

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI JENIS IKAN ASLI DAN JENIS IKAN INTRODUKSI
DI BEBERAPA PERAIRAN KABUPATEN LUWU UTARA,
SULAWESI SELATAN**

AMALIA RAMADHAN SUMMASE

L021 19 1011



PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

DEPARTEMEN PERIKANAN

FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



Optimization Software:
www.balesio.com

**IDENTIFIKASI JENIS IKAN ASLI DAN JENIS IKAN INTRODUKSI
DI BEBERAPA PERAIRAN KABUPATEN LUWU UTARA,
SULAWESI SELATAN**

AMALIA RAMADHAN SUMMASE

L021 19 1011

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



LEMBAR PENGESAHAN

IDENTIFIKASI JENIS IKAN ASLI DAN JENIS IKAN INTRODUKSI DI BEBERAPA PERAIRAN KABUPATEN LUWU UTARA, SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh:

AMALIA RAMADHAN SUMMASE
L021 19 1011

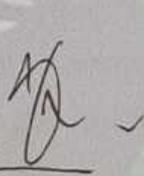
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada tanggal 17 Juli 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

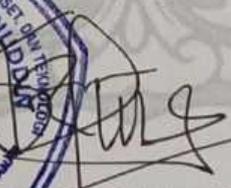
Pembimbing Anggota


Dr. Irmawati, S. Pi, M.Si.
NIP. 197005161996032002


Dr. Ir. Basse Siang Parawansa, MP.
NIP. 19650724 199003 2 001

Ketua Program Studi
Manajemen sumber daya Perairan




Wahyuni Rahim, ST., M.Si
NIP. 197509152003122002



Optimization Software:
www.balesio.com

ABSTRAK

Amalia Ramadhan Summase. L021 19 1011. “Identifikasi Jenis Ikan Asli dan Jenis Ikan Introduksi di Beberapa Perairan Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan” dibimbing oleh **Irmawati** sebagai Pembimbing Utama dan **Basse Siang Parawansa**, sebagai Pembimbing Pendamping.

Penelitian didasarkan pada tekanan gangguan lingkungan yang terus berlanjut seperti pemanfaatan lahan (*land use*) dan pencemaran perairan yang dapat merusak keanekaragaman hayati ikan dan fungsi ekosistem. Hingga saat ini, belum banyak informasi tentang jenis-jenis ikan asli dan ikan introduksi di Kabupaten Luwu Utara. Penelitian ini menggunakan pendekatan morfologi, yaitu meristik dan DNA *barcoding* untuk mengidentifikasi jenis-jenis ikan asli dan ikan introduksi di beberapa spot perairan tawar dan perairan payau di Kecamatan Bone-Bone, Kecamatan Sukamaju Selatan dan Kecamatan Tana Lili. Hasil penelitian menunjukkan kekayaan spesies iktiofauna yang menghuni perairan payau dan perairan tawar di wilayah penelitian tergolong rendah, dimana ditemukan 14 spesies yang tergolong dalam 10 ordo yang tersebar ke dalam 11 famili dan 13 genus. Kekayaan spesies tertinggi terdapat di Desa Poreang Kecamatan Tana Lili dan ditemukan spesies baru yaitu *Oreochromis aureus* yang tidak ditemukan di perairan lain di Indonesia. Untuk jenis ikan liar (*wild spesies*) famili Zenarchopteridae dan Channidae mendominasi dengan jumlah individu yang tertangkap masing-masing sebanyak 20 ekor dan 15 ekor sedangkan famili Eleotridae dan Blennidae masing-masing hanya tertangkap 2 dan 1 ekor. Keberadaan individu *Oreochromis niloticus* famili Chichlidae dan *Cyprinus carpio* famili Cyprinidae melimpah karena kedua spesies tersebut telah terdomestikasi (dibudidayakan). Berdasarkan analisis DNA *barcoding* diduga terdapat spesies hibrid atau spesies kriptik, yaitu *Dermogenys sp.* yang memiliki identifikasi 87,52% dengan *Dermogenys bispina* (MG563539.1-Malaysia) dan 87,40% dengan *Dermogenys pusilla* (KU692470.1) yang menghuni Danau Rawa Pening di Jawa Tengah. Dari 14 spesies yang teridentifikasi terdapat empat spesies endemik (*Zenarchopterus dispar*, *Dermogenys sp.*, *Aplochelius panchax*, *Ophiocara paracephala*) dan 10 lainnya merupakan spesies introduksi (*Petroscirtes sp.*, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis aureus*, *Eleotris melanosoma*, *Periophthalmus chrysopilus*, *Chanos chanos*, *Cyprinus carpio*, *Channa striata*, *Tricopodus trichopterus*, *Pseudorasbora daniconius*, *Sisambassis ambassis*). Semua spesies memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap salinitas (*euryhaline*) kecuali *Tricopodus trichopterus* yang hanya mampu bertahan di perairan tawar.

Kata kunci: Ikan asli, ikan introduksi, ikan air tawar, DNA, konservasi, biodiversitas



ABSTRACT

Amalia Ramadhan Summase. L021 19 1011. "Identification of Native and Introduced Fish Species in Several Waters North Luwu Regency, South Sulawesi" supervised by **Irmawati** and **Basse Siang Parawansa** as the co-advisor.

The research is based on the continuing pressure of environmental disturbances such as land use and water pollution that can damage fish biodiversity and ecosystem functions. Until now, there is not much information about the types of native and introduced fish in North Luwu Regency. This study used morphological approaches, namely meristics and DNA barcoding to identify native and introduced fish species in several freshwater and brackish water spots in Bone-Bone District, Sukamaju Selatan District and Tana Lili District. The results showed that the species richness of iktiofauna inhabiting brackish and fresh waters in the study area was low, where 14 species were found belonging to 10 orders spread into 11 families and 13 genera. The highest species richness was found in Poreang Village, Tana Lili Subdistrict and a new species was found, *Oreochromis aureus*, which is not found in other waters in Indonesia. For wild species, the Zenarchopteridae and Channidae families dominated with 20 and 15 individuals respectively, while the Eleotridae and Blennidae families only caught 2 and 1 individuals respectively. The presence of individuals of *Oreochromis niloticus* of the Chiclidae family and *Cyprinus carpio* of the Cyprinidae family is abundant because both species have been domesticated (cultivated). Based on DNA barcoding analysis, it is suspected that there is a hybrid or cryptic species, namely *Dermogenys sp.* which has 87.52% identification with *Dermogenys bispina* (MG563539.1-Malaysia) and 87.40% with *Dermogenys pusilla* (KU692470.1) which inhabits Lake Rawa Pening in Central Java. Of the 14 species identified, four were endemic (*Zenarchopterus dispar*, *Dermogenys sp.*, *Aplochelius panchax*, *Ophiocara paracephala*) and 10 were introduced (*Petroscirtes sp.*, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis aureus*, *Eleotris melanosoma*, *Periophthalmus chrysospilos*, *Chanos chanos*, *Cyprinus carpio*, *Channa striata*, *Tricopodus trichopterus*, and *Ambassis ambassis*). All species have high adaptability to salinity (euryhaline) except *Tricopodus trichopterus* which can only tolerate freshwater.

Keywords: Native fish, introduced fish, freshwater fish, DNA, conservation, biodiversity



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amalia Ramadhan Summase
NIM : L021 19 1011
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul: "Identifikasi Jenis Ikan Asli dan Jenis Ikan Introduksi di Beberapa Perairan Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, Tahun 2007).

Makassar, 20 Agustus 2024



Amalia Ramadhan Summase
NIM. L021 19 1011



Optimization Software:
www.balesio.com

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amalia Ramadhan Summase
NIM : L021 19 1011
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

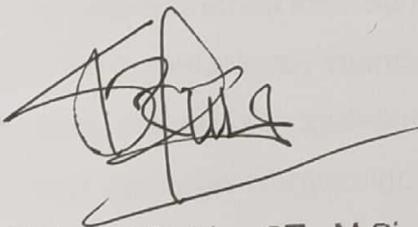
Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 20 Agustus 2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Manajemen sumber Daya Perairan

Penulis



Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST., M.Si
NIP. 197509152003122002



Amalia Ramadhan Summase
L021 19 1011



KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamu'alaikum warahmtullahi wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul "Identifikasi Jenis Ikan Asli dan Jenis Ikan Introduksi di Beberapa Perairan Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan".

Penulis menyadari, dalam penyusunan proposal penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan serta do'a dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan proposal penelitian ini, yaitu kepada:

1. Ibu Dr. Irmawati, S.Pi, M.Si. Selaku dosen Pembimbing Utama yang telah senantiasa meluangkan banyak waktu dan pikiran serta memberikan motivasi kepada penulis dalam penyusunan proposal penelitian ini.
2. Ibu Dr. Ir. Basse Siang Parawansa, MP. Selaku dosen Pembimbing Pendamping dan juga dosen Penasihat Akademik yang telah senantiasa meluangkan banyak waktu dan pikiran serta memberikan motivasi kepada penulis dalam penyusunan proposal penelitian ini.
3. Bapak Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M. Sc. Dan Ibu Dr. Nita Rukminasari, S.Pi., MP. Selaku dosen penguji.
4. Seluruh staf dan pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, khususnya para dosen Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Universitas Hasanuddin.
5. Orang tua, ayahanda Idris Summase dan ibunda Yenny Thio, serta seluruh keluarga saya yang senantiasa mendoakan, mendukung, serta memotivasi penulis agar berkuliah dengan sungguh-sungguh.
6. Member Bangtan Sonyeondan (BTS), Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook secara tidak langsung telah menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan penelitian.
7. Seluruh teman-teman MSP 19 yang telah banyak memberikan dukungan, doa serta motivasi.
8. Dan yang terakhir, kepada saya sendiri Amalia Ramadhan Summase terima kasih



semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun berada.

Penulis menyadari dalam pembuatan proposal penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan penulis demi kesempurnaan penulisan proposal ini kedepannya.

Makassar, 20 Agustus 2024

Amalia Ramadhan Summase



BIODATA PENULIS



Amalia Ramadhan Summase dilahirkan di Bogor, pada tanggal 24 November 2001 dan merupakan anak ke lima dari delapan bersaudara dari pasangan Ayahanda Idris Summase dan Ibunda Yenny. Penulis memulai Pendidikan di SDN. Pajeleran 01 Kabupaten Bogor, Jawa Barat dan lulus pada tahun 2013, kemudian melanjutkan Pendidikan di SMP Unggulan Citra Nusa Kabupaten Bogor, Jawa Barat dan lulus pada tahun 2016, kemudian melanjutkan Pendidikan di SMAN 1 Sukaraja Kabupaten Bogor, Jawa Barat dan lulus pada tahun 2019. Penulis melanjutkan jenjang pendidikan pada perguruan tinggi negeri melalui jalur mandiri dan diterima di Universitas Hasanuddin Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Departemen Perikanan Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan. Selama menjadi mahasiswa aktif, penulis menyelesaikan tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN Tematik) dengan tema “Perhutanan Sosial” Gelombang 108 di Desa Dandang, Kecamatan Sabbang Selatan, Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan pada tahun 2022. Kemudian penulis melakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Jenis Ikan Asli dan Jenis Ikan Introduksi di Beberapa Perairan Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan”.



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Biodiversitas dan Konservasi.....	3
2.2 Keanekaragaman Iktiofauna.....	3
2.3 Ikan Introduksi.....	4
2.4 Ikan Endemik dan Spesies Invasif.....	4
2.5 DNA (<i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>).....	8
2.6 PCR (<i>Polymerase Chain Reaction</i>).....	8
2.7 DNA <i>Barcoding</i>	9
2.8 Gen Cytochrome Oxidase I (COI).....	9
III. METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Prosedur Penelitian	11
3.2.1 Ikan Sampel.....	11
3.2.2 Pengamatan Morfometrik.....	12
3.2.3 Reaksi DNA Genom Ikan	12
3.2.4 Amplifikasi DNA Parsial Gen COI	13
3.2.5 Analisis Pita DNA	13
3.2.6 Sequencing DNA.....	13



3.3 Parameter yang Diamati	14
3.3.1 Identifikasi Berdasarkan Parameter Morfologi	14
3.3.2 Identifikasi Berdasarkan Parameter DNA <i>Barcoding</i>	14
3.3.3 Editing hasil Sekuensing	14
3.3.4 Identifikasi Menggunakan BLAST.....	14
IV. HASIL.....	15
V. PEMBAHASAN	21
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	25
6.1 Kesimpulan.....	25
6.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	31



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1.	Lokasi pengambilan sampel ikan di Kabupaten Luwu Utara.....11



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Jenis-jenis ikan yang di introduksi ke Indonesia (Umar & Sulaiman., 2013).....	4
2. Spesies ikan yang di dapat di beberapa perairan Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan.....	15
3. Kueri BLASTn mencakup, mengidentifikasi, dan nilai-e dari sampel iktiofuna dengan sekuens nukleotida rujukannya yang disimpan di NCBI GenBank	18
4. Meristik ikan introduksi dan ikan endemik di Kecamatan Luwu Utara	19
5. Identitas taksonomi dan status IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List's iktiofauna di Luwu Utara	20
6. Jumlah individu setiap famili ikan yang tertangkap di Kecamatan Sukamaju Selatan, Kecamatan Bone-Bone dan Kecamatan Tana Lili, Kabupaten Luwu Utara	22



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Dokumentasi penelitian.....	32
2. Hasil alignment salah satu sampel <i>C.striata</i> pada NCBI.....	32



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan umum merupakan bagian terkecil dari permukaan bumi dibandingkan dengan perairan lainnya. Perairan umum meliputi sungai, danau, waduk, rawa dan perairan yang tergenang alami maupun buatan lainnya (Eddy et al., 2012). Sebagai sumber plasma nutfah dan genetik, perairan umum Indonesia memiliki tingkat keanekaragaman jenis ikan yang tinggi, sehingga tercatat dengan perairan *mega biodiversity*. Komisi Nasional Plasma Nutfah Indonesia menyatakan bahwa perairan umum Indonesia kaya akan plasma nutfah, dimana plasma nutfah ikan mencapai 25% dari keragaman jenis total ikan di Indonesia. Sumatera, Jawa, Kalimantan dan Sulawesi adalah wilayah dengan tingkat keanekaragaman plasma nutfah ikan yang terbanyak di Indonesia (Kartamihardja et al., 2009). Biodiversitas disebut keanekaragaman hayati yang menunjukkan keseluruhan variasi gen, jenis, dan ekosistem pada suatu daerah, melingkup berbagai perbedaan atau variasi bentuk, penampilan, jumlah dan sifat-sifat yang terlihat pada berbagai tingkatan (Rusmidin et al., 2022).

Memasukkan ikan ke suatu perairan yang sebelumnya tidak ada disebut sebagai kegiatan introduksi ikan (Sentosa et al., 2013). Kegiatan ini telah menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati global dan mengancam ekosistem air tawar. Dampaknya termasuk fragmentasi dan degradasi habitat, eksploitasi berlebihan, dan persaingan dengan ikan asli (Moyle & Light, 1996; Cowx & Collares-Pereira, 2002; Leprieur et al., 2006). Penyebab lain penurunan keanekaragaman hayati perairan adalah perubahan iklim, polusi, eutrofikasi, dan modifikasi lingkungan (Harahap et al., 2020). Beberapa ikan introduksi bahkan dapat berkawin silang dengan ikan asli maupun ikan introduksi lainnya (Wargasasmita., 2005). Kabupaten Luwu Utara memiliki keunggulan ekologi dan belum banyak dieksplorasi dalam distribusi biodiversitas flora dan fauna (Irmawati et al., 2022).

Eksplorasi iktiofauna di Luwu Utara perlu dilakukan sebagai dasar kegiatan restorasi dan konservasi ikan, seperti: penetapan area perlindungan, pelarangan penangkapan, penentuan waktu penangkapan, pembatasan alat tangkap, pemulihan stok, ataupun untuk penentuan kawasan restorasi dan konservasi perairan. Hal ini hanya dilakukan jika tersedia data yang fundamental tentang fauna ikan (Syafei & Sudinno., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keanekaragaman spesies ikan air tawar yang ada di Kabupaten Luwu Utara sebagai dasar kegiatan restorasi dan konservasi.



1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi biodiversitas atau keanekaragaman ikan asli dan ikan introduksi di Desa Salulemo, Desa Saptamarga, Kelurahan Bone-Bone, Desa Sumberdadi, Desa Poreang berdasarkan karakter morfistik dan DNA. Manfaat dari penelitian ini adalah memberi data tentang jenis-jenis ikan asli dan non-asli di beberapa perairan Luwu Utara. Informasi tersebut sangat penting kaitannya dengan maraknya laporan bahwa ikan non-asli mengancam ekosistem perairan. Selain itu, data biodiversitas adalah mutlak dibutuhkan dalam rangka mendesain suatu kawasan konservasi.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biodiversitas dan Konservasi

Konservasi didasarkan atas hasil integritas dan sintesis dari banyaknya ilmu dasar biologi, seperti genetika, biologi evolusi, biologi populasi, biogeografi, dan ekologi. Kesepakatan internasional berkaitan konservasi baru mulai didengungkan sejak kelahiran Konvensi Biodiversitas. Konvensi biodiversitas dalam bahasa aslinya bernama *united nation convention on biological diversity* (UN CBD) dan ditandatangani oleh 157 kepala negara dan kepala pemerintah atau wakil negara pada waktu naskah diresmikan konferensi UNICED di kota Rio de Janeiro pada tanggal 3-14 juni 1992. Indonesia merupakan negara kedelapan yang menandatangani konvensi UNICED. Terdapat lima pokok etika oleh pakar konservasi, yaitu; (i) keanekaragaman spesies dan komunitas biologi harus dilestarikan, (ii) kepunahan spesies sepanjang waktu yang dihindari, (iii) kompleksitas ekologi di alam harus di jaga, (iiii) proses evolusi harus tetap berlangsung, (iiiiii) biodiversitas mempunyai nilai intrinsik (Supriatna., 2018).

Definisi dari biodiversitas “kekayaan hidup di bumi, jutaan tumbuhan, hewan dan mikroorganisme, genetika yang dikandungnya dan ekosistem yang dibangun menjadi lingkungan hidup”. Pada tingkatan spesies, definisi mencakup seluruh organisme di bumi, termasuk bakteri dan protista pada dunia tumbuhan, hewan dan jamur. Kemudian pada skala yang lebih kecil, mencakup variasi genetik dalam spesies, diantara populasi yang terpisah secara geografis dan diantara individu dalam suatu populasi (Supriatna., 2018).

2.2 Keanekaragaman Iktiofauna

Iktiofauna menunjukkan keragaman spesies yang tinggi dengan pola siklus hidup yang paling bervariasi di antara vertebrata lainnya. Jumlah spesies iktiofauna yang mendiami ekosistem akuatik lebih dari 20.000 atau lebih dari setengah jumlah spesies vertebrata (Nelson., 1994). Jumlah spesies ikan air tawar, ikan dikelompokkan atas tiga divisi atau kelas, yaitu kelas agnatha, (*jawless fishes*, termasuk *hagfish* dan *lamprey*), kelas Chondrichthyes (*cartilaginous fishes* termasuk *sharks*, *skates*, *stingrays* dan *chimaeras* adalah salah satu kelompok tertua dari vertebrata berahang yang dianggap *primitive* dan kuno) dan kelas Osteichthyes (*bony fishes*) (Irmawati et al., 2022).

menunjukkan tingkat keanekaragaman yang sangat tinggi mempengaruhi ekologi, perilaku, genom dan aspek biologi (Nelson.,1994). Menurut Irmawati menyatakan bahwa keanekaragaman jenis tinggi bila banyak jenis yang ada di ekosistem tersebut, dan keanekaragaman jenis rendah bila hanya satu



jenis saja yang terdapat di dalamnya mendominasi komunitas tersebut. Tinggi rendahnya keanekaragaman jenis di pengaruhi oleh banyak faktor dan salah satu faktor adalah kualitas lingkungan. Perbedaan keragaman jenis ikan erat hubungan dengan substrat, sedangkan kelimpahan erat hubungan dengan kesuburan perairan.

2.3 Ikan Introduksi

Ikan asing atau ikan introduksi adalah jenis ikan yang bukan berasal dari habitat aslinya atau daerah sebarannya bukan Indonesia. Kehadiran ikan introduksi di perairan umum Indonesia, dikhawatirkan dapat mengancam keberadaan ikan asli yang telah ada dan menyebabkan perubahan komposisi jenis ikan asli di perairan. Perubahan komposisi disebabkan oleh kompetisi antara ikan introduksi dengan jenis yang telah ada, jenis ikan introduksi predator seperti ikan *alligator* (*Atractosteus* sp. dan *lepisosteus* sp.), piranha (*Pygocentrus* sp.) selengkapnya dapat dilihat di Tabel 1. Sejarah mencatat Indonesia mulai melakukan introduksi sebelum abad ke- 18 dengan sebanyak 16 jenis dan sampai saat ini secara resmi tercatat 24 jenis (Kottelat et al., 1993). Namun, jumlah jenis diyakini lebih banyak bersamaan dengan berkembangnya usaha pemeliharaan ikan karena hobi, kemudian dilepas ke alam karena alasan tertentu. Saat ini, banyak kelompok jenis ikan yang telah beradaptasi, bahkan terkadang sulit membedakan jenis asli Indonesia atau introduksi. Sementara itu, di Indonesia ikan hias introduksi, arwana brasil, cupang siam, dan *tetra*. Kelompok ikan introduksi konsumsi bersifat unggulan, di antaranya ikan mas, mujair, patin bengkok, bawal air tawar, lele dumbo dan nila (Dewantoro & Rachmatika., 2016).

Tabel 1. Jenis-jenis ikan yang di introduksi ke Indonesia (Umar & Sulaiman., 2013).

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Tahun Introduksi	Asal	Tujuan Introduksi
1	Alligator gar	<i>Atractosteus</i> sp	Tidak diketahui	Amerika Utara dan Amerika Tengah	Indonesia
2	Alligator	<i>lepisosteus</i> sp	Tidak diketahui	Amerika Utara dan Amerika Tengah	Indonesia
3	Piranha	<i>Pygocentrus</i> sp.	Tidak diketahui	Amerika Selatan, Bangladesh dan China	Indonesia
4	Arwana perak	<i>Osteoglossum bicirrhosussum</i>	Tidak diketahui	Brazil dan Amerika Selatan	Indonesia
5	Mas	<i>Cyprinus carpio</i>	Sebelum 1990	China	Indonesia
	ilem	<i>Osteochilus hasseltii</i>	1937	Tidak diketahui	Irian Jaya



Lanjutan Tabel 1. Jenis-jenis ikan yang di introduksi ke Indonesia (Umar & Sulaiman., 2013).

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Tahun Introduksi	Asal	Tujuan Introduksi
7	Koan	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	1964	Malaysia, Singapore, Thailand dan Jepang	Indonesia
8	Mola	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1969	Jepang dan Taiwan	Indonesia
9	Karp lumpur cina	<i>Cirrhinus chinensis</i>	1969	Taiwan	Indonesia
10	Karper cina	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	1969	Jepang	Indonesia
11	Karper cina	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	1969	Taiwan	Indonesia
12	Tawes	<i>Puntius gonionotus</i>	1963	Tidak diketahui	Irian Jaya
13	Tawes derbang	<i>Puntius orphoides</i>	1963	Tidak diketahui	Irian Jaya
14	Carp lumpur	<i>Cirrhinus molitorella</i>	Tidak diketahui	Jepang	Indonesia
15	Rainbow trout	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1929	Belanda	Indonesia
16	Rainbow trout	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1983	Tidak diketahui	Irian Jaya
17	Bintik putih/ panchax biru	<i>Aplocheilichthys panchax</i>	Tidak diketahui	Indonesia (disebelah barat garis Wallace)	Indonesia
18	Gurame	<i>Osphronemus goramy</i>	1937	Tidak diketahui	Irian Jaya
19	Sepat siam	<i>Trichogaster pectoralis</i>	1937	Tidak diketahui	Irian Jaya
20	Sepat siam	<i>Trichogaster pectoralis</i>	1930	Malaysia	Indonesia
21	Tambakan	<i>Helostoma temminckii</i>	1937	Tidak diketahui	Irian Jaya
22	Tambakan	<i>Helostoma temminckii</i>	Tidak diketahui	Indonesia (P. Jawa)	Bali
23	Tambakan	<i>Helostoma temminckii</i>	Tidak diketahui	Indonesia (P. Kalimantan)	Sulawesi
24	Betok	<i>Anabas testudineus</i>	Tidak diketahui	Tidak diketahui	Irian Jaya
25	Mujahir	<i>Oreochromis mossambicus</i>	1939	Barat Afrika	Indonesia
26	Mujahir	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tidak diketahui	Philipina	Indonesia
27	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	1971	Tidak diketahui	Irian Jaya
28	Nila	<i>Oreochromis spp.</i>	1980	Philipina	Indonesia
29	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	Setelah 1980	Taiwan	Indonesia
30	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tidak diketahui	Philipina	Indonesia
31	Sidat	<i>Anguilla anguilla</i>	1992	Inggris, Prancis, Denmark	Indonesia
	Koki	<i>Carassius auratus</i>	Tidak diketahui	China	Indonesia
	abus	<i>Channa striata</i>	Tidak diketahui	Selatan China	Indonesia
	dumbo	<i>Clarias gariepinus</i>	Pertengahan 1980	Belanda	Indonesia



Lanjutan Tabel 1. Jenis-jenis ikan yang di introduksi ke Indonesia (Umar & Sulaiman., 2013).

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Tahun Introduksi	Asal	Tujuan Introduksi
35	Lele lokal	<i>Clarias batrachus</i>	1939	Indonesia (P. Jawa)	Sulawesi
36	Lele dumbo	<i>Clarias gariepinus</i>	1985	Afrika Selatan	Indonesia
37	Lele amerika	<i>Ictalurus punctatus</i>	1986	Amerika	Indonesia
38	Sejenis Bawal	<i>Colossoma macropomum</i>	1986	Taiwan	Indonesia
39	Ikan nyamuk	<i>Gambusia affinis</i>	1929	Italy	Indonesia
40	Bintik mutiara	<i>Etroplus suratensis</i>	1979	Malaysia	Indonesia
41	Gupi	<i>Poecillia reticulata</i>	1920	Tidak diketahui	Indonesia
42	Salmon	<i>Salmo salar</i>	1929	Belanda	Indonesia
43	Salmon	<i>Salmo trutta fario</i>	1929	Belanda	Indonesia
44	Tench hijau	<i>Tinca tinca</i>	1927	Belanda	Indonesia
45	Pacu	<i>Piaractus brachypomus</i>	1985	Taiwan	Indonesia
46	Patin siam	<i>Pangasius hypophthalmus</i>	Tidak diketahui	Thailand	Indonesia

Kegiatan introduksi ikan di perairan Indonesia selain memberikan dampak positif yaitu meningkatkan pendapatan nelayan melalui peningkatan produksi atau untuk memberantas penyebab penyakit, namun dapat juga memberikan dampak negatif terhadap keanekaragaman genetik ikan endemik akibat persaingan dalam rantai makanan dan perkawinan silang, penurunan kualitas perairan dan introduksi penyakit dan parasit ikan. Terbatasnya informasi dan pengetahuan stake holder mengakibatkan kegiatan introduksi tidak dilakukan melalui kajian ilmiah terlebih dahulu dan jenis-jenis ikan yang introduksi di perairan umum sebagian besar merupakan jenis ikan budidaya. Dari jenis ikan yang ditebar, dapat dilihat bahwa tujuan dari introduksi adalah peningkatan produksi tangkap di perairan (Umar & Sulaiman., 2013).

Secara umum, introduksi ikan dilakukan dengan tujuan tidak berdampak negatif terhadap populasi ikan asli dan lingkungan. Jenis ikan dipilih sebagai ikan introduksi harus dapat memanfaatkan relung ekologi yang kosong sehingga tidak adanya persaingan dengan ikan asli. Ryder (1970) dalam Umar & Sulaiman (2013) menambahkan ada 3 pertimbangan dasar ketika melakukan introduksi yaitu, (i) perairan yang dipilih harus lebih baik dibandingkan habitat aslinya ikan introduksi; (ii) ikan yang dipilih bukan ikan yang memberikan dampak buruk secara ekonomi dan tidak mengancam keberadaan stok ikan asli; (iii) ikan introduksi harus dipastikan tetap bertahan di perairan tempat introduksi. Strategi introduksi yang benar ditujukan untuk meningkatkan produksi ikan yang telah punah dengan tujuan membangun basis produksi baru. Tahapan pelaksanaan introduksi harus jelas. Tahap ini melalui tahap



pra-introduksi, tahap introduksi serta pasca introduksi. Pada tahap pra-introduksi, semua prosedur yang terkait penyusunan rencana introduksi. Tahap ini terdiri dari; pengenalan terhadap habitat perairan, pengenalan sumber daya makanan potensial, dan pengenalan ikan yang akan di introduksi (Kartamihardja et al., 2009). Dalam pelaksanaan kegiatan introduksi ikan perlu dilakukan secara berurutan; (i) pemilihan ikan, (ii) penyediaan ikan, (iii) pengemasan dan pengangkutan (Umar & Sulaiman., 2013).

2.4 Ikan Endemik dan Spesies Invasif

Ikan endemik adalah jenis ikan tertentu yang hanya memiliki sebaran geografis alami terbatas dan karakteristik ekosistem tertentu, sedangkan ikan asli adalah ikan dan sumber daya ikan lainnya yang berasal dari alam Indonesia yang diketahui berasal dari alam darat Indonesia dan berasal atau hidup di daerah tertentu dan berbeda ekosistemnya di wilayah perairan Indonesia (Prianto et al., 2016). Salah satu alternatif menjaga biodiversitas ikan endemik atau ikan asli Indonesia melalui konservasi di tingkat pembudidayaan adalah dengan cara mendomestikasikan dan budidaya. Pengembangan budidaya berbasis ikan endemik dapat dijadikan upaya pengembangan budidaya ramah lingkungan, menanggulangi kemiskinan, dan penyediaan pangan lokal (Nugroho et al., 2012).

Menurut Nasution (2005) jenis ikan endemik di Indonesia diperkirakan semakin meningkat kegiatan eksploitasi tanpa adanya kegiatan konservasi, dengan adanya kegiatan eksploitasi memberikan pengaruh buruk terhadap wilayah perairan yang merupakan habitat ikan-ikan tersebut rusak dan tercemar, selain itu penyebab lain hilangnya ikan endemik dengan masuknya ikan introduksi yang merupakan kompetitor ikan endemik. Populasi jenis ikan-ikan endemik di Sulawesi Selatan saat ini sudah semakin mengkhawatirkan, hal tersebut dikarenakan eksploitasi ikan-ikan tersebut atau kegiatan penangkapan sangat intensif. Ikan-ikan endemik di perairan pada umumnya berukuran kecil (<10 cm). Ikan-ikan tersebut pada umumnya ditangkap untuk dijadikan umpan dan dibuat ikan kering atau bahkan dibiarkan mati, karena tidak bernilai ekonomis. Secara fisik, banyak dari ikan-ikan tersebut mempunyai penampilan atau ornamen yang sangat indah dan eksotik, namun sampai dengan saat ini domestikasi ataupun budi daya ikan tersebut belum ada yang berhasil, karena ikan-ikan tersebut jika dipelihara di luar habitat sangat mudah mati. Nelayan pada umumnya lebih menyukai introduksi karena lebih bernilai ekonomis (Makmur et al., 2007).

spesies invasif banyak tersebar di zona litoral yang merupakan habitat ikan endemik (Sulistiono., 2021). Salah satu karakter spesies invasif pertumbuhan yang cepat, kemampuan toleransi terhadap adaptasi yang tinggi



sehingga ikan mampu menyebar cepat (Umar et al., 2015). Ikan asing dapat menjadi bersifat invasif apabila memiliki karakter sebagai invader yang didukung oleh sifat komunitas yang dapat diinvasi (Sentosa & Wijaya., 2013).

2.5 DNA (*Deoxyribo Nucleic Acid*)

Deoxyribonucleic acid (DNA) merupakan polinukleotida untai ganda yang memiliki karakteristik komponen penyusun antara lain gula deoksiribosa, gugus fosfat dan basa nitrogen (Adenin, guanin, timin dan sitosin). Untai DNA tersusun dari rangkaian nukleotida yang terhubung melalui ikatan fosfodiester yang terbentuk diantara gula pentosa dan gugus fosfat. Sedangkan, untai ganda DNA terhubung melalui ikatan hidrogen yang terbentuk diantara pasangan basa nitrogen. Pasangan basa nitrogen pada DNA meliputi adenin dan timin (dua ikatan hidrogen) serta guanin dan sitosin (tiga ikatan hidrogen). Satu putaran lengkap untai DNA terdiri dari sepuluh bp (*base pairs / pasangan basa*) sepanjang 34Å atau setara dengan 3,4 nm (Nur'aini et al., 2019).

DNA merupakan senyawa yang sangat penting karena DNA membawa informasi biologis yang menentukan struktur protein, sehingga dapat dikatakan bahwa DNA merupakan molekul utama untuk kehidupan. DNA memiliki dua lekukan yaitu lekukan besar (*major groove*) dan lekukan kecil (*minor groove*). Kedua lekukan ini berperan sebagai tempat molekul protein tertentu (Nurhayati & Darmawati., 2017).

2.6 PCR (*Polymerase Chain Reaction*)

PCR merupakan metode enzimatik dalam bidang biologi molekuler yang bertujuan melipat gandakan secara eksponensial sekuen nukleotida tertentu dengan jumlah kelipatan ribuan hingga jutaan salinan secara *in vitro* dari berbagai sumber (hewan, tumbuhan, bakteri dan virus). *Polymerase chain reaction* merupakan metode selektif dan cepat dalam menggandakan DNA target yang diinginkan sehingga dari satu pasang molekul DNA dapat diperbanyak menjadi jutaan kali lipat setelah 30 – 40 siklus PCR. Teknologi ini juga dikenal dengan tingkat sensitivitas yang cukup tinggi dengan adanya kontaminasi dalam jumlah yang sangat sedikit dapat mengakibatkan terjadinya kesalahan dengan menghasilkan produk amplifikasi yang tidak diharapkan (Budiartha., 2015).

Komponen-komponen yang diperlukan pada proses PCR adalah templat DNA; primer, yaitu suatu oligonukleotida pendek yang mempunyai urutan nukleotida komplementer dengan urutan nukleotida DNA templat; dNTPs (*Deoxynucleotide* triphosphates); buffer PCR; magnesium klorida (MgCl₂) dan enzim polimerase DNA. PCR melibatkan beberapa tahap yaitu: (i) pra-denaturasi DNA templat; (ii)



denaturasi DNA templat; (iii) penempelan primer pada templat (*annealing*); (iv) pemanjangan primer (*extension*) dan (v) pemantapan (*postextension*). Tahap (ii) sampai dengan (iv) merupakan tahapan berulang (siklus), di mana pada setiap siklus terjadi duplikasi jumlah DNA (Handoyo & Rudiretna., 2001).

2.7 DNA *Barcoding*

DNA *barcoding* merupakan suatu teknik identifikasi pada organisme dengan menggunakan sekuen DNA untuk mempercepat dan mempermudah proses identifikasi. DNA *barcoding* digunakan untuk mengidentifikasi pada organisme mulai pada tingkat spesies hingga subspecies yang dilakukan secara akurat terhadap berbagai spesies yang sulit dibedakan secara morfologi (Rahayu & Jannah., 2019). DNA *barcoding* mampu memberikan hasil secara cepat dan akurat sehingga dijadikan salah satu alternatif, pelengkap gen yang sering digunakan dalam teknik DNA *barcoding* biasanya memakai gen-gen *conserve* pada mitokondria seperti *Cytochrome Oxidase Subunit I* (COI) dan *Cytochrome b* (Cyt.b). *Cytochrome oxidase subunit I* (COI) pada DNA mitokondria sering digunakan sebagai gen target dikarenakan gen ini dapat berevolusi cepat untuk mengidentifikasi spesies (Lahaye et al., 2008).

Beberapa keunggulan DNA *barcoding* menurut Sunaryo & Widi (2015) adalah (i) memerlukan spesimen yang sangat sedikit kecil (ii) mampu mendokumentasikan keragaman grup-grup taksonomi yang belum di kenal atau grup-grup taksonomi yang berasal dari daerah yang belum pernah teridentifikasi, (iii) mampu mengungkapkan variasi baru/keragaman baru pada spesies-spesies yang sebelumnya digolongkan pada satu spesies saja. Menurut Balke dan Schmidt (2012) DNA *barcoding* dapat digunakan untuk dua tujuan, yaitu sebagai perangkat baru untuk membantu para ahli taksonomi yang biasa bekerja keras pada spesimen-spesimen yang sulit diidentifikasi dan merupakan perangkat inovatif bagi yang bukan ahli taksonomi dan untuk mengidentifikasi tanaman secara cepat. Sehingga identifikasi tanaman dengan menggunakan DNA *barcoding* bisa dilakukan oleh siapa saja (yang bukan ahli taksonomi) asal memiliki pengetahuan dan ketrampilan teknis tentang DNA *barcoding*.

2.8 Gen *Cytochrome Oxidase I* (COI)

Gen *Cytochrome Oxidase Subunit I* (COI) merupakan bagian dari DNA mitokondria digunakan untuk *barcoding* spesies maupun subspecies. Menurut Avise et menyatakan hubungan kekerabatan dapat dianalisis secara filogenik an DNA mitokondria. *Cytochrome Oxidase Subunit I* (COI) pada DNA dipakai sebagai gen target dikarenakan gen ini dapat berevolusi cepat untuk



mengidentifikasi spesies. Gen COI merupakan satu dari dua gen yang mengkode protein yang dapat ditemukan di semua eukariot. Gen *Cytochrome Oxidase Subunit I* (COI) memiliki laju mutasi asam amino yang sangat rendah dengan sekuen DNA yang terkonservasi tinggi di dalam spesies yang sama (Lambert et al., 2005). Efektivitas COI telah divalidasi untuk bermacam kelompok fauna dan sebagian besar jenis fauna yang diteliti dapat dibedakan menggunakan DNA *barcoding*. Efektivitas ini disebabkan oleh variasi intraspesifik yang rendah, tetapi variasi intraspesifiknya tinggi terutama pada taksa yang berdekatan. Identifikasi molekuler dengan menggunakan marka COI dapat memberikan informasi kekerabatan antar spesies untuk mengkontruksi pohon filogeni (Ward et al., 2005).

