

**ANALISIS DNA *BARCODING*, MORFOLOGI DAN
MORFOMETRI IKAN BATAK BERDASARKAN HASIL
TANGKAPAN DI PERAIRAN DANAU TOBA**

SKRIPSI

HINSA JEMIMA BR SITUMORANG

26010119120007



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

2023

**ANALISIS DNA *BARCODING*, MORFOLOGI DAN
MORFOMETRI IKAN BATAK BERDASARKAN HASIL
TANGKAPAN DI PERAIRAN DANAU TOBA**

**HINSA JEMIMA BR SITUMORANG
26010119120007**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Sumber Daya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis DNA *Barcoding*, Morfologi dan Morfometri Ikan
Batak Berdasarkan Hasil Tangkapan di Perairan Danau
Toba

Nama Mahasiswa : Hinsia Jemima Br Situmorang

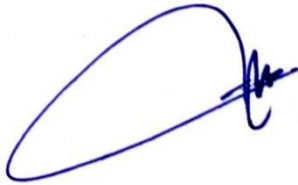
NIM : 26010119120007

Departemen : Sumber Daya Akuatik

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, M.Sc.
NIP. 195708161984031002

Pembimbing Anggota



Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si.
NIP. H. 7. 198902282021041001

Dekan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. H. Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D
NIP. 196508211990012001

Ketua,
Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan
Departemen Sumber Daya Akuatik



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi
NIP. 196507062002122001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis DNA *Barcoding*, Morfologi dan Morfometri Ikan Batak Berdasarkan Hasil Tangkapan di Perairan Danau Toba

Nama Mahasiswa : Hinsia Jemima Br Situmorang

NIM : 26010119120007

Departemen : Sumber Daya Akuatik

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Jumat, 04 Agustus 2023

Tempat : Ruang sidang Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan D105

Penguji Utama



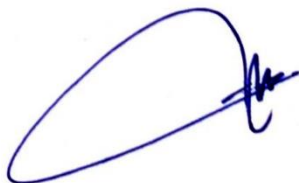
Dr. Diah Ayuningrum, S.Pd., M.Si
NIP. 199405212019032017

Penguji Anggota



Dr. Aninditia Sabdaningsih, S.Si., M.Si
NIP. 199008092018032001

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, M.Sc.
NIP. 195708161984031002

Pembimbing Anggota



Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si.
NIP. H. 7. 198902282021041001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Hinsia Jemima Br Situmorang, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Analisis DNA *Barcoding*, Morfologi dan Morfometri Ikan Batak Berdasarkan Hasil Tangkapan di Perairan Danau Toba adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Agustus 2023

Penulis



Hinsia Jemima Br Situmorang

NIM. 26010119120007

ABSTRAK

(Hinsa Jemima Br Situmorang. 26010119120007. Analisis DNA *Barcoding* Morfologi dan Morfometri Ikan Batak Berdasarkan Hasil Tangkapan di Perairan Danau Toba. Agus Hartoko dan Sigit Febrianto).

Danau Toba terletak di Provinsi Sumatera Utara dan merupakan salah satu danau tekto-vulkanik yang ada di Indonesia, terbentuk akibat adanya letusan gunung merapi disertai pergeseran lempengan tanah yang membentuk cekungan dan diisi oleh air. Ikan Endemik atau ikan asli yang terdapat di perairan Danau Toba yaitu ikan Batak. Terdapat beberapa jenis spesies ikan Batak yang ada di perairan Danau Toba yaitu spesies *Tor tambra*, *Tor tambroides*, *Tor soro*, dan spesies *Tor douronensis*. Sehingga penting untuk mengidentifikasi secara morfologi dan molekuler untuk mengetahui jenis spesies yang terdapat di Danau Toba. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis spesies ikan Batak berdasarkan identifikasi morfologi teknik morfometri dan molekuler teknik DNA *Barcoding* dengan menggunakan gen mitokondria *Cytochrome Oxidase Subunit I* (COI) serta mengetahui hubungan kekerabatan spesies ikan Batak berdasarkan rekonstruksi pohon filogenetik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif meliputi analisis morfologi dari morfometri dan meristiknya, analisis molekuler dengan teknik DNA *Barcoding*, serta analisis data menggunakan software MEGA-XI. Hasil penelitian yang didapatkan adalah sampel IB_01, IB_02 dan sampel IB_03 merupakan spesies yang sama berdasarkan identifikasi molekuler, yaitu spesies *Tor tambra* dan berkerabat dekat dengan spesies, *Tor putitora*, *Tor douronensis*, *Tor tambroides* dan *Neolissochilus hexagonolepis* berdasarkan rekonstruksi pohon filogenetik yang diolah menggunakan software MEGA-XI.

Kata kunci: Danau Toba, Ikan Batak(*Tor tambra*), morfologi dan molekuler

ABSTRACT

(Hinsa Jemima Br Situmorang. 26010119120007. DNA Barcoding Analysis of Morphology and Morphometry of Batak Fish Based on Catches in Lake Toba Waters. Agus Hartoko and Sigit Febrianto).

*Lake Toba is located in the Province of North Sumatra and is one of the tecto-volcanic lakes in Indonesia, formed as a result of a volcanic eruption accompanied by a shift in the ground plate which forms a basin and is filled with water. Endemic fish or native fish found in the waters of Lake Toba, namely Batak fish. There are several types of Batak fish species in the waters of Lake Toba, namely *Tor tambra*, *Tor tambroides*, *Tor soro*, and *Tor douronensis* species. So it is important to identify morphologically and molecularly to find out the types of species found in Lake Toba. The purpose of this study was to determine the types of Batak fish species based on morphological identification of morphometric and molecular DNA barcoding techniques using the mitochondrial Cytochrome Oxydase Subunit I (COI) gene and to determine the kinship of Batak fish species based on phylogenetic tree reconstruction. This research was conducted in March-May 2023. The research method used was a quantitative descriptive method including morphological analysis from morphometry and meristics, molecular analysis using the DNA Barcoding technique, and data analysis using the MEGA-XI software. The results obtained were that samples IB_01, IB_02 and samples IB_03 were the same species based on molecular identification, namely the *Tor tambra* species and closely related species, *Tor putitora*, *Tor douronensis*, *Tor tambroides* and *Neolissochilus hexagonolepis* based on phylogenetic tree reconstruction processed using MEGA-XI software.*

Keywords: *Batak Fish (Tor tambra), morphology, molecular, and Toba Lake*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Analisis DNA *Barcoding*, Morfologi dan Morfometri Ikan Batak Berdasarkan Hasil Tangkapan di Perairan Danau Toba”.

Dalam penyusunan skripsi, penulis memperoleh banyak bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, M.Sc selaku dosen pembimbing I dan Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si. selaku dosen pembimbing II, atas bimbingan, ilmu dan dukungannya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Diah Ayuningrum, S.Pd., M.Si dan Dr. Aninditia Sabdaningsih, S.Si., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan untuk menyempurnakan penyelesaian skripsi ini.
3. Keluarga, teman dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Segala saran dan kritik akan dijadikan evaluasi yang sangat berharga bagi penulis.

Semarang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pendekatan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Waktu dan Tempat	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Danau Toba.....	6
2.2. Morfologi dan Klasifikasi Ikan Batak.....	7
2.3. Identifikasi Morfologi.....	9
2.4. Identifikasi Molekuler.....	10
2.5. Sekuensing DNA	11
2.6. DNA <i>Barcoding</i>	11
2.7. Filogenetik Molekuler.....	12
3. MATERI DAN METODE	14
3.1. Materi	14
3.1.1. Alat.....	14
3.1.2. Bahan	14
3.2. Metode	14
3.3. Metode Pengambilan Data	14
3.3.1. Metode Identifikasi Morfologi.....	15

3.3.2. Identifikasi Molekuler.....	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Hasil	18
4.1.1. Identifikasi Morfologi, Morfometri dan Merisitik Ikan Batak	18
4.1.2. Hasil Molekuler Ikan Endemik di Danau Toba	20
4.2. Pembahasan.....	23
4.2.1. Jenis Spesies Berdasarkan Identifikasi Morfologi dan Identifikasi Molekuler	23
4.2.2. Analisis Hubungan Filogenetik dan Jarak Genetik pada Spesies Sampel.....	25
5. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	33
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Deskripsi Morfometrik Ikan yang Diukur.....	15
Tabel 3.2. Karakter Meristik Ikan.....	16
Tabel 4.1. Daftar Morfometrik Ikan Batak.....	19
Tabel 4.2. Daftar Meristik Ikan Batak.....	20
Tabel 4.3. Hasil BLAST.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kerangka Pendekatan Masalah.....	4
Gambar 2.1. Ikan Batak (<i>Neolissochilus thienemani</i>).....	7
Gambar 2.2. Ikan Batak (<i>Tor tambra</i>).....	9
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian	15
Gambar 4.1. Sampel Ikan Batak	18
Gambar 4.2. Sampel Ikan Batak.....	18
Gambar 4.3. Sampel Ikan Batak.....	18
Gambar 4.4. Sampel Ikan Batak.....	19
Gambar 4.5. Hasil Amplifikasi	21
Gambar 4.6. Pohon Filogenetik	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Alat Kegiatan Penelitian.....	34
Lampiran 2. Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	35
Lampiran 3. Hasil Urutan Sekuensing Sampel	36
Lampiran 4. Dokumentasi Sampel Ikan Batak (<i>Tor tambra</i>).....	37
Lampiran 5. Data Morfometri dan Meristik Sampel	38
Lampiran 6. Hasil Program BLAST NCBI.....	40