar ikan layang (*D. macrosoma*) yang ditangkap di perairan Selat Bali dan memiliki nama lokal yaitu *malang aros* dan *krentang*. Ikan ini memiliki ciri-ciri bentuk badan sangat panjang, silinder dan hampir membulat. Bagian akhir rahang atas cekung dan membulat dan memiliki gigi pada bagian rahang bawah saja. *Gill racker* bagian atas berjumlah 11, sedangkan bagian bawah berjumlah antara 35. Sirip dorsal terpisah menjadi dua bagian. Dorsal pertama terdiri dari VII *spines* dan dorsal kedua terdiri dari I *spine* dan 33 jari-jari lunak. Bagian sirip anal terdapat II *spines* dan 27 jari-jari lunak. Warna ikan bagian atas (punggung) biru metalik, bagian bawah (perut) keperakan. Warna ekor terang hingga kecoklatan dan terdapat ruam hitam pada batas tutup insang.



Gambar 17. Ikan Layang (*D. russelli*) Selat Madura, (Data Penelitian, 2016).

Gambar 17 merupakan gambar ikan layang (*D. russelli*) yang ditangkap di perairan Selat Bali dan memiliki nama lokal yaitu *selug*, *prekak* dan *bengkul*. Ikan ini memiliki ciri-ciri bentuk badan tidak terlalu panjang, silinder dan sedikit compressed (pipih). Rahang atas lurus dan sedikit cekung dan terdapat gigi pada kedua rahangnya. Berwarna transparan. Gill racker bagian atas berjumlah 12, sedangkan bagian bawah berjumlah antara 35. Sirip dorsal terpisah menjadi dua bagian. Dorsal pertama terdiri dari VII spines dan dorsal kedua terdiri dari I spine dan 32 jari-jari lunak (termasuk finlet). Bagian sirip anal terdapat II spines dan 29 jari-jari lunak. Warna ikan bagian atas (punggung) hijau kebiruan, bagian bawah (perut) keperakan. Warna ekor coklat berdebu. Terdapat ruam hitam pada batas tutup insang.



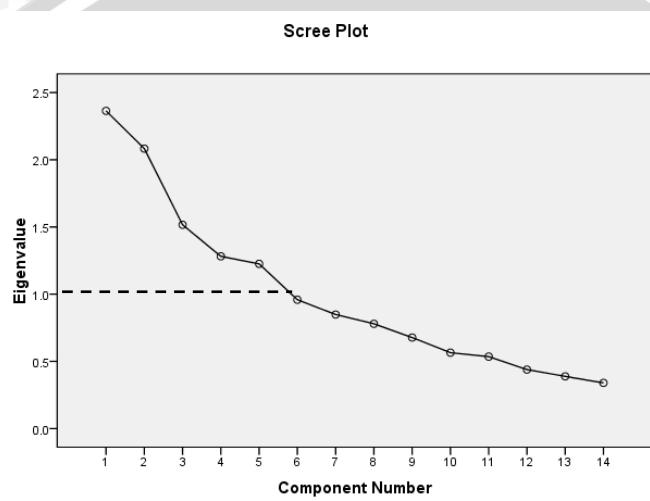
**Gambar 18.** Ikan Layang (*D. macrosoma*) Selat Madura, (Data Penelitian, 2016).

Gambar 18 merupakan gambar ikan layang (*D. macrosoma*) yang ditangkap di perairan Selat Bali dan memiliki nama lokal yaitu *laes*. Ikan ini memiliki ciri-ciri bentuk badan sangat panjang, silinder dan hampir membulat. Bagian akhir rahang atas cekung dan membulat memiliki gigi pada bagian rahang bawah saja. *Gill racker* bagian atas berjumlah 12, sedangkan bagian bawah berjumlah antara 37. Sirip dorsal terpisah menjadi dua bagian. Dorsal pertama terdiri dari VII spines dan dorsal kedua terdiri dari I spine dan 37 jari-jari lunak (termasuk finlet). Bagian sirip anal terdapat II spines dan 30 jari-jari lunak (termasuk finlet). Warna ikan bagian atas (punggung) biru metalik, bagian bawah (perut) keperakan. Warna ekor kecoklatan. Terdapat ruam hitam pada batas tutup insang.

#### 4.2 Hasil Analisis Karakter Morfometri Ikan Layang (*Decapterus russelli*)

Jumlah ikan layang yang digunakan sebagai sampel penelitian adalah 230. 100 ekor ikan berasal dari perairan Selat Bali dan 130 ekor berasal dari perairan Selat Madura. Karakteristik ikan layang (*D. russelli*) yang diukur berjumlah 14 yaitu TL, FL, PDL, DFB 1, IDL, DFB 2, UPCL, LPF, PVL, PAL, AFB, OL, PrOL, dan POL (keterangan tertera pada gambar 12). Seluruh karakteristik tersebut akan dikonversi yaitu dibagi dengan SL dan HL. Untuk karakter-karakter

morfometri yang berada pada bagian badan ikan, maka pembaginya adalah SL (TL, FL, PDL, DFB 1, IDL, DFB 2, UPCL, LPF, PVL, PAL, dan AFB). Sedangkan untuk karakter yang berada di bagian kepala, maka pembaginya adalah HL (OL, PrOL dan POL). Dari 14 variabel tersebut selanjutnya direduksi menggunakan analisis PCA (*Principal Component Analysis*) dan menghasilkan 5 komponen faktor (dapat dilihat pada gambar 19).



**Gambar 19.** Scree Plot Pembentukan Faktor (Data Penelitian, 2016).

Gambar scree plot diatas merupakan hasil plotting 14 variabel truss morfometri. Komponen faktor yang terbentuk berjumlah 5 (PC1 hingga PC5), dimana masing-masing memiliki nilai eigenvalue  $> 1$ . Untuk mengetahui nilai varian pada tiap komponen faktor dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Total Variance Explained, (Data Penelitian, 2016).

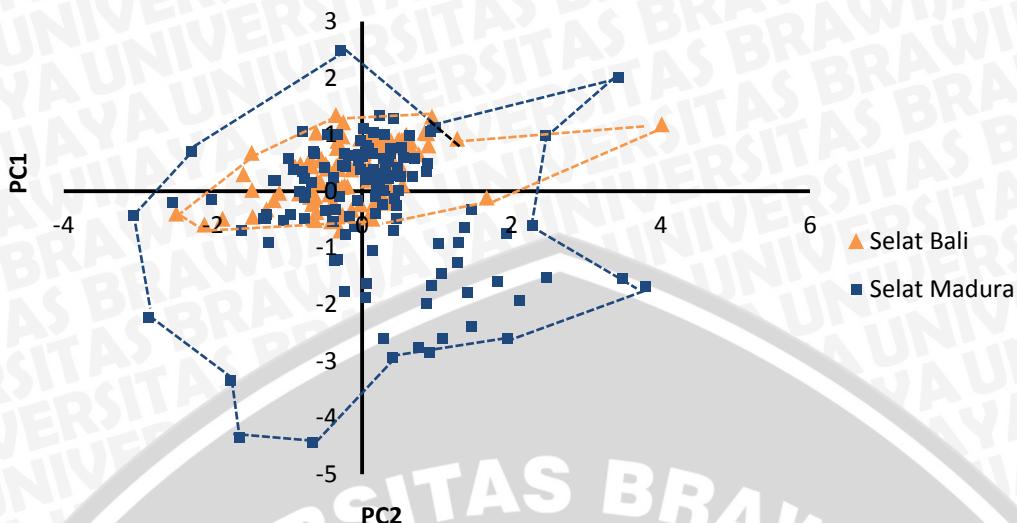
Compo nent	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.364	16.883	16.883	2.364	16.883	16.883
2	2.083	14.877	31.760	2.083	14.877	31.760
3	1.516	10.830	42.590	1.516	10.830	42.590
4	1.281	9.153	51.744	1.281	9.153	51.744
5	1.225	8.753	60.497	1.225	8.753	60.497
6	.959	6.847	67.344			
7	.848	6.060	73.404			
8	.780	5.568	78.972			
9	.677	4.836	83.808			
10	.565	4.032	87.840			
11	.535	3.823	91.663			
12	.439	3.135	94.798			
13	.388	2.775	97.573			
14	.340	2.427	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabel 3 merupakan peranan komponen variabel dalam pembentukan faktor yang menunjukkan nilai masing-masing varian dari tiap faktor yang terbentuk.

Pada PC1 memiliki nilai varian sebesar 16.883%. PC2 memiliki nilai varian sebesar 14.877% sehingga nilai varian komulatif sebesar 31.76%. PC3 memiliki nilai varian sebesar 10.830% sehingga nilai komulatifnya menjadi 42.590%. PC4 memiliki nilai varian 9.153% sehingga komulatifnya menjadi 51.744%. Terakhir adalah PC5 memiliki nilai varian 8.573% sehingga nilai komulatifnya berubah menjadi 60.497%.

Dari penjabaran kelima PC, 2 PC yang memiliki nilai varian tertinggi berpengaruh besar terhadap karakter morfometri ikan layang layang (*D. russelli*) di perairan Selat Bali dan Selat Madura. Nilai varian tertinggi dari 5 PC tersebut yaitu terdapat pada PC1 dan PC2. Grafik *Principal Component* (PC1) dan (PC2) ikan layang (*D. russelli*) di kedua perairan tersebut disajikan pada gambar 20.



**Gambar 20.** Sebaran PC1 dan PC2 ikan layang (*D. russelli*) di Selat Bali dan Selat Madura (Data Penelitian, 2016).

Gambar 20 menampilkan bahwa PC1 dan PC2 saling tumpang tindih antara ikan layang (*D. russelli*) yang ada di perairan Selat Bali dan Selat Madura. Hal tersebut dikarenakan berdasarkan karakter trus morfometri, ikan layang di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki nilai persentase perbedaan karakter sebesar 31.76% dan persentase persamaan karakter sebesar 68.24%.

PC1 adalah karakter TL\_SL dan PC2 adalah DFB2\_SL.

Karakter pada setiap PC dapat diketahui dengan cara melihat korelasi tertinggi variabel pada tiap PC. Untuk mengetahui nilai korelasi masing-masing komponen faktor dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Component Matrix<sup>a</sup>, (Data Penelitian, 2016).

	Component				
	1	2	3	4	5
TL_SL	.812	.054	-.012	-.237	.105
FL_SL	.637	.215	.126	-.198	.316
PAL_SL	.597	-.063	-.170	.152	.244
LPF_SL	.536	.014	.134	.348	-.039
PDL_SL	.473	-.020	.205	.081	.009
DFB2_SL	.116	.755	.296	.060	-.009
AFB_SL	-0.000008517	.727	.378	.097	-.165
UPCL_SL	.339	-.666	-.121	-.089	.055
PrOL_HL	-.061	-.322	.730	.132	-.261
POL_HL	.243	-.525	.596	.070	-.212
OL_HL	.045	.181	.162	-.718	.128
PVL_SL	.137	.182	-.199	.677	.202
IDL_SL	-.326	-.205	.251	.135	.669
DFB1_SL	.334	.018	-.387	.002	-.637

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
a. 5 components extracted.

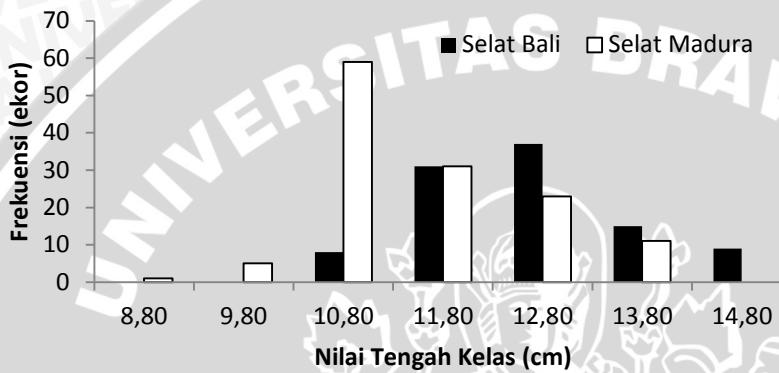
Tabel 4 (tabel component matrix<sup>a</sup>) merupakan tabel nilai korelasi pembentuk faktor. Pada PC1 memiliki nilai korelasi tertinggi sebesar 0.812 yaitu pada variabel TL\_SL. PC2 memiliki nilai korelasi tertinggi sebesar 0.755 pada variabel DFB2\_SL. PC3 memiliki nilai korelasi tertinggi sebesar 0.730 pada variabel PrOL\_HL. PC4 memiliki nilai korelasi tertinggi sebesar 0.677 pada variabel PVL\_SL dan PC5 memiliki nilai korelasi tertinggi sebesar 0.669 pada variabel IDL\_SL.

#### 4.3 Hasil Analisis Panjang Berat Ikan Layang (*Decapterus russelli*)

Ikan layang (*D. russelli*) yang dijadikan sampel semuanya ditangkap menggunakan alat tangkap pukat cincin (*purse seine*). Jumlah sampel di perairan Selat Bali sebanyak 100 ekor dan di Selat Madura sebanyak 130 ekor. Dari sampel tersebut, identifikasi stok dilakukan dengan menggunakan analisis panjang berat untuk mengetahui faktor kondisi allometriknya.

### 4.3.1 Hubungan Panjang Berat Ikan Layang (*D. russelli*)

Data yang digunakan dalam analisis ini adalah data SL dan W. Data *standard length* (SL) atau yang biasa dikenal dengan panjang standar ikan dalam satuan sentimeter (cm) dan data berat (W) dalam satuan gram (g). Gambar 21 menggambarkan pengelompokan data SL ikan layang (*D. russelli*) pada Selat Bali dan Selat Madura.



**Gambar 21.** Sebaran SL Ikan Layang (*D. russelli*) di Selat Bali dan Selat Madura (Data Penelitian, 2016)

Gambar 21 menunjukkan bahwa frekuensi tertinggi ikan layang di perairan Selat Bali berada pada kelas yang memiliki nilai tengah 10.80. Untuk ikan layang diperairan Selat Madura frekuensi tertinggi berada pada kelas yang memiliki nilai tengah 12.80. Rata-rata SL frekuensi panjang di perairan Selat Bali sebesar 12.18 cm. sedangkan pada Selat Madura sebesar 11.11 cm. Dari data tersebut kemudian dilakukan perhitungan regresi antara SL dan W ikan layang (lampiran 2). Sehingga didapatkan didapatkan nilai konstanta a (*intercept*) dan nilai b (faktor kondisi allometrik).

Setelah didapatkan nilai a dan b, selanjutnya dilakukan uji statistik T untuk ikan layang (*D. russelli*) di kedua perairan tersebut dengan besar nilai selang kepercayaan 95% dan  $\alpha=0.05$ . Dari pengujian tersebut didapatkan nilai  $t_{\text{hitung}}$  sebesar 2,094477 dan Nilai  $t_{\text{tab.05(228)}}$  sebesar 1,651564 (untuk melihat hasil

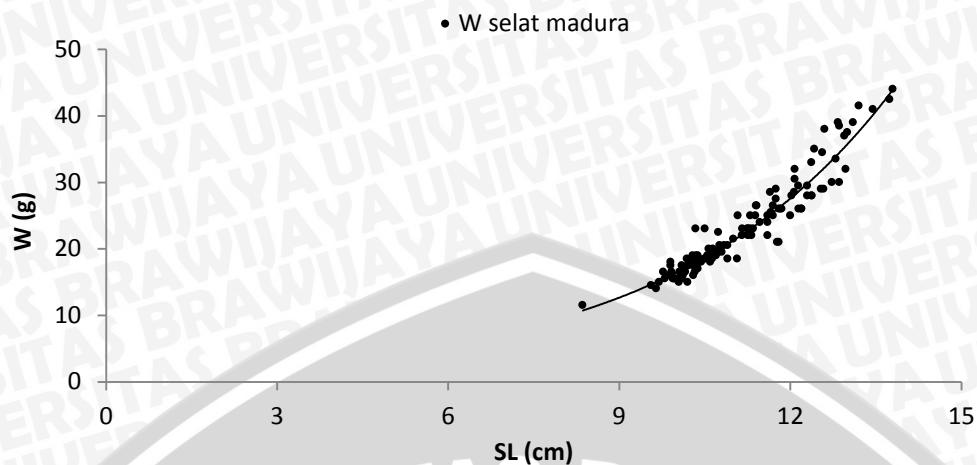
perhitungan pada lampiran 3). Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tab}$ , sehingga dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan stok dikedua perairan tersebut.

Berdasarkan hasil diatas, maka didapatkan grafik hubungan panjang berat ikan layang (*D. russelli*) di perairan Selat Bali dan Selat Madura sebagai berikut (Gambar 22 dan Gambar 23).



**Gambar 22.** Hubungan Panjang Berat Ikan Layang (*D. russelli*) Selat Bali, (Data Primer, 2016).

Gambar 17 menunjukkan hubungan panjang (SL) dengan berat (W) ikan layang diperairan Selat Bali. Jumlah sampel yang digunakan adalah 100 ekor. Berdasarkan hasil regresi (lampiran 2), pada Selat bali didapatkan nilai konstanta  $a$  sebesar 0.011168 dan nilai  $b$  sebesar 3.147160. Sehingga didapatkan persamaan panjang berat,  $W = 0.011168 \times L^{3.147160}$ . Nilai koefisien korelasi yang didapat sebesar 0.9367. Nilai tersebut menjelaskan bahwa panjang dan berat memiliki hubungan yang sangat kuat dalam mempengaruhi pertumbuhan ikan sebesar 93.67%.



**Gambar 23.** Hubungan Panjang Berat Ikan Layang (*D. russelli*) Selat Madura, (Data Primer, 2016).

Gambar 23 menunjukkan hubungan panjang (SL) dengan berat (W) ikan layang diperairan Selat Madura. Jumlah sampel yang digunakan adalah 130 ekor. Nilai konstanta  $a$  yang didapatkan sebesar 0.1994 dan nilai  $b$  sebesar 2.913219 (lampiran 2). Sehingga didapatkan persamaan panjang berat,  $W = 0.1994 \times L^{2.913219}$ . Besar nilai koefisien korelasi yang didapat adalah 0.9226. Nilai tersebut menjelaskan bahwa panjang dan berat memiliki hubungan yang sangat kuat dalam mempengaruhi pertumbuhan ikan sebesar 92.26%.

Nilai koefisien korelasi berada pada kisaran angka minus satu (-1) hingga plus (+1). Apabila koefisien korelasi menunjukkan angka minus, maka hubungan berbanding terbalik dan memberi pengaruh negatif. Ketika koefisien korelasi menunjukkan angka plus maka hubungan antar variabel searah dan memberi pengaruh positif (Santosa dan Ashari, 2005).

#### 4.3.2 Faktor Kondisi Allometrik Ikan Layang (*D. russelli*)

Faktor kondisi allometrik ikan layang (*D. russelli*) dapat dilihat berdasarkan nilai  $b$ . Nilai faktor kondisi allometrik dikenal juga sebagai nilai kegemukan. Dengan diketahuinya nilai  $b$ , maka dapat diketahui pula kondisi kegemukan ikan.

Dalam sub bab sebelumnya, nilai b ikan layang yang ditangkap di perairan Selat Bali dan Selat Madura berbeda.

Ikan layang yang ditangkap pada perairan Selat Bali memiliki nilai b sebesar 3.147160. Hal tersebut menunjukkan bahwa ikan layang tersebut dalam kondisi gemuk, dimana pertambahan berat lebih cepat dibandingkan pertambahan panjangnya. Sedangkan untuk ikan layang yang ditangkap diperairan Selat Madura memiliki nilai b sebesar 2.913219. Hal tersebut menunjukkan bahwa ikan layang di perairan tersebut tidak begitu gemuk, karena memiliki pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan pertambahan beratnya.

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

#### 4.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, ikan layang *D. macarellus* dan *D. kurroides* memiliki kekerabatan dekat, Ikan layang *D. russelli* di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki kekerabatan yang tidak terlalu dekat. Ikan layang *D. macrosoma* di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki kekerabatan jauh. Kekerabatan Ikan layang *D. russelli* dan *D. macrosoma* di perairan Selat Bali terbilang cukup dekat, sedangkan untuk di perairan Selat Madura terbilang jauh. Untuk ikan layang *D. macarellus* dan *D. kurroides* memiliki jarak kekerabatan karakter morfologi antara *D. russelli* dan *D. macrosoma* di perairan Selat Bali dan Selat Madura terdapat pada jumlah *upper limb* dan *lower limb*, jumlah jari-jari dorsal kedua dan anal. Adanya perbedaan tersebut diasumsikan akibat adanya

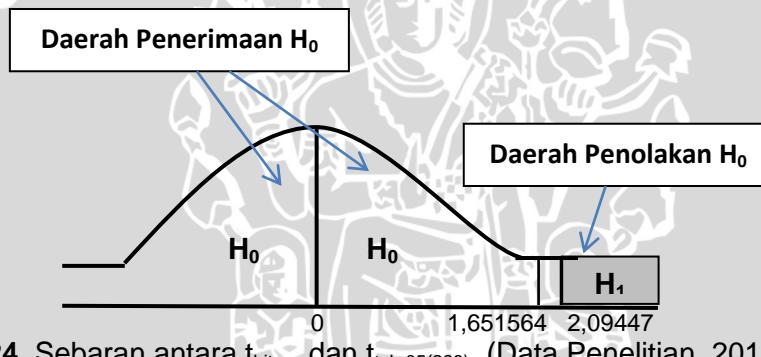
perbedaan karakteristik perairan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mattson dan Mark (2013), bahwa morfologi dipengaruhi oleh variasi parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, pH, dsb.

Berdasarkan karakter morfometrianya, ikan layang *D. russelli* di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki perbedaan karakter sebesar 31.76% dan persamaan karakter sebesar 68.24%. Perbedaan karakteristik perairan menjadi asumsi perbedaan karakteristik morfologi ikan dimasing-masing perairan. Cadrin (2014), menjelaskan bahwa hal yang memungkinkan mempengaruhi variasi karakter ikan adalah informasi lokasi seperti kedalaman, salinitas, suhu, dan substrat bawah laut.

Berdasarkan tingkat kegemukannya, ikan layang *D. russelli* yang ditangkap diperairan Selat Bali lebih gemuk dibandingkan dengan ikan layang di Selat Bali. Hal ini dikarenakan ikan layang di perairan Selat Bali memiliki pertumbuhan allometrik positif, sedangkan di Selat Madura memiliki pertumbuhan allometrik negatif. Peneliti berasumsi bahwa faktor kondisi tersebut bergantung dengan ketersedian makanan yang ada di laut. Asumsi tersebut sesuai dengan hasil penelitian Wiadnya (1992), bahwa berat ikan akan berubah dari waktu ke waktu (musim) dan perubahan tersebut menunjukkan fluktuasi karakteristik seperti suhu, arus, kelimpahan makanan dan sebagainya.

Rata-rata panjang standart ikan (SL) di perairan Selat Bali sebesar 12.18 cm dan Selat Madura sebesar 11.11 cm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ikan layang yang ditangkap nelayan dikedua perairan tersebut dalam keadaan tidak matang gonad. Berdasarkan hasil penelitian thesis Prihartini (2006), ikan layang *D. russelli* yang ditangkap di perairan Pekalongan memiliki kisaran panjang 14.5 cm – 15.5 cm dengan komposisi Tingkat Kematangan Gonad (TKG) I hingga TKG IV.

Hasil uji T ikan layang menghasilkan nilai  $t_{hitung} > t_{tab}$ . Yang berarti nilai  $t_{hitung}$  berada di area penolakan  $H_0$  (lihat gambar 24). Hal ini menggambarkan bahwa ikan layang (*D. russelli*) yang berada di perairan Selat Bali berasal dari stok yang berbeda dengan ikan layang (*D. russelli*) di perairan Selat Madura. Dengan mengetahui adanya perbedaan stok tersebut dapat membantu pemerintah dalam pengambilan kebijakan untuk mewujudkan perikanan yang berkelanjutan. Pengendalian alat tangkap terutama pada ukuran mata jaring dan membedakan pengelolaan perikanan berdasarkan subWPP sangat diperlukan, karena jika terjadi *overfishing* sumberdaya ikan layang di salah satu perairan, maka perairan yang lain tidak dapat memulihkan. Dengan hal tersebut maka populasi ikan layang (*D. russelli*) di perairan tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal.



Gambar 24. Sebaran antara  $t_{hitung}$  dan  $t_{tab.05(228)}$ , (Data Penelitian, 2016).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan memberikan kesimpulan yang mengacu pada tujuan penelitian, serta saran sebagai masukan yang mengacu pada penelitian ini dan digunakan untuk penelitian kedepannya.

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai identifikasi stok ikan layang (*Decapterus russelli*) (Rüppell 1830) dengan pendekatan morfometri di daerah penangkapan Selat Bali dan Selat Madura, didapatkan kesimpulan , antara lain:

1. Ikan layang *D. macarellus* dan *D. kurroides* memiliki kekerabatan dekat dengan jarak 1 satuan. Ikan layang *D. russelli* di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki kekerabatan yang tidak terlalu dekat dengan jarak 7 satuan. Ikan layang *D. macrosoma* di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki kekerabatan jauh dengan jarak 13 satuan. Kekerabatan Ikan layang *D. russelli* dan *D. macrosoma* di perairan Selat Bali terbilang cukup dekat karena memiliki jarak 5 satuan, sedangkan untuk di perairan Selat Madura terbilang jauh karena memiliki jarak kekerabatan ikan layang sebesar 13 satuan. Untuk ikan layang *D. macarellus* dan *D. kurroides* memiliki jarak kekerabatan yang sangat jauh dengan ikan layang *D. russelli* dan *D. macrosoma* sebesar 25 satuan.
2. Berdasarkan hasil PCA, ikan layang (*D. russelli*) di perairan Selat Bali dan Selat Madura memiliki nilai persentase perbedaan karakter sebesar 31.76% dan presentase persamaan karakter sebesar 68.24%. Adanya nilai persentase tersebut menggambarkan ikan layang di perairan Selat Bali



memiliki banyak persamaan karakter dengan yang ada di perairan Selat Madura.

3. Ikan layang (*D. russelli*) memiliki nilai kegemukan yang berbeda. ikan layang yang terdapat di perairan Selat Bali lebih gemuk dibandingkan Selat Madura. Nilai b di perairan Selat Bali sebesar 3.147160 (pertumbuhan berat lebih cepat dibandingkan panjangnya) sedangkan di Selat Madura sebesar 2.913219 (pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan beratnya). Berdasarkan hasil uji T, dihasilkan bahwa  $T_{hitung} > T_{tab}$  ( $2,094477 > 1,651564$ ). Sehingga dapat dikatakan bahwa ikan layang (*D. russelli*) yang ada di perairan Selat Bali dan Selat Madura berasal dari stok yang berbeda.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan peneliti adalah:

1. Kepada pemerintah, ada baiknya bila pengelolaan perikanan di Jawa Timur dipisahkan berdasarkan subWPP. Sehingga dapat mencegah terjadinya *overfishing* yang mengakibatkan sumberdaya ikan layang (*Decapterus russelli*) disalah satu perairan tersebut tidak dapat dipulihkan karena berasal dari stok yang berbeda.
2. Untuk penelitian selanjutnya, penggunaan metode lain pada analisis morfologi, *caliper* analitik dan pengambilan data parameter sangat disarankan. Penggunaan metode lain pada analisis morfologi dapat dijadikan perbandingan keakuratan analisis morfologi, *caliper* analitik mampu meminimalisir kesalahan dalam menghitung karakter morfometri dan pengambilan data parameter digunakan untuk mengetahui faktor yang paling mempengaruhi kondisi allometrik ikan.

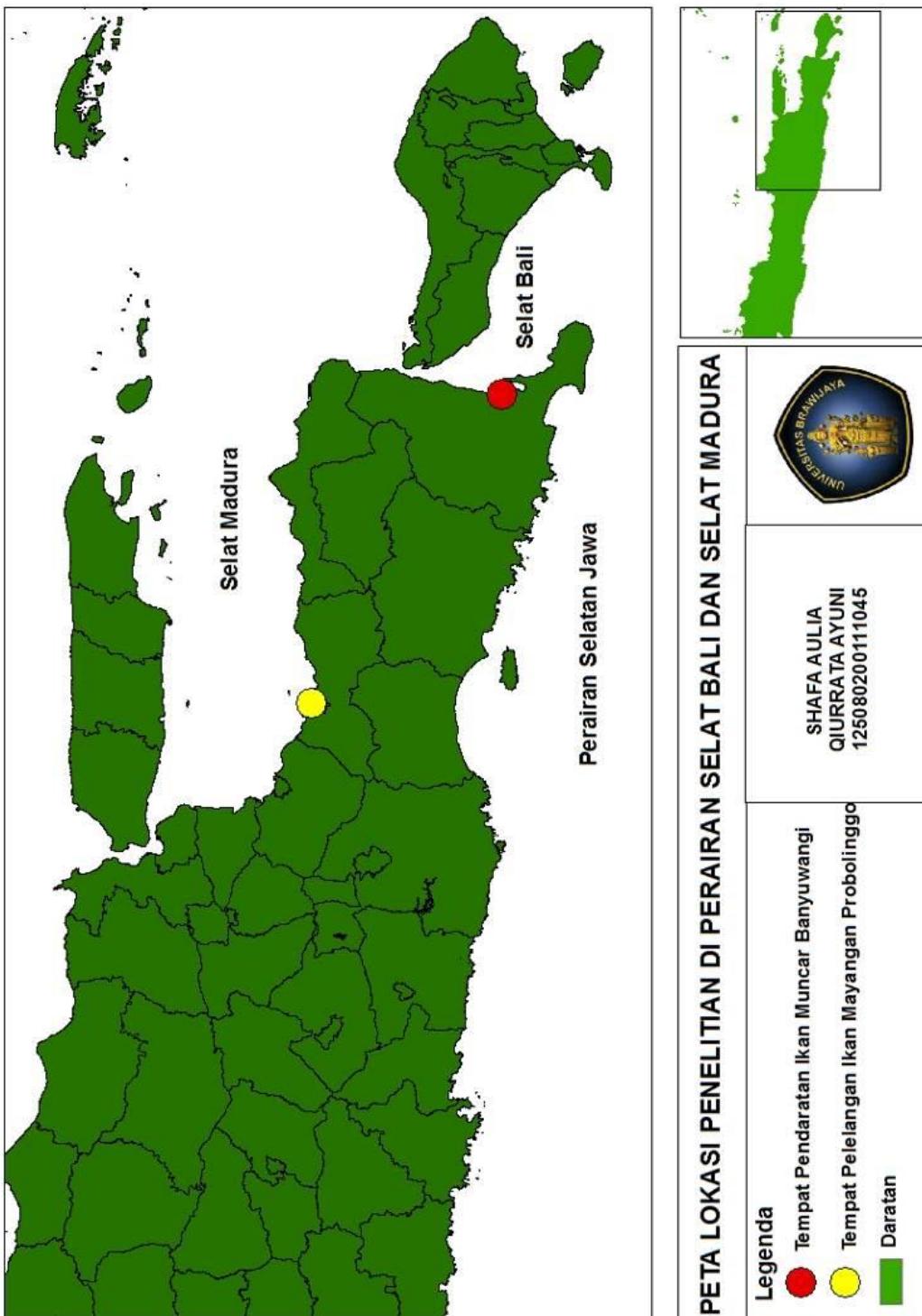
## DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, Mark dan Kirsten Fudeman. 2010. *What is Morphology?*. Blackwell publishing.
- Cadrin, Steven X. 2014. *Stock Identification Method: Morphometric Landmarks. Application in Fishery Science*, Second Edition. Elsevier Academic Press.
- Cadrin, Steven X., Lisa A. Karr, dan Stefano Mariani. 2014. *Stock Identification Method: An Overview*. Elsevier Academic Press.
- Carpenter, Kent E dan Volker H. Niem. 1999. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes: The Living Marine Resources of the Western Central Pasific. Volume 4 Bony Fishes Part 2 (Mugilidae to Carangidae)*. Food Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur. 2015. *Laporan Tahunan Statistik Perikanan Tangkap 2014*. Jawa Timur.
- Dinas Perikanan Daerah Probolinggo. 1996. *Jenis dan Design Alat Penangkap Ikan di Jawa Timur*. Pemerintahan Provinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur, Dinas Perikanan Daerah Unit Pembinaan Penangkapan Ikan. Probolinggo.
- Durand. 1994. *A Project for Java Sea Pelagie Fishery*. Info fish International volume(2):53-57.
- Fishbase, 2016. System Glossary: *Morphometric and characteristic morphometric*.  
<http://www.fishbase.org/glossary/Glossary.php?q=morphometric+character&language=english&sc=is>. Diakses tanggal 11 Januari 2016. Pukul 12.47 WIB.
- Gudono. 2012. *Analisis Data Multivariat*. Penerbit BPFE. Yogyakarta
- Hare, Jonathan A. dan David E. Richardson. 2014. *Stock Identification Method: The Use of Early Life Stages in Stock Identification Studies*. Application in Fishery Science, Second Edition. Isevier Academic Press.
- Hidayat, Taufik dan Nina Istiadah. 2011. *Panduan Lengkap Menguasai SPSSS 19 untuk Mengolah Data Statistik Penelitian*. Mediakita. Jakarta
- Intergrated Taxonomy Information System. 2016. *Decapterus russelli*.  
[http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_valuue=168730](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_valuue=168730). Diakses tanggal 11 Januari 2016. Pukul 12.30 WIB.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan. 2010. Nomor 06/KEPMEN-KP/2010 tentang *Alat Penangkapan Ikan (API) di Wilayah Pengelolaan Perairan (WPP) di Negara Republik Indonesia*. Jakarta.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan. 2010. Nomor 60/KEPMEN-KP/2010 tentang *Produktivitas Kapal Penangkap Ikan*. Jakarta.
- Mattson, Erick dan Mark C. Belk. 2013. *Intraspecific Morphological Variation in Two Common Marine Fish Species from South Africa*. The Open Fish Science Journal. Vol.6: 87-91.

- Mojekwu dan Amundu. 2015. *Advanced Techniques for Morphometric Analysis in Fish*. Journal Aquaculture Research & Development 6: 354.
- Munshi, J.S Datta., Hiran M. Dutta. *Fish Morphology Horizon of New Research*. A.A Balkema Publishers. United State of America. Page: xviii.
- Prihartini, Ambar. 2006. *Analisis Tampilan Biologis Ikan Layang (Decapterus spp.) Hasil Tangkapan Purse Seine yang Didaratkan di PPN Pekalongan*. Thesis. Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Safruddin. 2013. *Distribusi Ikan Layang (Decapterus sp.) Hubungannya dengan Kondisi Oseanografi di Perairan Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan*. Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Torani. Vol. 23(3): 150 – 156.
- Samad, Abdul Genisa. 1998. *Beberapa Catatan Tentang Biologi Ikan Layang Marga Decapterus*. Jurnal Oseana. Volume XXIII. Nomor 2. Hal. 27-36.
- Santosa, Purbayu Budi dan Ashari. 2005. *Analisis Statiska dengan Microsoft Excel dan SPSS*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Sen, Swatipriyanka., Shrinivas Jahageerdar, A.K. Jaiswar, S.K Chakraborty, A.M Sajina, G.R Dash. 2011. *Stock Structure Analysis of Decapterus russelli (Ruppel, 1830) from East and West Coast of India Using Truss Network Analysis*. Fisheries Research 112: 38-43.
- Setyohadi, Daduk., Tri Djoko Lelono., 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.
- Siswanto, Victorius Aries. 2015. *Belajar Sendiri SPSS 22*. Penerbit CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- Sjafey, Djaja S dan Robiyani. 2001. *Kebiasaan Makanan dan Faktor Kondisi Ikan Kurisi Nemipterus tambuloides Blkr. Di Perairan Teluk Labuan, Banten*. Jurnal Iktiologi Indonesia Vol.1 No.1:7-11.
- Sparre, Per dan Siebern C. Venema. 1998. *Introduction to Tropical Fish Stock Assesment: Part I Manual*. Food Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Stømme, Tore. 1986. *Pelagic and Demersal Fish Resource of Oman: Result of The R/V DR. Fridtjof Nansen Surveys in Oman 1983-84*. Final Report. Institute of Marine Research. Bergen.
- Subani, Waluyo dan H.R Barus. 1989. *Alat Penangkap Ikan dan Udang Laut di Indonesia*. Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.
- Suwarso. 2008. *Pedoman Identifikasi Praktis: Famili Carangidae dan Species Decapterus spp.* Balai Riset Perikanan Laut.
- Timm, Neil H. 2002, *Applied Multivariate Analysis*. Springer. United State of America.



- Turan, Cemal. 1999. *A Note on The Examination of Morphometric Differentiation among Fish Population: The Truss System.* Jurnal of Zoology. No.23: 259-263.
- Umar, Hermita Bus. 2009. *Principal Component Analysis (PCA) dan Aplikasinya dengan SPSS.* Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol. 03 No.2: 97 – 101.
- Wiadnya, Dewa Gede Raka. 1992. *Fish Population Dynamics and Fisheries.* Minor Thesis. Departement of Fish Culture and Fisheries Wageningen Agricultural University The Netherlands.
- Wiadnya, Dewa Gede Raka., Marsoedi dan Wahyu E. Kusuma. 2013. *Karakteristik Bio-Geografi dan Phylo-Genetik Ikan Hasil Tangkap Perikanan Laut Di Jawa Timur.* Abstrak Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wiadnya, Dewa Gede Raka., Widodo, Daduk Setyohadi, Soemarno. 2015. *Intra-species variations of Photopectoralis bindus (Family: Leiognathidae) Collected from two geographcal areas in East Java, Indonesia.* Journal of Biodiversity and Environment Science (JBES), Vol 6. No. 1, p: 160-165.
- Widodo, J. 2000. *Population Biology of Rusell's Scad (Decapterus russelli) in the Java Sea.* Indonesia in : Vinema VAO Fish. 389: 308-323.
- Yamin, Sofyan dan Heri Kurniawan. 2009. *SPSS Complete: Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS.* Salemba Infotek. Jakarta Selatan.

**LAMPIRAN****Lampiran 1.** Peta Lokasi Penelitian

## Lampiran 2. Data Morfologi

Notasi	Keterangan	Notasi	Keterangan
<b>A1</b>	<b>BENTUK TUBUH</b>	<b>A10</b>	<b>SIRIP ANAL</b>
0	Panjang membulat	0	Tidak terdapat sirip tambahan dibelakang sirip anal
1	Panjang membulat gilik	1	Terdapat banyak sirip tambahan dibelakang sirip anal
2	Panjang membulat pipih	2	Terdapat satu sirip tambahan dibelakang sirip anal
<b>A2</b>	<b>UKURAN MATA</b>	<b>A11</b>	<b>JUMLAH SIRIP ANAL</b>
0	Tidak beraturan	0	sirip anal tidak dapat diidentifikasi
1	Mata kecil	1	terdiri dari II duri keras dan 22-26 duri lunak
2	Mata besar	2	terdiri dari II duri keras dan 27-31 duri lunak
<b>A3</b>	<b>BENTUK RAHANG</b>	<b>A12</b>	<b>WARNA PUNGUNG</b>
0	Rahang tidak beraturan	0	Putih pucat
1	Cekung membulat	1	Hijau kebiruan
2	Lurus sedikit cekung	2	Biru metalik
<b>A4</b>	<b>GIGI</b>	<b>A13</b>	<b>WARNA PERUT</b>
0	Tidak ada gigi	0	putih
1	Gigi hanya ada dirahang atas	1	Hitam
2	Gigi hanya dikedua rahang	2	Keperakan
3	Gigi ada dikedua rahang	<b>A14</b>	<b>WARNA SIRIP EKOR</b>
<b>A5</b>	<b>JUMLAH UPPER LIMB</b>	0	Transparan
0	Tidak dapat diidentifikasi	1	Coklat kekuningan
1	<i>Upper limb</i> berjumlah 9-12	2	Hitam
2	<i>Upper limb</i> berjumlah 10-13	3	Merah
<b>A6</b>	<b>JUMLAH LOWER LIMB</b>	4	Kuning kehijauan
0	Tidak dapat teridentifikasi	5	Coklat debu
1	<i>Lower limb</i> berjumlah 26-32	<b>A15</b>	<b>WARNA SIRIP DORSAL</b>
2	<i>Lower limb</i> berjumlah 34-41	0	Putih pucat
3	<i>Lower limb</i> berjumlah 30	1	Gelap
4	<i>Lower limb</i> berjumlah 35	2	Transparan
5	<i>Lower limb</i> berjumlah 7	<b>A16</b>	<b>WARNA SIRIP ANAL</b>
<b>A7</b>	<b>JUMLAH SIRIP DORSAL</b>	0	Putih pucat
0	Terdiri dari satu dorsal	1	Gelap
1	Terdiri dari dua dorsal dengan terdapat satu sirip tambahan dibelakang sirip dorsal	2	Transparan
2	Terdiri dari dua dorsal dengan tidak terdapat sirip tambahan dibelakang sirip dorsal	<b>A17</b>	<b>WARNA SIRIP PERUT</b>
<b>A8</b>	<b>JUMLAH DURI DORSAL PERTAMA</b>	0	Putih pucat
0	Dorsal tidak dapat teridentifikasi	1	Gelap
1	terdiri dari VIII spines	2	Transparan
2	terdiri dari VII spines	<b>A18</b>	<b>RUAM HITAM</b>
<b>A9</b>	<b>JUMLAH DURI DORSAL KEDUA</b>	0	Tidak terdapat ruam hitam
0	Dorsal tidak dapat diidentifikasi	1	Terdapat ruam hitam
1	Terdiri dari I duri keras dan 29 duri lunak		
2	Terdiri dari I duri keras dan 28-30 duri lemah		
3	Terdiri dari I duri keras dan 31-37 duri lunak		

*Lanjutan Lampiran 2. Data Morfologi*

Data_ID	Spesies_ID	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
1	<i>D. russ a</i>	3	1	2	3	1	3	1	2	1	2	1	1	2	5	1	2	2	1
2	<i>D. russ b</i>	3	1	2	3	1	4	1	2	3	2	2	1	2	5	2	2	0	1
3	<i>D. macr a</i>	2	1	1	2	1	4	1	2	3	2	2	2	2	2	1	2	0	1
4	<i>D. macr b</i>	2	1	1	2	1	5	1	2	3	2	2	2	2	5	1	2	2	1
5	<i>D. macarellus</i>	0	2	2	2	2	2	1	1	3	2	2	1	2	4	1	0	0	1
6	<i>D. kurroides</i>	0	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	0	0	1

Keterangan:

- D. russ a* : *Decapterus russelli* yang ditangkap di perairan Selat Bali (Data Penelitian, 2016).
- D. russ b* : *Decapterus russelli* yang ditangkap di perairan Selat Madura (Data Penelitian, 2016).
- D. macr a* : *Decapterus macrosoma* yang ditangkap di perairan Selat Bali (Data Penelitian, 2016).
- D. macr b* : *Decapterus macrosoma* yang ditangkap di perairan Selat Madura (Data Penelitian, 2016).
- D. macarellus* : *Decapterus macarellus* (berdasarkan buku identifikasi Carpenter dan Volker, 1999).
- D. kurroides* : *Decapterus kurroides* (berdasarkan buku identifikasi Carpenter dan Volker, 1999).

**Lampiran 3.** Hasil Regresi Panjang Standart (SL) dan Berat (W) *D. russelli*

**Hasil Regresi SL dan W *D. russelli* Selat Bali**

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.967834654
R Square	0.936703917
Adjusted R Square	0.936058039
Standard Error	0.069516291
Observations	100

**ANOVA**

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>Significance</i>	
				<i>F</i>	<i>F</i>
Regression	1	7.00849482	7.00849482	1450.279064	1.5367E-60
Residual	98	0.473586435	0.004832515		
Total	99	7.482081255			

	<i>Standard</i>					
	<i>Coefficients</i>	<i>Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	-4.494720171	0.206467555	21.76961984	2.54639E-39	4.904448313	4.084992029
X Variable 1	3.147159985	0.082640518	38.08252964	1.5367E-60	2.983162566	3.311157404

Lanjutan Lampiran 3. Hasil Regresi Panjang Standart (SL) dan Berat (W) D. russelli

### Hasil Regresi SL dan W D. russelli Selat Madura

Regression Statistics	
Multiple R	0.960568801
R Square	0.922692422
Adjusted R Square	0.922088457
Standard Error	0.079953219
Observations	130

### ANOVA

	df	SS	MS	Significance	
				F	F
Regression	1	9.766000987	9.766000987	1527.723846	5.13915E-73
Residual	128	0.818242204	0.006392517		
Total	129	10.58424319			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	-3.915041772	0.179309975	-21.8339318	5.49761E-45	4.269837193	3.560246351
X Variable 1	2.913218842	0.074533357	39.0861081	5.13915E-73	2.765741862	3.060695823

**Lampiran 4.** Hasil Perhitungan Uji t

No	Nilai Statistik	Site Selat Bali	Site Selat Madura
1	Jumlah sampel (n)	100	130
2	Penduga a	0.011168	0.1994
3	Standar error (SE) a	0.206467	0.179309
4	Faktor kondisi allometrik (b)	3.147159	2.913218
5	SE b	0.082640	0.074533
6	Standar deviasi (S)	0.82640	0.849811
7	Ragam sampel ( $S^2$ )	0.682946	0.722179
8	$S^2$ gabungan	0,705143	
9	$t_{hitung}$	2,094477	
10	$t_{tab0.05(99)}$ ; $t_{tab0.05(129)}$	1,660391	1,656752
11	$t_{tab0.05(228)}$	1,651564	

**Ikan Layang (*D. russelli*) di Perairan Selat Bali**

Standar deviasi (S) :

$$\begin{aligned}
 S &= SE * \sqrt{n} \\
 &= 0.082640 * \sqrt{100} \\
 &= 0.826402.913218
 \end{aligned}$$

Ragam sampel ( $S^2$ ) :

$$\begin{aligned}
 S^2 &= S^2 \\
 &= 0.82640^2 \\
 &= 0.682946
 \end{aligned}$$

**Ikan Layang (*D. russelli*) di Perairan Selat Madura**

Standar deviasi (S) :

$$\begin{aligned}
 S &= SE * \sqrt{n} \\
 &= 0.074533 * \sqrt{130} \\
 &= 0.849811
 \end{aligned}$$

Ragam sampel ( $S^2$ ) :

$$\begin{aligned}
 S^2 &= S^2 \\
 &= 0.849811^2 \\
 &= 0.722179
 \end{aligned}$$

*Lanjutan Lampiran 4. Hasil Perhitungan Uji t***Ikan Layang (*D. russelli*) di Perairan Selat Bali dan Selat Madura**Ragam sampel ( $S^2$ ) gabungan :

$$\begin{aligned} S^2_{\text{gab}} &= \frac{[(n_1-1) * (S_1^2)] + [(n_2-1) * (S_2^2)]}{(n_1-1)+(n_2-1)} \\ &= \frac{[(100-1) * 0.682946] + [(130-1) * 0.722179]}{(100-1)+(130-1)} \\ &= \frac{[99 * 0.682946] + [129 * 0.722179]}{99+129} \\ &= \frac{67.61161+93.16106}{288} \\ &= 0,705143 \end{aligned}$$

Uji Sebaran t :

 $H_0$  : Ikan layang (*D. russelli*) di Selat Bali dan Selat Madura berasal dari satu stok. $H_1$  : Ikan layang (*D. russelli*) di Selat Bali dan Selat Madura berasal dari stok berbeda.

$$\begin{aligned} t_{\text{hitung}} &= \frac{b_1 - b_2}{\sqrt{S^2_{\text{gab}}(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}} \\ &= \frac{3.147159 - 2.913218}{\sqrt{0,705143(\frac{1}{100} + \frac{1}{130})}} \\ &= \frac{0.233941}{\sqrt{0,705143 * 0,017692}} \\ &= \frac{0.233941}{\sqrt{0,012475607}} \\ &= 2,094477 \end{aligned}$$

Kesimpulan : Tolak  $H_0$  terima  $H_1$ , karena Ikan layang (*D. russelli*) di Selat Bali dan Selat Madura berasal dari stok berbeda.

Lanjutan Lampiran 4. Hasil Perhitungan Uji t

#### **Uji parsial b (kondisi allometrik)**

$H_0$  : Jika  $T_{hitung} > T_{tabel}$ ; nilai  $b = 3$  (isometrik)

$H_1$  : Jika  $T_{tabel} > T_{hitung}$ ; nilai  $b \neq 3$  (allometrik)

#### **Selat Bali :**

$$\begin{aligned} S_b &= (SE_b * \sqrt{n}) \\ &= (0.082640 * \sqrt{100}) \\ &= 0.82640 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{hit} &= \left| \frac{3-b}{S_b} \right| \\ &= \left| \frac{3-3.147159}{0.82640} \right| \\ &= 0,178072 \end{aligned}$$

Tolak  $H_0$ , karena nilai  $b \neq 3$  ( $0.178071 < 1,660391$ ); allometrik.

#### **Selat Madura :**

$$\begin{aligned} S_b &= (SE_b * \sqrt{n}) \\ &= (0.074533 * \sqrt{130}) \\ &= 0.849811 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{hit} &= \left| \frac{3-b}{S_b} \right| \\ &= \left| \frac{3-2.913218}{0.849811} \right| \\ &= 0,102118 \end{aligned}$$

Tolak  $H_0$ , karena nilai  $b \neq 3$  ( $0.102118 < 1,656752$ ); allometrik.

**Lampiran 5.** Data Morfometri

DatalD	Date	SitelD	TL	FL	SL	PDL	DFB 1	IDL	DFB 2	UPCL	LPF	PVL	PAL	AFB	HL	OL	PROL	POL	MBD	W
1	3	1	14,500	13,000	12,090	4,550	1,740	0,440	5,010	0,795	2,570	3,885	7,060	4,330	3,615	0,770	1,220	1,490	2,800	33,000
2	3	1	15,300	13,585	12,615	4,630	1,985	0,460	5,165	0,610	2,910	3,860	7,450	4,340	3,670	0,890	1,410	1,560	2,870	34,000
3	3	1	14,950	13,595	12,870	4,600	1,970	0,430	5,375	0,700	2,980	4,030	7,530	4,490	3,775	0,800	1,330	1,540	2,800	35,000
4	3	1	14,480	13,050	12,220	4,390	1,900	0,290	4,810	0,680	2,925	3,615	7,210	4,490	3,590	0,870	1,350	1,600	2,690	29,000
5	3	1	15,000	13,390	12,645	4,720	1,800	0,440	5,240	0,700	3,000	4,080	7,680	4,480	3,600	0,900	1,300	1,510	2,875	34,000
6	3	1	13,940	12,740	11,920	4,260	1,740	0,400	4,790	0,720	2,700	3,750	7,120	4,230	3,560	0,800	1,300	1,515	2,545	26,000
7	3	1	14,380	12,880	12,080	4,485	1,750	0,360	4,850	0,750	2,720	3,820	7,200	4,185	3,600	0,800	1,260	1,460	2,500	30,000
8	3	1	14,310	13,030	12,115	4,200	1,715	0,500	4,890	0,800	2,630	4,030	7,270	4,290	3,530	0,770	1,170	1,440	2,760	29,000
9	3	1	13,525	12,470	11,400	4,130	1,620	0,420	4,900	0,630	2,600	3,750	7,045	4,030	3,395	0,795	1,200	1,420	2,620	26,000
10	3	1	13,420	12,600	11,545	4,250	1,670	0,280	4,750	0,550	2,680	3,745	7,040	3,890	3,425	0,770	1,190	1,490	2,490	24,000
11	3	1	12,785	12,550	11,890	4,295	1,595	0,470	4,970	0,600	2,560	3,700	6,935	3,650	3,500	0,750	1,250	1,590	2,560	27,000
12	3	1	14,000	12,855	11,760	4,270	1,640	0,445	4,945	0,700	2,680	3,575	7,010	4,190	3,385	0,800	1,060	1,570	2,490	26,000
13	3	1	14,235	12,865	12,200	4,310	1,975	0,180	4,840	0,700	2,740	3,770	7,200	3,770	3,435	0,765	1,260	1,530	2,660	29,000
14	3	1	13,330	12,290	11,520	4,140	1,560	0,520	4,720	0,550	2,490	3,660	6,645	4,085	3,320	0,840	1,130	1,415	2,790	27,000
15	3	1	14,130	12,675	11,780	4,335	1,960	0,200	4,790	0,630	2,690	3,740	7,130	4,100	3,410	0,765	1,200	1,500	2,500	27,000
16	3	1	14,200	12,890	12,070	4,585	1,735	0,300	4,950	0,660	2,650	3,850	6,940	4,180	3,540	0,825	1,240	1,360	2,640	28,000
17	3	1	13,725	12,450	11,580	4,240	1,660	0,410	4,880	0,620	2,515	3,550	7,000	4,185	3,390	0,810	1,170	1,320	2,575	25,000
18	3	1	13,365	12,260	11,390	4,295	1,725	0,385	4,635	0,715	2,510	3,460	6,740	4,240	3,280	0,790	1,225	1,470	2,550	25,000
19	3	1	13,915	12,910	11,740	4,375	1,780	0,430	4,870	0,680	2,490	3,815	7,215	4,055	3,500	0,820	1,340	1,500	2,400	26,000
20	3	1	13,790	12,680	11,710	4,220	1,720	0,470	4,915	0,645	2,630	3,705	7,040	4,140	3,415	0,780	1,215	1,520	2,420	27,000
21	3	1	13,320	12,330	11,525	4,090	1,690	0,255	4,685	0,610	2,490	3,655	7,090	4,135	3,290	0,730	1,130	1,390	2,545	24,000
22	3	1	13,050	12,100	11,235	4,090	1,630	0,320	4,470	0,665	2,450	3,400	6,700	3,760	3,300	0,770	1,200	1,400	2,550	23,000
23	3	1	13,455	12,495	11,335	4,180	1,725	0,400	4,740	0,645	2,700	3,590	6,650	3,910	3,280	0,800	1,120	1,330	2,570	25,000
24	3	1	13,330	12,215	11,540	4,170	1,830	0,240	4,800	0,500	2,670	3,710	7,000	3,870	3,400	0,745	1,200	1,465	2,625	24,000
25	3	1	13,010	12,130	11,040	4,130	1,700	0,395	4,500	0,600	2,580	3,500	6,550	3,700	3,270	0,750	1,200	1,415	2,190	22,000
26	3	1	13,015	11,975	11,175	4,000	1,600	0,365	4,520	0,615	2,415	3,445	6,640	3,955	3,185	0,800	1,100	1,360	2,340	22,000
27	3	1	13,300	12,300	11,500	4,030	1,500	0,360	4,470	0,700	2,515	3,480	6,765	3,900	3,625	0,715	1,120	1,440	2,340	22,000
28	3	1	13,135	12,250	11,420	4,050	1,615	0,300	4,600	0,630	2,300	3,635	6,650	3,850	3,315	0,700	1,240	1,355	2,600	22,000

Lanjutan Lampiran 5. Data Morfometri

DatalD	Date	SitelD	TL	FL	SL	PDL	DFB 1	IDL	DFB 2	UPCL	LPF	PVL	PAL	AFB	HL	OL	PROL	POL	MBD	W
29	3	1	12,800	11,830	10,770	4,000	1,690	0,230	4,480	0,600	2,580	2,445	6,600	3,900	3,190	0,700	1,080	1,460	2,450	22,000
30	3	1	12,550	11,380	10,700	3,940	1,490	0,360	4,300	0,700	2,350	3,190	6,300	3,700	3,160	0,740	1,070	1,345	2,600	20,000
31	3	1	12,300	10,890	10,290	3,800	1,635	0,200	4,400	0,660	2,380	3,300	6,170	3,820	2,960	0,640	1,070	1,240	2,450	17,000
32	3	1	11,700	10,790	10,000	3,635	1,475	0,200	4,070	0,530	2,100	3,200	5,985	3,460	2,765	0,600	0,930	1,250	2,140	16,000
33	3	1	12,380	11,440	10,930	3,800	1,500	0,385	4,270	0,485	2,440	3,500	6,670	3,315	3,230	0,720	1,070	1,300	2,260	19,000
34	4	1	14,700	13,550	12,520	4,480	1,940	0,185	5,070	0,600	2,950	3,710	7,245	4,360	3,480	0,840	1,220	1,400	2,720	31,000
35	4	1	14,040	12,790	11,900	4,210	1,545	0,330	4,860	0,580	2,850	3,725	7,135	4,080	3,600	0,785	1,300	1,410	2,600	26,000
36	4	1	16,500	14,830	13,900	5,150	2,080	0,380	5,560	0,800	3,220	8,830	8,830	4,900	3,970	0,970	1,300	1,700	3,060	44,000
37	4	1	14,845	13,535	12,700	4,900	1,850	0,385	4,940	0,740	3,070	7,700	7,700	4,230	3,790	0,510	0,900	1,290	2,970	34,000
38	4	1	14,050	12,900	11,920	4,280	1,880	0,290	4,810	0,635	2,900	7,200	7,200	4,135	3,610	0,830	1,280	1,440	2,540	26,000
39	4	1	15,700	14,490	13,730	4,970	2,315	0,250	5,600	0,745	3,260	8,235	8,235	3,820	3,920	0,845	1,500	1,610	2,870	41,000
40	4	1	14,700	13,540	12,530	4,480	1,900	0,330	5,240	0,600	2,950	7,490	7,490	4,225	3,600	0,900	1,310	1,580	2,600	30,000
41	4	1	15,800	15,000	13,740	4,980	2,160	0,255	5,430	0,700	3,380	8,525	8,525	4,770	4,080	0,815	1,350	1,600	3,080	43,000
42	4	1	14,095	12,745	12,080	4,375	1,755	0,335	4,890	0,460	2,730	7,375	7,375	4,350	3,600	0,775	1,100	1,450	2,450	28,000
43	4	1	15,800	14,700	13,460	4,830	2,060	0,460	5,455	0,640	3,170	8,225	8,225	4,675	3,900	0,840	1,330	1,555	2,890	44,000
44	4	1	13,140	12,120	11,100	4,275	1,700	0,270	4,500	0,465	2,815	6,690	6,690	3,960	3,330	0,700	1,100	1,340	2,610	25,000
45	4	1	13,830	12,600	11,500	4,280	1,740	0,440	4,700	0,580	2,720	6,980	6,980	4,080	3,435	0,790	1,180	1,530	2,530	24,000
46	4	1	16,400	14,960	14,160	5,260	2,170	0,290	5,590	0,760	3,480	4,520	8,550	4,550	4,080	0,900	1,480	1,780	3,180	45,000
47	4	1	16,200	12,295	14,120	5,460	2,200	0,350	5,670	0,860	3,500	4,570	8,450	5,145	4,220	0,950	1,660	1,830	3,300	50,000
48	4	1	15,800	14,200	13,215	4,900	2,000	0,300	5,300	0,850	3,130	4,240	7,940	4,420	3,820	0,900	1,400	1,600	2,900	38,000
49	4	1	17,000	14,940	14,360	5,340	2,200	0,420	5,960	0,790	3,425	4,555	8,380	5,060	4,090	1,000	1,580	1,730	3,385	49,000
50	4	1	14,690	13,630	12,655	4,540	1,900	0,340	4,770	0,710	2,730	3,800	7,440	4,560	3,500	0,760	1,200	1,630	2,600	28,000
51	4	1	16,600	14,970	13,950	5,600	2,100	0,315	5,520	0,700	3,300	4,570	8,500	4,950	4,300	0,830	1,725	1,800	3,050	43,000
52	4	1	15,810	14,280	13,420	4,810	2,170	0,390	5,700	0,660	2,920	4,075	7,875	4,500	3,800	0,820	1,300	1,585	2,950	38,000
53	4	1	16,300	14,625	13,910	5,050	2,210	0,430	5,600	0,760	3,330	4,300	8,310	4,600	4,035	0,890	1,470	1,770	3,170	44,000
54	4	1	14,400	13,500	12,600	4,650	1,660	0,500	5,100	0,680	2,600	4,200	7,560	4,130	3,600	0,740	1,370	1,560	2,640	30,000
55	4	1	13,770	12,720	11,760	4,310	2,070	0,140	4,200	0,585	2,830	3,690	7,100	4,100	3,300	0,725	1,150	1,500	2,540	25,000
56	4	1	16,300	15,120	13,960	5,220	2,260	0,235	5,890	0,685	3,345	4,400	8,700	4,830	4,080	1,000	1,385	1,775	3,220	48,000
57	4	1	15,440	14,165	13,190	4,820	1,870	0,590	5,290	0,710	3,300	4,270	7,890	3,800	4,310	0,800	1,360	1,600	2,970	40,000
58	4	1	12,595	11,650	10,700	3,880	1,655	0,210	4,270	0,440	2,290	3,200	6,255	3,670	3,100	0,700	1,690	1,280	2,430	17,000

## Lanjutan Lampiran 5. Data Morfometri

DataID	Date	SitelID	TL	FL	SL	PDL	DFB 1	IDL	DFB 2	UPCL	LPF	PVL	PAL	AFB	HL	OL	PROL	POL	MBD	W
59	4	1	14,890	13,850	12,720	4,725	1,800	0,380	4,920	0,830	2,995	4,000	7,620	4,350	3,500	0,815	1,330	1,400	2,570	31,000
60	4	1	14,230	13,185	12,030	4,400	1,655	0,500	5,045	0,500	2,870	4,840	7,270	4,200	3,575	0,790	1,255	1,470	2,530	26,000
61	4	1	15,810	14,590	13,775	5,070	2,070	0,400	5,460	0,825	3,420	4,200	8,290	4,710	3,975	0,900	1,200	1,470	3,070	43,000
62	4	1	15,715	14,480	13,280	5,120	1,955	0,305	5,740	0,520	3,250	4,200	7,930	4,400	3,740	0,830	1,395	1,515	2,670	35,000
63	4	1	14,385	13,550	12,150	4,450	1,900	0,275	5,040	0,500	2,700	3,700	7,285	4,100	3,490	0,860	1,290	1,400	2,805	29,000
64	4	1	14,480	13,415	12,200	4,510	1,700	0,370	4,835	0,565	2,945	3,910	7,510	4,380	3,610	0,870	1,260	1,400	2,450	28,000
65	4	1	16,500	14,940	14,040	5,080	2,265	0,130	5,680	0,650	3,300	4,480	8,370	4,900	4,070	0,870	1,430	1,100	3,190	42,000
66	4	1	16,000	14,470	13,630	5,210	2,010	0,275	5,490	0,850	3,320	4,190	8,245	4,580	4,100	0,890	1,425	1,650	2,830	42,000
67	4	1	16,700	14,500	13,480	4,990	2,100	0,315	5,290	0,915	3,750	4,270	8,090	4,635	3,940	0,880	1,400	1,700	3,140	39,000
68	4	1	16,600	14,820	13,915	5,310	2,020	0,330	5,620	0,790	3,490	4,570	8,395	4,920	4,240	0,910	1,435	1,800	3,035	44,000
69	4	1	12,880	11,800	10,770	4,130	1,550	0,200	4,700	0,510	2,620	3,550	6,830	3,600	3,225	0,730	1,150	1,300	2,260	21,000
70	4	1	13,490	12,160	11,290	4,310	1,660	0,350	4,690	0,510	2,580	3,620	6,940	3,650	3,315	0,760	1,295	1,430	2,360	24,000
71	4	1	13,295	12,130	11,145	4,100	1,700	0,180	4,570	0,600	2,495	3,550	6,710	3,790	3,300	0,750	1,225	1,340	2,225	22,000
72	4	1	15,900	14,830	13,720	5,140	2,125	0,370	5,420	0,910	2,755	4,415	8,140	4,600	4,020	1,000	1,520	1,715	3,140	43,000
73	4	1	14,265	12,970	12,100	4,600	1,805	0,290	4,890	0,640	2,920	3,970	7,400	4,270	3,525	0,915	1,320	1,460	2,690	30,000
74	4	1	16,200	14,890	13,715	5,220	2,080	0,370	5,700	0,650	3,250	4,225	8,025	4,940	4,000	0,930	1,500	1,600	3,200	44,000
75	4	1	14,590	13,485	12,390	4,465	1,900	0,390	5,115	0,500	2,740	3,920	7,400	4,120	3,650	1,000	0,830	1,640	2,600	30,000
76	4	1	14,070	13,700	11,950	4,480	1,885	0,300	5,020	0,450	2,620	3,780	7,245	4,100	3,545	0,770	1,415	1,545	2,495	25,000
77	4	1	14,840	13,450	12,780	4,660	1,940	0,300	5,090	0,610	2,980	4,010	7,935	4,400	3,570	0,810	1,320	1,590	2,535	31,000
78	4	1	14,330	13,330	12,200	4,450	1,925	0,300	5,160	0,675	2,900	2,830	7,440	4,290	3,500	0,780	1,220	1,500	2,560	29,000
79	4	1	11,800	11,020	9,900	3,595	1,570	0,200	4,100	0,570	2,270	3,200	5,880	3,410	3,000	0,730	0,960	1,135	2,370	14,000
80	4	1	12,580	11,870	10,750	3,900	1,685	0,250	4,490	0,535	2,860	3,390	6,355	3,655	3,140	0,830	1,055	1,270	2,277	20,000
81	4	1	13,180	12,350	10,970	3,900	1,650	0,440	4,500	0,485	2,640	3,550	6,640	3,825	3,240	0,770	1,170	1,460	2,290	22,000
82	4	1	12,600	11,615	10,965	3,980	1,770	0,345	4,475	0,635	2,585	3,220	6,560	3,700	3,245	0,855	1,160	1,380	2,570	21,000
83	4	1	12,800	12,190	11,095	4,070	1,700	0,445	4,835	0,480	2,440	3,540	6,565	3,740	3,300	0,800	1,100	1,400	2,370	24,000
84	4	1	14,035	12,890	12,020	4,440	1,800	0,345	5,030	0,540	2,600	3,750	7,130	3,920	3,450	0,835	1,220	1,475	2,470	26,000
85	5	1	14,250	12,400	12,100	4,460	1,855	0,370	4,710	0,720	2,730	3,850	7,300	4,270	3,450	0,800	1,200	1,500	2,555	27,000
86	5	1	13,275	12,360	11,520	4,080	1,545	0,300	4,490	0,670	2,545	3,400	7,100	3,810	3,400	0,750	1,200	1,500	2,440	22,000
87	5	1	12,875	11,945	11,020	4,000	1,750	0,330	4,260	0,640	2,480	3,340	6,510	3,740	3,280	0,700	1,090	1,300	2,380	20,000
88	5	1	13,590	12,200	11,320	4,100	1,800	0,490	4,660	0,600	2,600	3,550	6,900	3,950	3,330	0,740	1,240	1,370	2,400	23,000

Lanjutan Lampiran 5. Data Morfometri

DatalD	Date	SitelD	TL	FL	SL	PDL	DFB 1	IDL	DFB 2	UPCL	LPF	PVL	PAL	AFB	HL	OL	PROL	POL	MBD	W
89	5	1	15,900	14,560	13,540	5,230	1,800	0,560	5,400	0,800	3,380	4,350	8,220	4,500	4,130	0,900	1,500	1,600	2,890	43,000
90	5	1	14,525	13,480	12,490	4,580	1,840	0,500	5,130	0,660	2,840	3,770	7,550	4,440	3,600	0,840	1,340	1,530	2,700	30,000
91	5	1	13,860	12,790	12,100	4,400	1,510	0,340	4,720	0,640	2,660	3,920	7,300	4,180	3,570	0,800	1,270	1,500	2,465	28,000
92	5	1	14,870	13,700	12,635	4,550	1,800	0,470	5,120	0,665	2,920	4,100	7,600	4,190	3,640	0,750	1,240	1,500	2,780	32,000
93	5	1	15,800	14,750	12,630	5,400	2,100	0,360	5,200	0,670	3,280	4,430	8,370	4,700	3,970	0,880	1,400	1,695	3,010	43,000
94	5	1	15,330	14,000	12,940	4,890	1,740	0,430	5,060	0,730	3,000	4,070	7,870	4,140	3,880	0,830	1,435	1,600	2,620	33,000
95	5	1	14,060	13,120	12,425	4,370	1,830	0,370	5,100	0,680	2,660	3,770	7,300	4,300	3,580	0,870	1,330	1,440	2,470	39,000
96	5	1	14,590	13,150	12,770	4,480	1,700	0,400	5,000	0,640	2,585	4,070	7,690	4,100	3,640	0,785	1,270	1,580	2,400	39,000
97	5	1	13,820	12,600	11,570	4,380	1,800	0,150	4,800	0,450	2,750	3,970	7,140	3,950	3,520	0,840	1,200	1,500	2,360	25,000
98	5	1	13,270	12,300	11,300	4,140	1,710	0,230	4,140	0,700	2,650	3,580	6,790	3,700	3,390	0,800	1,140	1,400	2,260	23,000
99	5	1	14,240	12,480	12,030	4,340	1,820	0,360	4,340	0,540	2,700	3,900	7,500	3,910	3,550	0,850	1,150	1,530	2,770	26,000
100	5	1	14,090	12,970	11,820	4,420	1,580	0,350	4,420	0,550	2,830	4,000	7,230	4,290	3,490	0,820	1,270	1,500	2,360	26,000
101	1	2	14,400	13,100	12,300	4,400	2,000	0,500	4,400	1,000	3,000	3,600	7,200	4,300	3,380	0,850	1,000	1,160	2,640	29,500
102	1	2	10,475	9,300	8,360	3,280	0,930	0,160	3,110	0,620	1,640	2,670	4,690	2,770	2,490	0,670	0,680	0,750	2,400	11,500
103	1	2	13,100	12,000	11,350	4,280	1,630	0,210	2,230	0,197	2,310	3,440	6,770	2,700	3,180	0,830	1,000	1,130	3,000	23,000
104	1	2	13,800	12,000	11,410	4,530	1,900	0,450	4,270	0,855	2,000	3,880	7,200	3,200	3,300	0,800	1,100	1,330	2,000	26,500
105	1	2	14,130	12,700	11,660	4,280	1,750	0,200	3,860	1,100	2,750	3,685	7,050	2,830	3,250	0,850	0,850	1,440	2,550	25,500
106	1	2	14,100	12,500	11,300	4,180	1,630	0,240	4,550	1,000	2,700	3,770	7,210	3,470	3,350	0,770	0,990	1,440	2,680	25,000
107	1	2	14,300	13,250	12,730	4,480	1,270	0,860	3,660	1,445	2,910	3,850	7,850	3,360	3,600	0,760	1,100	1,300	2,990	30,000
108	1	2	13,450	12,000	10,740	4,000	1,810	0,200	4,300	1,000	2,580	3,030	6,700	2,730	3,270	0,800	1,000	1,440	2,550	22,500
109	1	2	13,700	12,075	11,300	3,600	4,465	0,400	4,170	0,920	2,300	3,520	6,990	3,500	3,410	0,690	1,150	1,245	2,550	23,000
110	1	2	14,000	12,755	12,070	4,480	1,670	0,240	4,305	1,100	2,680	3,750	7,340	3,620	3,440	0,900	1,200	1,450	2,640	28,500
111	1	2	14,130	12,700	11,400	4,330	1,410	0,330	4,660	0,840	2,700	3,660	7,000	3,550	3,400	0,800	1,310	1,220	2,680	26,500
112	1	2	14,800	13,450	12,080	4,580	2,170	0,200	4,190	1,070	2,940	3,750	7,550	3,370	3,530	0,680	1,000	1,400	2,730	32,000
113	1	2	13,800	12,845	11,750	4,210	1,600	0,300	4,100	0,600	2,670	3,750	7,100	3,440	3,240	0,800	1,300	1,260	2,640	27,500
114	1	2	14,320	12,940	11,650	4,610	2,130	0,110	4,620	0,580	2,915	3,680	7,360	4,120	3,440	0,850	1,050	1,460	2,850	28,500
115	1	2	15,700	14,300	12,600	4,790	2,150	0,150	5,100	1,930	3,150	4,180	8,130	4,080	3,810	0,910	1,410	1,540	3,110	38,000
116	1	2	13,300	12,100	11,080	4,000	0,890	1,270	4,190	0,990	2,440	3,570	6,670	3,140	3,210	0,790	1,810	3,190	3,190	25,000
117	1	2	14,720	13,250	12,420	4,750	2,000	0,260	4,370	0,920	3,050	3,800	7,030	4,220	3,550	0,790	1,870	3,640	3,640	35,000
118	1	2	15,500	14,300	12,950	4,830	2,030	0,160	5,270	0,750	2,860	4,100	7,900	4,580	3,800	1,020	1,400	3,990	3,990	37,000

Lanjutan Lampiran 5. Data Morfometri

DatalD	Date	SitelD	TL	FL	SL	PDL	DFB 1	IDL	DFB 2	UPCL	LPF	PVL	PAL	AFB	HL	OL	PROL	POL	MBD	W
119	1	2	13,940	12,710	11,700	4,570	1,700	0,100	4,420	0,940	2,750	3,880	7,180	3,640	3,440	0,710	1,430	3,100	3,100	26,500
120	1	2	15,770	14,300	13,100	5,150	1,920	0,360	4,970	0,860	3,300	4,190	8,100	4,500	4,000	0,890	1,500	3,830	3,830	39,000
121	1	2	15,000	14,000	12,860	4,920	1,920	0,200	4,900	0,890	3,220	4,140	7,910	4,350	3,795	0,830	1,650	2,880	2,880	38,500
122	1	2	16,100	14,800	13,740	5,000	2,100	0,550	5,080	1,270	3,110	4,440	8,330	4,300	4,160	0,960	1,670	3,270	3,270	42,500
123	1	2	14,135	12,930	12,080	4,510	2,190	0,000	4,460	1,110	2,790	3,860	7,340	3,900	3,480	0,720	1,960	2,700	2,700	30,500
124	1	2	14,420	13,200	12,140	4,650	1,850	0,270	4,355	1,000	2,670	3,710	7,440	3,710	3,600	0,640	1,540	2,670	2,670	29,500
125	1	2	15,600	14,000	13,000	4,895	2,170	0,185	4,860	1,500	3,380	4,110	7,900	4,110	3,800	0,780	1,340	2,870	2,870	37,500
126	1	2	15,800	13,800	13,200	5,150	1,690	0,300	4,940	0,900	3,450	4,150	7,960	4,150	3,940	1,000	1,690	3,100	3,100	41,500
127	1	2	14,220	13,600	12,560	4,650	2,000	0,300	4,760	0,670	2,750	4,030	7,640	4,030	3,720	0,820	1,400	2,700	2,700	34,500
128	1	2	16,500	14,800	13,800	5,050	2,320	0,150	5,060	1,000	3,420	4,390	8,600	4,390	4,200	0,970	1,610	3,190	3,190	44,000
129	1	2	15,200	13,830	12,800	4,790	1,970	0,130	4,720	0,880	3,110	4,160	7,790	4,160	3,950	0,750	1,660	2,660	2,660	33,500
130	1	2	16,500	14,300	12,840	4,880	2,060	0,330	5,100	1,100	3,270	4,125	8,190	4,125	3,760	0,910	1,480	2,960	2,960	39,000
131	2	2	13,500	11,670	11,770	3,900	1,700	0,250	4,130	1,070	2,440	3,250	6,370	3,620	3,030	0,660	1,120	1,300	2,440	21,000
132	2	2	12,700	10,660	9,900	3,700	1,650	0,120	3,690	0,910	2,110	3,240	6,160	3,300	2,900	0,610	0,900	1,070	2,090	18,000
133	2	2	12,800	11,870	10,770	3,850	1,610	0,220	4,110	1,000	2,500	3,550	6,730	3,300	3,160	0,700	0,860	1,200	2,170	20,000
134	2	2	11,960	10,400	9,770	3,660	1,490	0,270	3,780	0,850	2,380	3,170	6,140	2,960	3,840	0,720	1,000	1,150	2,000	16,500
135	2	2	12,000	11,000	10,190	3,700	1,300	0,300	3,830	0,800	2,300	3,240	6,330	3,200	2,900	0,660	0,970	1,170	2,100	18,500
136	2	2	12,270	11,140	10,500	3,760	1,560	0,140	4,100	1,140	2,300	3,390	6,360	3,030	3,060	0,700	1,140	1,200	2,250	18,500
137	2	2	12,500	11,470	10,570	4,000	1,700	0,170	4,400	0,500	2,340	3,180	6,340	3,700	3,120	0,660	1,180	1,200	2,300	20,000
138	2	2	12,460	11,270	10,300	3,800	1,500	0,140	4,550	0,500	2,340	3,350	6,440	3,540	3,050	0,700	1,150	1,240	2,370	17,500
139	2	2	12,300	11,200	10,380	3,760	1,520	0,120	4,270	0,440	2,200	3,290	6,400	3,360	3,150	0,700	1,070	1,260	2,200	17,000
140	2	2	12,000	11,000	10,100	3,600	1,450	0,160	3,830	0,640	2,260	3,250	6,300	3,000	3,030	0,760	1,080	1,160	2,160	16,500
141	2	2	12,200	11,160	10,160	3,700	1,490	0,180	4,300	0,480	2,330	3,230	6,170	3,400	3,000	0,750	1,160	1,250	2,220	16,500
142	2	2	12,200	11,200	10,360	3,730	1,600	0,100	4,330	0,450	2,460	3,330	6,290	3,200	3,000	0,600	1,000	1,270	2,300	17,500
143	2	2	12,100	11,180	10,350	3,700	1,600	0,100	4,260	0,450	2,150	3,350	6,340	3,800	3,050	0,670	1,170	1,290	2,160	18,500
144	2	2	11,930	10,750	10,060	3,800	1,400	0,170	4,050	0,480	2,230	3,140	6,000	3,340	2,900	0,720	1,060	1,100	2,150	16,500
145	2	2	12,170	11,070	10,400	3,690	1,730	0,230	4,370	0,550	2,350	3,220	6,260	3,290	3,050	0,700	1,100	1,100	2,140	18,000
146	2	2	12,230	11,380	10,200	3,700	1,470	0,160	4,160	0,440	2,380	3,190	6,350	3,600	3,120	0,700	1,050	1,260	2,100	17,500
147	2	2	11,720	10,820	9,960	3,830	1,500	0,300	4,000	0,500	2,220	3,100	6,050	3,330	2,900	0,720	1,020	1,200	2,100	15,500
148	2	2	11,750	10,870	10,100	3,720	1,460	0,170	4,100	0,570	2,370	3,100	6,220	3,470	2,900	0,750	1,080	1,250	2,200	15,500

## Lanjutan Lampiran 5. Data Morfometri

DataID	Date	SitelD	TL	FL	SL	PDL	DFB 1	IDL	DFB 2	UPCL	LPF	PVL	PAL	AFB	HL	OL	PROL	POL	MBD	W
149	2	2	12,400	11,530	10,500	3,900	1,700	0,060	4,400	0,420	2,260	3,300	6,330	3,660	3,100	0,750	1,020	1,280	2,200	18,500
150	2	2	12,240	11,040	10,380	3,380	1,400	0,370	4,160	0,600	2,270	3,340	6,370	3,400	3,120	0,730	1,060	1,300	2,400	19,000
151	2	2	12,300	11,200	10,400	3,790	1,820	0,090	4,390	0,520	2,350	3,300	6,190	3,680	3,000	0,700	1,060	1,240	2,000	18,500
152	2	2	11,800	11,040	9,900	3,830	1,500	0,300	4,020	0,560	2,240	3,160	6,120	3,340	3,000	0,700	1,000	1,110	2,300	17,500
153	2	2	11,750	11,050	9,920	3,650	1,370	0,320	4,000	0,500	2,200	3,100	5,890	3,540	2,900	0,700	1,100	1,230	2,200	16,50p0
154	2	2	11,970	11,130	10,300	3,830	1,420	0,200	4,120	0,540	2,220	3,300	6,000	3,330	3,270	0,730	1,100	1,200	2,200	18,000
155	2	2	12,040	11,170	10,300	3,800	1,460	0,300	3,990	0,560	2,190	3,450	6,330	3,450	3,150	0,650	1,060	1,250	2,240	18,000
156	2	2	11,730	10,620	9,880	3,570	1,550	0,120	3,930	0,570	2,320	3,170	6,080	3,520	2,960	0,670	1,060	1,220	2,150	16,000
157	2	2	12,200	11,000	10,440	3,900	1,270	0,460	4,300	0,540	2,300	3,290	6,370	3,570	3,100	0,670	1,190	1,300	2,250	18,000
158	2	2	12,450	11,360	10,630	3,830	1,560	0,200	4,270	0,560	2,340	3,350	6,100	3,630	3,110	0,670	1,070	1,200	2,100	18,500
159	2	2	12,200	10,900	10,900	3,635	1,830	0,100	4,150	0,500	2,300	3,240	6,250	3,620	3,000	0,700	1,000	1,350	2,220	18,500
160	2	2	12,260	11,070	11,070	3,800	1,440	0,300	4,300	0,570	2,300	3,290	6,345	3,650	2,970	0,640	0,960	1,300	2,000	18,500
161	2	2	11,880	10,300	9,650	3,430	1,470	0,260	3,970	0,500	2,000	3,020	5,860	3,280	2,710	0,550	1,000	1,140	1,740	14,000
162	2	2	13,300	12,160	11,160	4,200	1,750	0,100	4,700	0,630	2,570	3,450	6,700	3,990	3,270	0,800	1,160	1,450	2,350	23,000
163	2	2	12,570	11,240	10,500	3,980	1,770	0,090	4,140	0,300	2,460	3,330	6,300	3,400	3,160	0,700	1,150	1,350	2,260	23,000
164	2	2	12,660	11,600	10,750	3,980	1,610	0,200	4,370	0,560	2,450	3,500	6,640	3,800	3,165	0,700	1,080	1,360	2,390	19,500
165	2	2	12,100	10,230	10,060	3,720	1,460	0,200	3,900	0,440	2,240	3,020	6,140	3,440	2,920	0,740	1,070	1,290	2,100	15,500
166	2	2	11,600	10,770	9,900	3,630	1,580	0,100	3,830	0,600	2,350	3,300	6,130	3,430	2,970	0,730	1,000	1,240	2,100	16,000
167	2	2	11,860	10,855	9,980	3,560	1,530	0,100	4,300	0,480	2,300	3,230	6,000	3,435	2,860	0,700	1,070	1,290	1,900	15,500
168	2	2	12,140	11,240	10,220	3,730	1,600	0,100	4,370	0,480	2,270	3,330	6,150	3,500	3,100	0,750	0,960	1,290	2,390	17,500
169	2	2	12,230	11,220	10,270	3,870	1,450	0,100	4,190	0,520	2,280	3,350	5,440	3,700	3,020	0,750	1,160	1,230	2,100	18,000
170	2	2	11,840	10,800	9,970	3,730	1,560	0,200	3,920	0,620	2,170	3,130	6,080	3,360	3,000	0,720	1,050	1,240	2,000	15,500
171	2	2	12,170	11,290	10,300	3,830	1,330	0,200	4,200	0,600	2,230	3,300	6,180	3,380	3,110	0,800	1,100	1,220	2,100	16,000
172	2	2	12,160	11,000	10,270	3,800	1,830	0,050	4,320	0,500	2,250	3,140	6,270	3,400	3,050	0,660	1,070	1,340	2,270	18,500
173	2	2	12,900	11,550	10,760	3,800	1,600	0,140	4,470	0,500	2,470	3,300	6,635	3,700	3,100	0,700	1,000	1,420	2,270	20,500
174	2	2	11,160	10,300	9,700	3,600	1,470	0,160	3,940	0,500	2,180	3,130	5,730	3,130	3,020	0,700	1,070	1,220	2,000	15,000
175	2	2	11,970	10,950	10,200	3,720	1,460	0,350	3,960	0,590	2,270	3,200	6,370	3,470	3,000	0,700	1,050	1,260	1,900	15,000
176	2	2	12,800	11,660	10,840	3,900	1,630	0,200	4,420	0,600	2,480	3,370	6,680	3,660	3,140	0,650	1,160	1,200	2,260	20,500
177	2	2	12,720	11,540	10,900	4,000	1,600	0,250	4,430	0,500	2,440	3,560	6,540	3,900	3,200	0,700	1,180	1,180	2,460	20,500
178	2	2	13,120	11,760	10,340	4,100	1,730	0,080	4,700	0,480	2,560	3,650	6,670	3,700	3,290	0,830	1,180	1,420	2,300	23,000

## Lanjutan Lampiran 5. Data Morfometri

DataID	Date	SitID	TL	FL	SL	PDL	DFB 1	IDL	DFB 2	UPCL	LPF	PVL	PAL	AFB	HL	OL	PROL	POL	MBD	W
179	2	2	11,950	10,970	10,150	3,660	1,580	0,200	4,090	0,630	2,300	3,270	6,195	3,350	2,900	0,700	1,000	1,250	2,000	17,000
180	2	2	12,830	11,630	10,800	3,880	1,640	0,300	4,370	0,490	2,500	3,450	6,540	3,760	3,130	0,800	1,140	1,400	2,250	19,500
181	2	2	12,550	11,300	10,640	3,870	1,500	0,270	4,300	0,640	2,500	3,300	6,330	3,740	3,020	0,720	1,000	1,200	2,230	20,000
182	2	2	12,400	11,300	10,350	3,620	1,500	0,200	4,380	0,600	2,140	3,210	6,300	3,700	3,010	0,740	1,000	1,130	2,250	19,000
183	2	2	12,900	11,830	11,000	4,000	1,540	0,310	4,470	0,490	2,400	3,460	6,300	3,700	3,125	0,800	1,100	1,300	2,300	21,500
184	2	2	12,160	11,100	10,330	3,220	1,390	0,300	4,200	0,600	2,330	3,290	6,220	3,600	3,020	0,720	1,070	1,300	2,100	16,500
185	2	2	12,340	11,200	10,290	3,800	1,400	0,250	4,320	0,600	2,300	3,370	6,300	3,600	3,015	0,700	1,100	1,200	2,280	19,000
186	2	2	11,770	10,650	9,940	3,550	1,450	0,130	4,000	0,500	2,160	3,270	6,100	3,470	2,870	0,800	0,920	1,200	2,230	15,500
187	2	2	12,540	11,600	10,700	3,800	1,500	0,260	4,440	0,470	2,470	3,350	6,300	3,800	3,100	0,720	1,000	1,370	2,200	19,000
188	2	2	12,470	11,460	10,550	3,800	1,630	0,170	4,270	0,570	2,330	3,340	6,400	3,540	3,050	0,700	1,070	1,300	2,100	19,000
189	2	2	11,400	10,420	9,560	3,500	1,460	0,130	3,860	0,480	2,160	3,000	5,900	3,270	2,830	0,700	1,000	1,200	2,000	14,500
190	2	2	11,920	10,930	10,050	3,690	1,450	0,150	4,060	0,600	2,200	3,180	6,200	3,400	2,940	0,740	1,050	1,280	1,950	15,000
191	2	2	12,540	11,280	10,330	3,770	1,370	0,370	4,300	0,500	2,300	3,330	6,160	3,660	3,000	0,700	1,070	1,260	2,140	18,000
192	2	2	12,040	11,100	10,280	1,640	1,400	0,370	4,160	0,540	2,360	3,250	6,320	3,660	3,060	0,700	1,030	1,140	2,330	18,500
193	2	2	12,380	11,400	10,650	3,830	1,500	0,200	4,180	0,530	2,400	3,500	6,650	3,950	3,200	0,700	1,140	1,200	2,200	19,500
194	2	2	12,120	10,940	10,100	3,700	1,320	0,230	4,100	0,530	2,350	3,190	6,390	3,510	2,960	0,700	1,000	1,200	2,200	17,500
195	2	2	12,300	11,300	10,600	3,660	1,540	0,220	4,440	0,500	2,360	3,300	6,460	3,600	3,000	0,750	1,080	1,290	2,060	18,000
196	2	2	12,300	11,200	10,400	3,800	1,320	0,300	4,440	0,540	2,400	3,220	6,200	4,790	3,070	0,700	1,100	1,260	2,270	18,500
197	2	2	12,040	11,000	10,100	3,570	1,470	0,270	4,000	0,500	2,160	3,400	6,280	3,630	2,930	0,720	0,960	1,320	2,200	16,500
198	2	2	11,820	10,900	10,120	3,700	1,400	0,230	4,100	0,500	2,200	3,200	6,100	3,460	2,870	0,640	1,000	1,200	2,000	16,000
199	2	2	11,540	10,540	9,800	3,500	1,600	0,100	3,920	0,600	2,140	3,150	6,030	3,280	2,850	0,680	0,900	1,300	2,200	15,500
200	2	2	11,800	10,900	10,100	3,600	1,600	0,130	4,100	0,530	2,300	3,130	6,000	3,400	3,030	0,700	1,050	1,260	2,120	16,000
201	6	2	13,540	12,230	11,470	4,035	1,740	0,370	4,630	0,570	2,470	3,600	7,060	3,700	3,380	0,650	1,300	1,440	2,500	24,000
202	6	2	14,070	13,270	12,380	4,480	1,820	0,380	4,930	0,660	2,690	3,950	7,385	4,120	3,480	0,800	1,200	1,200	2,530	28,000
203	6	2	13,720	12,660	11,750	4,490	1,745	0,380	4,740	0,530	2,580	3,770	7,080	4,000	3,400	0,710	1,455	1,455	2,400	29,000
204	6	2	14,740	13,690	12,970	4,560	1,700	0,390	5,125	0,650	2,850	3,820	7,965	4,220	3,790	0,755	1,500	1,500	2,650	32,000
205	6	2	13,740	12,900	12,200	4,400	1,880	0,350	4,645	0,640	2,600	3,820	7,460	4,190	3,460	0,770	1,420	1,420	2,370	26,000
206	6	2	13,575	12,600	11,700	4,300	1,630	0,390	4,595	0,740	2,600	3,660	7,180	3,960	3,300	0,700	1,370	1,370	2,220	25,000
207	6	2	13,300	12,300	11,320	4,230	1,630	0,320	4,495	0,655	2,720	3,475	6,835	3,885	3,235	0,730	1,490	1,490	2,480	22,000
208	6	2	14,270	13,200	12,300	3,450	1,800	0,370	4,740	0,730	2,700	3,900	7,600	3,950	3,600	0,800	1,600	1,600	2,615	28,000

Lanjutan Lampiran 5. Data Morfometri

DataID	Date	SitelID	TL	FL	SL	PDL	DFB 1	IDL	DFB 2	UPCL	LPF	PVL	PAL	AFB	HL	OL	PROL	POL	MBD	W
209	6	2	14,250	13,430	12,585	4,270	1,680	0,370	5,020	0,725	2,830	3,740	7,545	4,200	3,555	0,860	1,600	1,600	2,545	29,000
210	6	2	13,060	12,200	11,260	3,985	1,700	0,240	4,520	0,650	2,600	3,760	6,930	3,500	3,455	0,700	1,450	1,450	2,180	23,000
211	6	2	13,570	12,535	11,600	4,260	1,750	0,200	4,600	0,600	2,950	3,595	7,150	4,030	3,670	0,750	1,535	1,535	2,410	25,000
212	6	2	14,020	12,840	12,150	4,460	1,800	0,330	4,770	0,640	2,700	3,970	7,220	4,065	3,400	0,720	1,440	1,440	2,430	26,000
213	6	2	13,880	12,750	11,850	4,500	1,840	0,280	4,600	0,670	2,800	4,030	7,440	3,950	3,690	0,730	1,500	1,500	2,400	26,000
214	6	2	14,660	13,480	12,370	4,620	1,860	0,230	4,780	0,630	2,160	4,020	7,850	4,100	3,760	0,845	1,660	1,660	2,715	33,000
215	6	2	13,950	12,800	11,800	4,300	1,180	0,670	4,700	0,600	2,530	3,700	7,300	3,820	3,500	0,735	1,380	1,380	2,415	26,000
216	6	2	15,800	14,520	13,450	4,940	2,200	0,215	5,350	0,865	3,100	4,300	8,050	4,550	3,940	0,900	1,470	1,740	2,945	41,000
217	6	2	14,450	13,330	12,540	4,800	1,650	0,390	4,985	0,700	2,700	4,400	7,900	4,000	3,810	0,820	1,300	1,540	2,685	29,000
218	6	2	13,700	12,550	11,600	4,440	1,770	0,275	4,600	0,480	2,660	3,620	7,300	3,720	3,580	0,895	1,240	1,490	2,415	24,000
219	6	2	14,800	14,070	12,860	4,660	1,870	0,450	4,885	0,740	2,900	4,160	7,930	4,080	3,640	0,840	1,360	1,700	2,550	30,000
220	6	2	13,180	12,350	11,800	4,080	1,450	0,420	4,650	0,620	2,600	3,730	6,990	4,000	3,350	0,800	1,220	1,440	2,150	21,000
221	6	2	13,260	12,115	11,250	4,145	1,760	0,260	4,360	0,660	2,545	3,880	7,090	3,780	3,370	0,770	1,240	1,500	2,420	23,000
222	6	2	14,520	13,300	12,380	4,500	1,860	0,300	5,090	0,730	3,020	3,990	7,730	3,880	3,520	0,830	1,290	1,400	2,370	28,000
223	6	2	13,400	12,500	11,600	4,270	1,300	0,350	4,680	0,490	2,290	3,700	7,070	3,900	3,500	0,750	1,270	1,550	2,300	22,000
224	6	2	13,295	12,300	11,260	3,970	1,580	0,390	4,500	0,635	2,760	3,450	6,920	3,700	3,320	0,700	1,200	1,500	2,150	22,000
225	6	2	13,220	12,040	11,155	4,100	1,500	0,300	4,670	0,700	2,645	3,530	6,800	3,800	3,260	0,810	1,190	1,555	2,540	22,000
226	6	2	13,850	12,890	11,830	4,350	1,355	0,790	4,830	0,600	2,700	3,670	7,150	3,935	3,550	0,860	1,300	1,465	2,720	26,000
227	6	2	13,900	12,970	12,025	4,290	1,480	0,140	4,880	0,610	2,830	3,760	7,380	4,255	3,520	0,800	1,200	1,545	2,620	28,000
228	6	2	13,690	12,700	12,000	4,200	1,490	0,475	4,680	0,600	2,535	3,680	7,280	3,745	3,450	0,750	1,320	1,400	2,380	25,000
229	6	2	13,690	12,580	11,390	4,380	1,770	0,320	4,580	0,660	2,400	3,590	7,160	4,085	3,530	0,770	1,300	1,525	2,540	25,000
230	6	2	13,930	12,970	12,200	4,480	1,850	0,275	4,640	0,645	2,660	3,775	7,230	3,955	3,515	0,780	1,310	1,500	2,630	26,000

**Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian**



Wawancara dengan nelayan Probolinggo



Hasil Tangkapan rata-rata di  
PPP Mayangan



Alat dan bahan yang digunakan selama  
penelitian



Proses pengukuran karakter morfometri



Jenis ikan layang yang ada di perairan Selat madura

Lanjutan Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Wawancara dengan pemilik kapal dan nelayan di Muncar



Kapal purse seine Muncar



TPI Brak Muncar



Ikan layang yang dikeringkan



Jenis ikan layang yang ada di perairan Selat Bali

Lanjutan Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Pengukuran TL



Pengukuran FL



Pengukuran DFB1



Pengukuran DFB2



Pengukuran PVL



Pengukuran PDL

Lanjutan Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Pengukuran PFL



Pengukuran AFB



Pengukuran HL



Pengukuran PrOL



Pengukuran POL



Pengukuran OL