

**PENGAJIAN STOK DAN PENGELOLAAN PERIKANAN
IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus malabaricus*)
DI SELAT MAKASSAR**

TRI ERNAWATI



**PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Pengkajian Stok dan Pengelolaan Perikanan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) di Selat Makassar” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Tri Ernawati
C2601202004

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

TRI ERNAWATI. Pengkajian Stok dan Pengelolaan Perikanan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) di Selat Makassar. Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Mennofatria Boer, DEA, Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc, Dr. Ir. Nurlisa A Butet, M.Sc dan Dr. Fayakun Satria, S. Pi, M. App.Sc.

Kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) adalah spesies dari kakap tropis (Lutjanidae) yang bernilai ekonomis tinggi, memberikan kontribusi besar terhadap perikanan skala kecil dan industri di Indonesia. Aktivitas penangkapan ikan kakap di Selat Makassar didominasi oleh kapal skala kecil (≤ 10 GT) dan alat tangkap pancing rawai dasar dan pancing ulur. Kompleksitas dalam kegiatan penangkapan, tingkat pemanfaatan yang sudah mengalami kepada kondisi tangkap lebih, dan belum terdefiniskan unit stok ikan kakap merah di Selat Makassar menjadi suatu tantangan besar dalam pengelolaan perikanan.

Kajian penelitian mencakup identifikasi stok, pengkajian stok dan strategi pengelolaan perikanan, yang bertujuan untuk: 1) menganalisis keragaman genetik, kekerabatan stok dan struktur stok ikan kakap merah berdasarkan pendekatan molekuler; 2) melakukan pengkajian stok ikan dengan metode berbasis panjang dan metode hasil tangkapan-upaya di level unit stok; 3) merumuskan strategi pengelolaan sumber daya ikan kakap merah di Selat Makassar.

Identifikasi stok ikan kakap merah dilakukan dengan pendekatan genetik melalui metode d-loop mtDNA dan nDNA (*Random Amplified Polymorphic DNA RAPD*). Karakteristik sumber daya ikan kakap merah di Selat Makassar mempunyai keragaman genetik tinggi, kekerabatan dekat antar populasi dan teridentifikasi tidak terdapat perbedaan unit stok. Berdasarkan kajian sejarah demografi, populasi *L.malabaricus* telah mencapai kondisi stabil dan diperkirakan tidak ada tanda-tanda *bottleneck*.

Hasil pengkajian stok berdasarkan data panjang, diketahui bahwa karakteristik ikan kakap merah adalah pertumbuhan lambat, kematangan gonad relatif lambat, berumur panjang dan mortalitas rendah. Kondisi dan status stok ikan kakap merah telah mengalami penurunan stok dan tidak sehat berdasarkan: a) tingkat eksploitasi ($E > 0,5$); b) $SPR < \text{limit reference points}$ (LRP); c) indikator-indikator hasil dari LBB lebih rendah dari LRP ($B/B_0 < 0,31$; $B/B_{MSY} < 0,8$; $L_c/L_{c-opt} < 1$); dan d) hasil dari LBI menunjukkan kondisi stok tidak sehat dan berkurang. Simulasi penentuan *reference points* terkait manajemen perikanan berdasarkan ukuran panjang dengan mortalitas penangkapan F konstan (0,5), dihasilkan LRP berada di SPR 30% dan $L_c = L_{m50} = 47,2$ cm. *Target reference points* (TRP) dapat dicapai pada level $L_c = L_{c-opt} = 57$ cm dengan SPR 40%.

Luaran metode BSM (*Bayesian Schaefer model*) dalam kajian stok ikan dengan pendekatan data hasil tangkapan-upaya digunakan sebagai acuan. *Reference points* yang dihasilkan BSM antara lain MSY , F_{2023} , F_{MSY} , B_{2023} dan B_{MSY} masing-masing dengan nilai 765 ton, 0,295, 0,131, 3120 ton dan 5860 ton. Berdasarkan F/F_{MSY} dan B/B_{MSY} diperoleh status stok dalam kondisi ditangkap berlebihan (*fully overfished*) yang tercermin dari $B/B_{MSY} < 1$ dan $F/F_{MSY} > 1$. Parameter B/k dapat dijadikan sebagai indikator penurunan stok, yaitu berada pada level *strong overfishing*, rekrutmen menurun, hasil tangkapan menurun, biaya penangkapan meningkat, ukuran rata-rata tangkapan mengecil).

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Salah satu bentuk pengelolaan perikanan adalah aplikasi *reference points* dalam kerangka manajemen perikanan. *MSY* tidak disarankan sebagai titik acuan dalam pengelolaan perikanan di Selat Makassar. Hasil tangkapan kakap merah tahun terakhir (2023) tercatat 937 ton dan berada di selang kepercayaan *MSY* (622-1040 ton), akan tetapi kondisi perikanan mengindikasikan *overfished* dan *overfishing*, sehingga berdampak ketidak-berkelanjutan. Mempertimbangkan kondisi tersebut, *reference points* biomassa disarankan $LRP = B_{MSY}$ dan $TRP = 1,2 F_{MSY}$. *Reference points* berbasis mortalitas penangkapan direkomendasikan $LRP = B_{MSY}$ dan $TRP = 0,75 F_{MSY}$. Pengelolaan berdasarkan *reference points framework* tersebut diharapkan mampu memulihkan biomassa ke level biomassa yang mampu menghasilkan *MSY* dan mengendalikan penangkapan.

Berbagai strategi pengelolaan perikanan berdasarkan kerangka *reference points* dan strategi lain untuk mencapai tujuan keberlanjutan sumberdaya dan usaha, direkomendasikan antara lain:

1) Pembatasan kuota dan ukuran

Strategi manajemen berbasis kuota dan limitasi ukuran adalah bentuk pengelolaan untuk mengontrol output. Indikator keberhasilan dari strategi tersebut tersebut ditentukan dari *reference points* berdasarkan biomassa ($LRP = B_{MSY}$ dan $TRP = 1,2 B_{MSY}$) dan berbasis *SPR* ($LRP = SPR 30\%$ dan $TRP = SPR 40\%$). Kebijakan pembatasan kuota melalui mekanisme *PIT* bersifat agregat adalah tidak efektif dan kurang tepat, terutama untuk ikan-ikan target dan bernilai ekonomis tinggi. Kuota penangkapan semestinya berdasarkan jenis bukan kelompok dan seputut dengan kebijakan penetapan ukuran minimum yang diperbolehkan, yaitu sesuai dengan ukuran rata-rata kematangan gonad (47,2 cm).

2) Pembatasan upaya penangkapan dan alat tangkap

Strategi pembatasan upaya penangkapan dan alat tangkap adalah bentuk pengelolaan perikanan untuk pengendalian input. Titik-titik acuan mortalitas penangkapan ($LRP = F_{MSY}$ dan $TRP = 0,75 F_{MSY}$) dan berbasis ukuran panjang rata-rata tertangkap ($LRP: L_c = L_{m50}$ dan $TRP: L_c = L_{c-opt}$) memungkinkan sebagai indikator keberhasilan dari strategi tersebut.

Penguatan pendataan, penelitian dan pemantauan

Pengelolaan perikanan berdasarkan bukti-bukti ilmiah dari penelitian yang komprehensif. Data tersedia dan terkumpul secara berkelanjutan, karena data berfungsi sebagai pemantau (monitor) kondisi sumber daya ikan, kegiatan perikanan dan ekologi terkait, serta sebagai pemantau terhadap tingkat keberhasilan suatu pengelolaan perikanan. Prosedur pengumpulan data terstandarisasi perlu dikembangkan dan memenuhi kaidah-kaidah statistik secara ilmiah.

Kolaborasi dan keterlibatan pemangku kepentingan dalam penegakan hukum dan kepatuhan

Kolaborasi dan negosiasi antar berbagai pemangku kepentingan diperlukan dalam pengelolaan perikanan untuk keseimbangan kepentingan ekonomi, sosial, dan lingkungan sekaligus memastikan keberlanjutan stok ikan dan ekosistem laut dalam jangka panjang. Peran terpenting dan tertinggi dalam penegakan hukum dan kepatuhan adalah pemerintah, baik pusat (KKP) maupun daerah. Pemerintah pusat (KKP) dan pemerintah daerah diharapkan memiliki sinergi dan kolaborasi optimal.

Kata Kunci: keragaman genetik, unit stok, kajian stok, strategi pengelolaan, kakap merah

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

SUMMARY

TRIERNAWATI. Stock Assessment and Fisheries Management of Malabar Blood Snapper (*Lutjanus malabaricus*) in the Makassar Strait. Supervised by Prof. Dr. Ir. Mennofatria Boer, DEA, Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc, Dr. Ir. Nurlisa A Butet, M.Sc and Dr. Fayakun Satria, S. Pi, M. App.Sc.

Malabar blood snapper (MBS) *Lutjanus malabaricus* is a species of tropical snapper (Lutjanidae) which is a fish of high economic value and makes a major contribution to small-scale and industrial fisheries in Indonesia. Snapper fishing activities in the Makassar Strait are dominated by small-scale vessels (≤ 10 GT) and bottom longline and hand line fishing gears. The complexity of fishing activities, the level of utilization that has led to overfishing conditions, and the undefined MBS stock units in the Makassar Strait are major challenges in fisheries management.

The research includes stock identification, stock assessment and fisheries management strategies, which aim to: 1) analyze genetic diversity, stock relationships and stock structure of MBS based on molecular approaches; 2) conduct fish stock assessments using length-based methods and catch-effort methods at the stock unit level; 3) formulate strategies for managing MBS resources in the Makassar Strait.

MBS stock identification was carried out using a genetic approach using the d-loop mtDNA and nDNA (Random Amplified Polymorphic DNA/RAPD) methods. The characteristics of MBS resources in the Makassar Strait include high genetic diversity, close relationships between populations and no differences in stock units. Based on demographic history study, the *L. malabaricus* population has reached a stable condition and there are no signs of a bottleneck.

The results of the stock assessment based on length data, showed that the characteristics of MBS are slow growth, relatively late at maturity, long-lived and low in natural mortality. The condition and status of the MBS stock has experienced a decline in stock and is unhealthy based on: a) the level of exploitation ($E > 0.5$); b) $SPR < \text{limit reference points (LRP)}$; c) the results of the LBB were lower than LRP ($B/B_0 < 0.31$; $B/B_{MSY} < 0.8$; $L_c/L_{c-opt} < 1$); and d) the results of length-based indicator (LBI) indicate unhealthy and decreasing stock conditions. Simulation of determining reference points related to fisheries management based on length-size with constant fishing mortality $F (0.5)$, produced LRP at SPR level at 30% and $L_c = L_{m50} = 47.2$ cm. Target reference points (TRP) can be achieved at the $L_c = L_{c-opt} = 57$ cm with $SPR_{40\%}$.

The output of the BSM (Bayesian Schaefer model) method in fish stock studies using the catch-effort data approach is used as a reference. Reference points produced by BSM include MSY , F_{2023} , F_{MSY} , B_{2023} and B_{MSY} with values of 765 tonnes, 0.295, 0.131, 3120 tonnes and 5860 tonnes, respectively. Based on F/F_{MSY} and B/B_{MSY} , the stock status is fully overfished, which is reflected in $B/B_{MSY} < 1$ and $F/F_{MSY} > 1$. The B/k parameter can be used as an indicator of stock depleted, at a strong level. (overfishing, decreased recruitment, decreased catches, increased fishing costs, decreased average catch size).

One form of fisheries management is the application of reference points within the fisheries management framework. MSY is not recommended as a

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

reference point in fisheries management in the Makassar Strait. The last year's (23) catch of MBS was recorded at 937 tonnes and is within the MSY confidence interval (622 – 1040 tonnes), however fishery conditions indicate overfished and overfishing, resulting in unsustainability. Considering these conditions, the recommended biomass reference points are $LRP = B_{MSY}$ and $TRP = 1.2 B_{MSY}$. Reference points based on fishing mortality are recommended $LRP = F_{MSY}$ and $P = 0.75 F_{MSY}$. Management based on the reference points framework is expected to be able to restore biomass to a biomass level capable of producing MSY while controlling fishing.

Various fisheries management strategies based on terms of reference and other strategies to achieve resource and business sustainability goals are recommended, including:

1) Limitations of quota and size

Quota-based management strategies and size limitations are forms of management to control output. The success indicators of this strategy are determined from reference points based on biomass ($LRP = B_{MSY}$ and $TRP = 1.2 B_{MSY}$) and SPR based ($LRP = SPR 30\%$ and $TRP = SPR 40\%$). The government is currently implementing a quota-based policy through the measured fishing mechanism (PIT), but it is aggregate so it is not effective. Quota policies for main target fish that have high economic value should be based on individual/species catch quotas, not groups, and reinforced by a policy of determining the minimum legal size, which is equal to the mean size at gonads maturity (47.2 cm).

2) Limitation of fishing efforts and fishing gears restriction

The strategy of limiting fishing effort and fishing gear restriction is a form of fisheries management to control inputs. Reference points for fishing mortality ($LRP = F_{MSY}$ and $TRP = 0.75 F_{MSY}$) and based on the mean length at caught ($LRP: L_c = L_{c-50}$ and $TRP: L_c = L_{c-opt}$) are possible indicators of the success of this strategy.

3) Strengthening of data collection, research and monitoring

This strategy is intended to carry out fisheries management based on scientific evidence from comprehensive research. Standardized data collection procedures need to be developed and meet scientific statistical principles. Data is available and collected continuously and sustainably, because the roles of data as a monitor of the condition of fish resources, fishery activities and related ecology, as well as a monitor of the level of success of fisheries management.

4) Collaboration and involvement of stakeholders in law enforcement and compliance

Collaboration and negotiation between various stakeholders are needed in fisheries management to balance economic, social and environmental interests while ensuring the long-term sustainability of fish stocks and marine ecosystems. The most important and highest role in law enforcement and compliance is the government, both central (KKP) and regional/local. The central government (KKP) and regional governments are expected to have optimal synergy and collaboration, considering that the MBS fishery is dominated by small-scale fisheries.

Keywords: genetic diversity, stock unit, stock assessment, management strategy, malabar blood snapper

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PENGAJIAN STOK DAN PENGELOLAAN PERIKANAN IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus malabaricus*) DI SELAT MAKASSAR

TRI ERNAWATI

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan

**PENGELOLAAN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Uji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

- 1 Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si
- 2 Prof. Dr. Ir. Wudianto, M.Sc

Uji Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

- 1 Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si
- 2 Prof. Dr. Ir. Wudianto, M.Sc

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Disertasi: Pengkajian Stok dan Pengelolaan Perikanan Ikan Kakap merah
(*Lutjanus malabaricus*) di Selat Makassar

Nama : Tri Ernawati
NIM : C2601202004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Mennofatria Boer, DEA



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc



Pembimbing 3:
Dr. Ir. Nurlisa A Butet, M.Sc



Pembimbing 4:
Dr. Fayakun Satria, S. Pi, M. App.Sc



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Sigid Hariyadi, M.Sc
NIP 19591118 198503 1 005



Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc
NIP 19630731 198803 1 002



Ujian Tertutup: 25 Juli 2024
Ujian Terbuka: 09 Agustus 2024

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya, berkat izinNya disertasi ini berhasil diselesaikan. Disertasi dengan judul “Pengkajian Stok Ikan dan Pengelolaan Perikanan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) di Selat Makassar”. Penulis menyampaikan terima kasih kepada komisi pembimbing Bapak Prof. Dr. Ir. Mennofatria Boer, DEA, Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal, M.Sc, Dr. Ir. Nurlisa Alias Butet, M.Sc dan Dr. Fayakun Satria, S. Pi, M. App.Sc yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi sejak penyusunan proposal, penelitian, penulisan artikel jurnal, serta dalam penulisan dan penyusunan disertasi ini. Disertasi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan banyak pihak. Rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak atas dukungan dan bantuan:

1. Rektor IPB University, Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Ketua Program Studi Program Doktor Pengelolaan Sumberdaya Perairan, seluruh staf pengajar dan staf administrasi kependidikan yang telah memberikan kemudahan dalam proses perkuliahan dan administrasi.
2. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), yang telah memberikan beasiswa dan kesempatan penulis untuk mengambil program Doktor di IPB.
3. Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil selaku penguji pada ujian tertutup yang mewakili Wakil Dekan Bidang Akademik Kemahasiswaan dan Alumni FPIK. Dr. Ir. Sigid Hariyadi, M.Sc selaku penguji pada ujian kulifikasi tertulis dan lisan, ujian tertutup dan sidang promosi terbuka yang mewakili program studi. Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Wudianto, M.Sc selaku penguji luar komisi pembimbing pada ujian kulifikasi tertulis dan lisan, ujian tertutup dan sidang promosi terbuka disertasi.
4. Balai Riset Perikanan Laut KKP yang telah mendukung dalam pengumpulan data dan memfasilitasi penggunaan laboratorium genetik. Rekan-rekan BRPL dan Pusat Perikanan - BRIN atas segala bantuan, dukungan dan motivasi. Mas Roni dan Mas Rino yang banyak membantu terkait analisa dan diskusi tentang genetik, Kang Asep, Mbak Lilis, Mas Duranta, Mbak Wahyu, Mbak Nining, Mas Erfind, Mas Taufik, Bang Anthon dan rekan-rekan BRPL dan Pusat Perikanan - BRIN lainnya atas segala bantaun, dukungan dan motivasi.
5. *Student Research Grant (SRG)-Marine Stewardship Council (MSC)*, yang telah membantu dalam mendanai riset identifikasi stok ikan kakap. Mas Hirmen dan Mas Antony sebagai perwakilan MSC Indonesia.
6. Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN), Dr. Peter Mous dan Mas Glaudy yang telah mengizinkan penggunaan data dalam proses penyelesaian disertasi. Bli Wawan, mbak Shinta, Mbak Siska dan rekan-rekan YKAN lain atas segala bantuannya.
7. Mas Muh. Annas yang membantu menyediakan data statistik terkini, Mas Irfan Yulianto, Mas Yudi Herdiana yang membantu memfasilitasi dalam pengumpulan sampel di Lombok dan Sumbawa, serta rekan-rekan enumerator (Mbak Anti, Mas Hendra, Mbak Nenden, Mas Akbar, Mas Irfan, Mas Ardi, Mas Muis dan Mas Azwar) yang telah membantu dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

mendukung dalam proses pengambilan sampel genetik selama masa pandemi covid-19.

8. Rekan-rekan mahasiswa tugas belajar KKP/BRIN angkatan 2020 atas kerjasama dan kebersamaannya.
9. Semua pihak yang turut membantu dan mendukung proses penyelesaian disertasi.
10. Kedua orang tua, Ibu Kusmiasih dan Bapak Soepani (alm), atas segala kasih sayang, doa dan dukungannya. Mas Agus, Yayun dan saudara-saudara ku atas doa dan dukungan dalam penyelesain studi.
11. Suami tercinta, Mas Sarwono, dan anakku tersayang Muhammad Bagus Haryo Pratama (Aryo), yang selalu memberikan doa, dukungan moril dan materiil, serta pengertian dan kesabaran kepada penulis selama penyelesaian studi.

akhir, semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Tri Ernawati

DAFTAR ISI

RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
PRAKATA	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
AKRONIM, SINGKATAN DAN TERMINOLOGI	xxiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Kerangka Pemikiran	5
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.7 Kebaruan (<i>Novelty</i>)	7
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus malabaricus</i>)	8
2.2 Daerah Penelitian	8
2.3 Stok dan Identifikasi Stok	9
2.4 Marka molekuler	10
III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Identifikasi Stok Ikan	15
3.2 Pengkajian Stok Ikan	15
3.3 Pengelolaan Perikanan	16
IV IDENTIFIKASI STOK IKAN KAKAP MERAH (<i>Lutjanus malabaricus</i>) BERDASARKAN d-loop mtDNA DAN nDNA	17
4.1 Pendahuluan	17
4.2 Bahan dan Metode	18
4.3 Hasil	25
4.4 Pembahasan	34
4.5 Simpulan	41
V PARAMETER <i>LIFE HISTORY</i> IKAN KAKAP MERAH (<i>Lutjanus malabaricus</i>)	42
5.1 Pendahuluan	42
5.2 Bahan dan Metode	43
5.3 Hasil	46
5.4 Pembahasan	50
5.5 Simpulan	51

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

STATUS STOK IKAN KAKAP MERAH (<i>Lutjanus malabaricus</i>)		
BERBASIS MODEL PANJANG		52
6.1	Pendahuluan	52
6.2	Bahan dan Metode	53
6.3	Hasil	59
6.4	Pembahasan	65
6.5	Simpulan	69
STATUS STOK IKAN KAKAP MERAH (<i>Lutjanus malabaricus</i>)		
BERDASARKAN MODEL HASIL TANGKAPAN-UPAYA		70
7.1	Pendahuluan	70
7.2	Bahan dan Metode	71
7.3	Hasil	75
7.4	Pembahasan	79
7.5	Simpulan	82
MANAJEMEN PERIKANAN IKAN KAKAP MERAH (PEMBAHASAN		
UMUM)		83
8.1	Identifikasi stok ikan kakap merah di Selat Makassar	84
8.2	Pengkajian stok ikan kakap merah	85
8.3	Strategi pengelolaan ikan kakap merah	88
SIMPULAN DAN SARAN		95
9.1	Simpulan	95
9.2	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA		97
REFERENSI		110
REVISI		116

Hak cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1	Jumlah sampel ikan kakap merah <i>L.malabaricus</i> dari masing-masing lokasi	19
2	Deskripsi primer RAPD dan jenis primer terseleksi beserta suhu penempelan (annealing).	21
3	Identifikasi spesies molekuler ikan kakap merah dengan data <i>GenBank</i> di <i>National Center for Biotechnology Information</i> (NCBI)	25
4	Jarak genetik beserta standar <i>error</i> (atas diagonal) ikan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) berdasarkan d-loop mtDNA	26
5	Keragaman genetik dan komposisi nukleotida ikan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) berdasarkan d-loop mtDNA di Selat Makassar	29
6	Nilai uji berpasangan F_{st} dan tingkat signifikansi p -value (atas diagonal) ikan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) berdasarkan hasil d-loop mtDNA di Selat Makassar	29
7	Uji eksak global diferensiasi berpasangan dan tingkat signifikansi ikan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) di Selat Makassar	29
8	AMOVA (<i>Analysis of Molecular Variance</i>) berdasarkan perbedaan antar dan dalam populasi ikan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) di Selat Makassar	30
9	Uji netralitas (Tajima's D dan Fu's F_s) dengan p -value populasi <i>L.malabaricus</i> di Selat Makassar	30
10	Profil DNA ikan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) di lima lokasi	32
11	Jarak genetik ikan kakap merah (<i>L. malabaricus</i>) berdasarkan RAPD	33
12	Keragaman genetik dan profil haplotipe ikan kakap merah (<i>L. malabaricus</i>) berdasarkan nDNA di Selat Makassar.	34
13	Nilai uji berpasangan F_{st} dan tingkat signifikansi p -value (atas diagonal) ikan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) berdasarkan hasil nDNA RAPD di Selat Makassar	34
14	Distribusi jumlah sampel ikan kakap merah setiap bulan dan tahun	43
15	Rata-rata panjang <i>L.malabaricus</i> dari tahun 2018 – 2021 di Selat Makassar	46
16	Parameter pertumbuhan ikan kakap merah <i>L.malabaricus</i> di area penelitian dan perairan lain	48
17	Estimasi mortalitas alami M ikan kakap merah (<i>L. malabaricus</i>) berdasarkan pendekatan <i>life-history</i> (Zhang & Megrey, 2006) dan pendekatan empiris (Pauly 1980; Hoenig 1983 untuk ikan; Then <i>et al.</i> 2015)	49
18	Parameter Riwayat hidup ikan kakap merah <i>L.malabaricus</i> di Selat Makassar	54
19	Status stok ikan kakap merah diperoleh dari keluaran LBB di Selat Makassar (rata-rata tiga tahun terakhir, 2019-2021)	60
20	Data hasil tengkapan ikan kakap merah <i>L.malabaricus</i> statistik perikanan (2005 – 2023) yang telah direkonstruksi dan CPUE (2016 – 2023) berdasarkan pendataan BRPL dan YKAN	72
21	Ketentuan status stok berdasarkan nilai B/B_{MSY} dan F/F_{MSY} mengikuti Froese <i>et al.</i> (2016)	74

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Ketentuan status penurunan stok berdasarkan biomassa relatif B/k mengacu Froese *et al.* (2023) 74

Ringkasan hasil CMSY++ dan BSM perikanan kakap merah dengan alat tangkap dominan rawai dasar di Selat Makassar. 77

Status stok dan tingkat penurunan stok sumberdaya ikan kakap merah *L.malabaricus* di Selat Makassar berdasarkan metode CMSY++ dan BSM 77

Reference points dan status stok ikan kakap merah (*L.malabaricus*) berdasarkan hasil kajian studi, RPP Kakap Kerapu, Kepmen-KP No. 19/2022 dan *Draft* HS kakap WPPNRI 713 90

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

1	Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 713 (sumber: Permen-KP No. 18/PERMEN-KP/2014)	1
2	Batimetri dan skala kedalaman dalam meter Selat Makassar	2
3	Kerangka pemikiran penelitian ikan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) di Selat Makassar	6
4	Ruang lingkup dan tahapan pelaksanaan penelitian pengkajian stok dan pengelolaan perikanan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) di Selat Makassar	7
5	Skema molekul sirkuler pada DNA mitokondria (Panawala 2017)	12
6	Peta lokasi pengambilan sampel jaringan ikan kakap merah, Arlindo dan Batimetri Selat Makassar	19
7	Contoh pita elektroforesis RAPD dari primer OPA11 dan standar kuantifikasi marker 100 bp DNA Ladder	22
8	(A) Pohon filogeni yang disusun berdasarkan hasil d-loop mtDNA spesies <i>L.malabaricus</i> dan <i>outgroup</i> (<i>L.gibbus</i> , <i>L.sebae</i>). (B) Dendogram hubungan antar populasi berdasarkan penghitungan jarak genetik dengan metode NJ hasil d-loop mtDNA	27
9	Jaringan haplotipe <i>Minimum Spanning</i> pada lima populasi <i>L.malabaricus</i> berdasarkan d-loop mtDNA. Setiap lingkaran mewakili jumlah haplotipe dan haplotipe, setiap garis mewakili variasi langkah mutasi, dan setiap warna mewakili populasi	28
10	Distribusi <i>mismatch</i> <i>L.malabaricus</i> menurut model ekspansi Rogers dan Harpending (1992), observasi (batang) dan ekspektasi (garis)	31
11	Contoh hasil amplifikasi RAPD ikan kakap merah dengan menggunakan primer OPA08, OPA09, OPA11, OPA17 dan OPA18 di lima lokasi. (Keterangan: 11,12 adalah contoh sampel dari masing-masing lokasi; BTG = Bontang, BPN=Balikpapan, BRU=Barru, MKS=Makassar dan SBW=Sumbawa))	32
12	Dendogram hasil RAPD hubungan antar populasi berdasarkan penghitungan jarak genetik dengan metode Nei (1978)	33
13	Area penelitian dan lokasi pendaratan di Selat Makassar	44
14	Distribusi panjang <i>L. malabaricus</i> di Selat Makassar pada periode 2018 – 2021 dan panjang rata-rata kematangan L_{m50} (garis putus-putus merah vertikal	47
15	Panjang saat kematangan 50% dan 95% (L_{m50} , L_{m95}) kakap merah betina di Selat Makassar. Garis putus-putus horisontal menunjukkan tingkat kematangan 50% dan 95%, sedangkan garis putus-putus vertikal menunjukkan titik kematangan	47
16	Kurva pertumbuhan panjang terhadap umur ikan kakap merah (<i>L.malabaricus</i>) di Selat Makassar	48
17	Estimasi mortalitas total Z dari ikan kakap merah <i>L.malabaricus</i> berdasarkan model <i>length-converted catch curve</i> di Selat Makassar	49
18	Analisis LBSPR <i>L.malabaricus</i> , keluaran selektivitas (A) dan SPR dengan garis hitam tebal sebagai SPR deterministik (B) dan boxplot sebagai SPR stokastik (C), masing-masing menggunakan LRP (0,2) dan	

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

TRP (0,4) yang umum digunakan (ditunjukkan dengan garis biru putus-putus) 60

Estimasi Biomassa Bayesian berbasis panjang ikan kakap merah di Selat Makassar tahun 2018 - 2021. Kiri atas menunjukkan akumulasi data frekuensi panjang (LF); tengah dan kanan adalah data LF tahun pertama dan terakhir periode data analisis. Grafik kiri bawah menunjukkan L_{mean} dibandingkan dengan L_{opt} dan L_c dibandingkan dengan L_{c-opt} . Grafik tengah bawah menyajikan F/M (tekanan penangkapan ikan relatif) dengan perkiraan batas kepercayaan 95% (garis putus-putus). Kanan bawah mewakili biomassa relatif tahunan B/B_0 dengan batas kepercayaan 95% (garis putus-putus). Pproksi biomassa pada hasil maksimum berkelanjutan B_{MSY} (garis putus-putus hijau) dan proksi 0,5 B_{MSY} (garis putus-putus merah) 61

Kobe plot dengan batasan *overfishing* atau *overfishing limit* (OFL) sebagai fungsi rasio antara F dengan F limit reference point (F/F_{LRP}) terhadap kapasitas stok reproduksi (B/B_{LRP}) yang diindikasikan oleh SPR dan SPR_{LRP} . Kobe Plot dibagi menjadi empat kuadran, terdiri dari: kuadran I (hijau) adalah area tidak beresiko, kuadran II dan IV (kuning), masing-masing menunjukkan kondisi *overfishing* dan *overfished* dengan situasi *intermediate*, dan kuadran III (merah) sebagai respon terhadap fase *overfished* dan *overfishing* (sangat beresiko) 62

Ilustrasi hubungan antara hasil pemanenan dalam berat (Y-wg, garis ungu) dan SPR (garis biru) dikaitkan dengan mortalitas penangkapan F pada L_c tertentu sesuai skenario (A, $L_c = Business\ as\ Usual\ BaU$; B, $L_c = L_{m50}$; C, $L_c = L_{c-opt}$). Garis hitam vertikal adalah $F = 0,5$, garis putus-putus hijau adalah F saat SPR 40% (garis putus-putus hijau horisontal). Garis putus-putus merah vertikal menunjukkan F ketika SPR berada pada level 20% (garis putus-putus merah horisontal). 64

Hasil analisa CMSY++ dan BSM perikanan kakap merah *L,malabaricus* di Selat Makassar dengan rangkaian waktu data hasil tangkapan dari 2005 – 2023 dan CPUE periode 2016 – 2023. 76

Grafik status stok luaran BSM perikanan kakap merah *L,malabaricus* di Selat Makassar. 78

Hasil Kobe Plot ikan kakap merah *L,malabaricus* berdasarkan metode CMSY++ (A) dan BSM (B) di Selat Makassar. 79

DAFTAR LAMPIRAN

Peta grid (1°x1°) digunakan dalam proses pengumpulan data genetik untuk mengkonfirmasi daerah penangkapan ikan. 111

Ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) dan pengambilan sampel jaringan untuk genetik 112

Hasil tes Netralitas dari Tajima dan Fu dari tiap lokasi 113

Hasil analisis *Mismatch* dari masing-masing lokasi 114

Hasil analisa metode *Length-Based Bayesian* (LBB) 115

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

AKRONIM, SINGKATAN DAN TERMINOLOGI

AFLP	: <i>Amplified Fragment Length Polymorphism</i>
AMOVA	: <i>Analysis of Molecular Variance</i>
ANN	: <i>Artificial Neural Network</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
Arlindo	: Arus Lintas Indonesia
ATP	: <i>adenosine triphosphate</i>
B	: Biomassa
BaU	: <i>Business as Usual</i>
B ₀	: Biomassa belum tereksplorasi/ daya dukung dalam model produksi
BLAST	: <i>Basic Local Alignment Search Tools</i>
BNP	: Balikpapan
BRP	: <i>Biological Reference Points</i>
BRU	: Barru
BSM	: <i>Bayesian Surplus Production Model</i>
BTG	: Bontang
B/B ₀	: indeks penipisan/penurunan biomassa relatif untuk populasi
B _{MSY}	: Biomass at MSY (Biomassa pada tangkapan Lestari maksimum)
CMSY	: <i>Catch Maximum Sustainable Yield</i>
CPUE	: <i>Catch per Unit Effort</i>
Cyt b	: <i>Cytochrome b</i>
d-loop	: <i>displacement loop</i>
DNA	: <i>Deoxyribose Nucleic Acid</i> (asam deoksiribonukleat)
ELEFAN GA	: <i>Electronic Length Frequency Analysis Genetic Algorithm</i>
F	: <i>Fishing Mortality</i> (Mortalitas Penangkapan)
FG	: <i>fishing ground</i>
F _{MSY}	: Kematian penangkapan ikan pada titik tangkapan lestari maksimum
GT	: <i>Gross Tonnage</i>
Hri	: <i>Harpending's raggedness index</i>
HVR	: <i>Hypervariable Regions</i>
ICES	: <i>International Council for the Exploration of the Sea</i>
ISSR	: <i>Inter Simple Sequence Repeat</i>
JTB	: jumlah tangkapan yang diperbolehkan
KKP	: Kementerian Kelautan dan Perikanan
LBB	: <i>Length-based Bayesian Biomass</i>
LBI	: <i>Length-based Indicator</i>
LBSPR	: <i>Length Based Spawning Potential Ratio</i>
LCCC	: <i>Length-Converted Catch Curve</i>
L _{m50}	: Panjang rata-rata (50% dari populasi) telah matang
L _{m95}	: Panjang di 95% dari populasi telah matang
L _{c-opt}	: panjang rata-rata tertangkap optimal yang memberikan hasil tangkapan maksimum

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- t : panjang optimum pada biomassa maksimum yang belum dieksploitasi
- P : *Limit Reference Point*
- WBCs : *Low Latitude Western Boundary Currents*
- : *Natural Mortality* (Mortalitas alami)
- MC : *Monte Carlo Markov Chain*
- EGA : *Molecular Evolutionary Genetics Analysis*
- KS : Makassar
- PA : *Marine Protected Area*
- SN : *Minimum Spanning Network*
- SY : *Maximum Sustainable Yield* (Tangkapan Lestari Maksimum)
- DNA : *mitochondria DNA*
- BI : *National Centre for Biotechnology Information*
- NA : *nuclear DNA*
- : *Neighbour-Joining*
- L : *Overfishing Limit*
- T : *Operational Taxonomic Unit*
- R : *polymerase chain reaction*
- : penangkapan Ikan Terukur
- D : *pelagic larva duration*
- PD : *Random Amplified Polymorphic DNA*
- LP : *Restriction Fragment Length Polymorphism*
- P : Rencana Pengelolaan Perikanan
- W : Sumbawa
- I : Sumber Daya Ikan
- 0 atau Lc : Rata-rata (50%) panjang ikan dari populasi tertangkap alat tangkap
- 5 : Panjang ikan saat 95% dari populasi tertangkap alat tangkap
- gkap : *Single Nucleotide Polymorphism*
- P : *Spawning Potential Ratio*
- R : *Sum of Squared Differences*
- D : *Short Tandem Repeat*
- R : *Tris Boric EDTA*
- E : *Tools for Population Genetic Analyses*
- PGA : *total length*
- P : *Target Reference Point*
- GF : *Von Bertalanffy Growth Function*
- TR : *Variable Number Tandem Repeat*
- PP : Wilayah Pengelolaan Perikanan
- PPNRI : Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia
- ax : *Maximum Yield* (Tangkapan maksimum)
- R : *Yield per Recruit*
- : *Total Mortality* (Mortalitas total), jumlah mortalitas alami dan penangkapan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.