

SKRIPSI

**DNA BARCODE IKAN LUNDU (*Mystus gulio*) ASAL
SUNGAI MUSI DAN SUNGAI BATANGHARI
BERDASARKAN GEN SITOKROM C OKSIDASE
SUBUNIT I (COI)**

***DNA BARCODING OF LONG WHISKERS CATFISH
(*Mystus gulio*) FROM MUSI AND BATANGHARI
RIVERS BASED ON CYTOCHROME C OXIDASE
SUBUNIT I (COI) GENE***



**Veronitta Hodifa
05051181924007**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

VERONITTA HODIFA. DNA Barcoding of Long Whiskers Catfish (*Mystus gulio*) From Musi and Batanghari Rivers Based on the *Cytochrome C Oxidase Subunit I* (COI) Gene. (supervised by **MOCHAMAD SYAIFUDIN** and **DANANG YONARTA**).

Long whiskers catfish (*Mystus gulio*) is fish species from the Bagridae family of the *Mystus* genus. Long whiskers catfish in Indonesia were found in Java, Kalimantan and Sumatra. This research aimed to determine the COI gene sequence of mitochondrial DNA, the genetic distance and phylogenetic of long whiskers catfish habitat. This research was carried out in December 2023-March 2024. Fish samples (n= 15) and water samples were taken from the Musi River, Batanghari River and downstream of the Batanghari River. The stages of DNA barcoding included DNA extraction, DNA amplification using polymerase chain reaction (PCR), electrophoresis and COI gene sequencing. The COI mtDNA gene fragment was amplified at an annealing temperature of 50°C for 30 seconds in 30 cycles (samples from the Musi River and downstream of the Batanghari River) and 51.5°C for 30 seconds in 30 cycles (samples from the Batanghari River). The nucleotide length of the COI gene from Musi River and downstream of the Batanghari River was 651 bp, while from the Batanghari River was 646 bp. BLASTn analysis indicated the samples from Musi River and downstream of the Batanghari River had the highest similarity of 98.40% to the *Mystus gulio* meanwhile samples from the Batanghari River had the highest similarity of 98.41% to the *Mystus* sp. Phylogenetic analysis indicated that the long whiskers catfish from Musi River and downstream of the Batanghari River were in a separate cluster from Batanghari River. The results of the measurement of water quality from three locations were temperature of 29.2-30.5°C, pH 7-7.10, dissolved oxygen 4.1-6.5 mg L⁻¹, TDS 0.02-0.04 mg L⁻¹, transparency 32-42 cm, ammonia 0.09-0.2 mg L⁻¹ and alkalinity 26-45 mg L⁻¹.

Key words : Batanghari river, COI gene, long whiskers catfish, Musi river

RINGKASAN

VERONITTA HODIFA. DNA Barcode Ikan Lundu (*Mystus gulio*) Asal Sungai Musi dan Sungai Batanghari Berdasarkan Gen Sitokrom C Oksidase Subunit I (COI). (Dibimbing oleh **MOCHAMAD SYAIFUDIN** dan **DANANG YONARTA**).

Ikan lundu (*Mystus gulio*) merupakan salah satu spesies ikan dari famili Bagridae dari genus *Mystus*. Ikan lundu di Indonesia ditemukan pada Pulau Jawa, Kalimantan dan Sumatera. Penelitian ini bertujuan menganalisis sekuen gen COI DNA mitokondria, jarak genetik dan filogenetik antar spesies serta kualitas air habitat ikan lundu. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023-Maret 2024. Sampel ikan (n=15) dan sampel air diambil dari Sungai Musi, Sungai Batanghari dan muara Sungai Batanghari. Tahapan yang digunakan dalam DNA *barcoding* meliputi ekstraksi DNA, amplifikasi DNA menggunakan *polymerase chain reaction* (PCR), elektroforesis dan sekuensing gen COI. Fragmen gen COI mtDNA diamplifikasi pada suhu *annealing* 50°C selama 30 detik dalam 30 siklus (sampel dari Sungai Musi dan muara Sungai Batanghari) dan 51,5°C selama 30 detik dalam 30 siklus (sampel dari Sungai Batanghari). Panjang nukleotida gen COI yang dihasilkan ikan lundu asal Sungai Musi dan muara Sungai Batanghari berukuran 651 bp, sedangkan asal Sungai Batanghari berukuran 646 bp. Analisis BLASTn ikan lundu asal Sungai Musi dan muara Sungai Batanghari memiliki kemiripan dengan *Mystus gulio* tertinggi sebesar 98.40% sedangkan sampel asal Sungai Batanghari memiliki kemiripan dengan *Mystus* sp. tertinggi sebesar 98.41%. Filogenetik menunjukkan bahwa ikan lundu asal Sungai Musi dan muara Sungai Batanghari berada pada *cluster* terpisah dengan ikan lundu asal Sungai Batanghari. Hasil pengukuran kualitas air dari tiga lokasi yaitu suhu 29,2,-30,5°C, pH 7-7,10, oksigen terlarut 4,1-6,5 mg L⁻¹, TDS 0,02-0,04 mg L⁻¹, kecerahan 32-42 cm, amonia 0,09-0,02 mg L⁻¹, alkalinitas 26-45 mg L⁻¹.

Kata kunci : ikan lundu, gen COI, sungai Batanghari, sungai Musi

SKRIPSI

**DNA BARCODE IKAN LUNDU (*Mystus gulio*) ASAL SUNGAI
MUSI DAN SUNGAI BATANGHARI BERDASARKAN GEN
SITOKROM C OKSIDASE SUBUNIT I (COI)**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Veronitta Hodifa
05051181924007

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**DNA BARCODE IKAN LUNDU (*Mystus gulio*) ASAL SUNGAI
MUSI DAN SUNGAI BATANGHARI BERDASARKAN GEN
SITOKROM C OKSIDASE SUBUNIT I (COI)**

SKRIPSI


Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya


Oleh :

Veronitta Hodifa
05051181924007

Pembimbing I

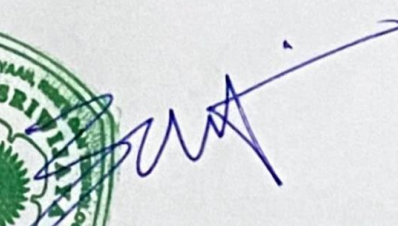
Indralaya, November 2024
Pembimbing II


M. Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 197603032001121001


Danang Yonarta, S.ST.Pi., M.P.
NIDN. 0014109003




Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



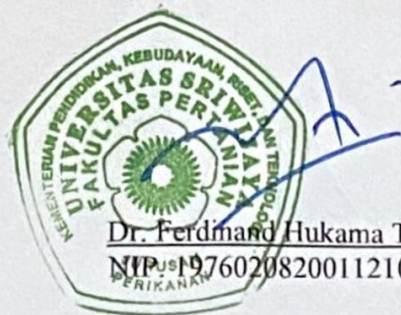

Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "DNA Barcode Ikan Lundu (*Mystus gulio*) Asal Sungai Musi dan Sungai Batanghari Berdasarkan Gen Sitokrom C Oksidase Subunit I (COL)" oleh Veronitta Hodifa telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 07 November 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. M. Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 197603032001121001 Ketua 
2. Danang Yonarta, S.ST. Pi., M.P.
NIDN. 0014109003 Sekretaris 
3. Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si
NIP. 197602082001121003 Anggota 

Indralaya, November 2024
Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si
NIP. 197602082001121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Veronitta Hodifa

Nim : 05051181924007

Judul : DNA barcode ikan lundu (*Mystus gulio*) asal Sungai Musi dan Sungai Batanghari berdasarkan gen Sitokrom C Oksidase Subunit I (COI)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam Skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, November 2024



(Veronitta Hodifa)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 27 Mei 2001 di Beringin Makmur I, Musi Rawas Utara. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Darwin dan ibu Sunarti. Penulis memulai pendidikan dasar di SDN 1 Bingin Teluk pada tahun 2007 dan menerima ijazah kelulusan pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan di MTS Nurul Amin Bingin Teluk menyelesaikan Pendidikan pada tahun 2016. Selanjutnya penulis melanjutkan sekolah menengah atas pada SMAN 1 Bingin Teluk tahun 2016 dan selesai pada tahun 2019. Sejak Agustus 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Saat ini Penulis sedang melaksanakan tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2019-2020 penulis menjadi anggota aktif Dinas Pemuda dan Olahraga HIMAKUA (Himpunan Mahasiswa Akuakultur) Universitas Sriwijaya. Pada 2020-2021 penulis menjadi anggota aktif Dinas Hubungan Masyarakat HIMAKUA (Himpunan Mahasiswa Akuakultur) Universitas Sriwijaya, pada tahun yang sama penulis menjadi Sekretaris IKM Musi Rawas Utara (Ikatan Mahasiswa Musi Rawas Utara). Penulis juga ikut serta dalam kegiatan PKM (Pekan Kreativitas Mahasiswa) Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2021 penulis melaksanakan kegiatan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung dengan judul "Teknik Pembenihan Ikan Kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Pada tahun 2022 penulis melaksanakan Kegiatan Praktek Lapangan dengan judul "Performa Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Melalui Penambahan Enzim Papain Dalam Pakan Buatan di Kecamatan Seberang Ulu 1 Palembang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "DNA Barcode Ikan Lundu (*Mystus gulio*) Asal Sungai Musi dan Sungai Batanghari berdasarkan Gen Sitokrom C Oksidase Subunit I (COI)". Untaian shalawat yang insyaAllah selalu tercurahkan kepada Nabi besar, Nabi akhirul zaman, Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wa Sallam. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D. dan Bapak Danang Yonarta, S.ST. Pi., M.P. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
4. Kedua orang tua penulis Bapak Darwin dan Ibu Sunarti serta saudara penulis Aprilia Masuro dan Ikram Anugrah yang selalu mendo'akan, memberi dukungan penuh, membangun kepercayaan diri terhadap penulis, serta selalu memberi dalam hal materi untuk kelancaran studi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
5. Ariani Indah Sari dan teman-teman lainnya senantiasa memberi semangat, menemani selama perkuliahan dalam menyelesaikan studi dan Anita Ogara selaku analis Laboratorium Bioteknologi yang telah mengarahkan dalam menyelesaikan penelitian.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat dijadikan informasi bagi pembaca yang membutuhkannya

Indralaya, November 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ikan Lundu (<i>Mystus gulio</i>)	4
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Lundu	5
2.3. DNA <i>Barcoding</i>	5
2.4. Isolasi DNA dan PCR	6
2.5. Jarak Genetik dan Filogenetik	7
2.6. Kualitas Air	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	10
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Bahan dan Metode	11
3.3. Analisis Data	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Morfologi, Morfometrik, Meristik	17
4.2. Kemurnian DNA	20
4.3. Amplifikasi dan Visualisasi DNA	21
4.4. Persentase Identitas Nukleotida	23
4.5. Jarak Genetik	26
4.6. Konstruksi Filogenetik	28
4.7. Kualitas Air	30
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34

5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ikan lundu	4
Gambar 3.1. Peta lokasi pengambilan sampel di Sungai Batanghari dan Sungai Batanghari	12
Gambar 3.2. Alat tangkap ikan lundu	12
Gambar 3.3. Morfometrik dan meristik ikan lundu	13
Gambar 4.1. Visualisasi produk PCR dari gen COI ikan lundu.....	22
Gambar 4.2. Jarak genetik ikan lundu.....	26
Gambar 4.3. Pohon filogenetik ikan lundu	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	10
Tabel 3.2. Alat yang digunakan pada penelitian	11
Tabel 4.1. Rasio panjang standar terhadap tinggi badan ikan lundu (<i>Mystus gulio</i>) asal Sungai Musi	19
Tabel 4.2. Rasio panjang standar terhadap tinggi badan ikan lundu (<i>Mystus gulio</i>) asal Sungai Batanghari	19
Tabel 4.3. Rasio panjang standar terhadap tinggi badan ikan lundu (<i>Mystus gulio</i>) asal muara Sungai Batanghari	19
Tabel 4.4. Kemurnian DNA sampel ikan lundu asal Sungai Musi, Sungai Batanghari dan muara Sungai Batanghari	20
Tabel 4.5. Persentase identitas nukleotida ikan lundu asal Sungai Musu (LSM1-LSM4) dan muara Sungai Batanghari (LMB1-LMB5)	24
Tabel 4.6. Persentase identitas nukleotida ikan lundu asal Sungai Musu (LSM5)	24
Tabel 4.7. Persentase identitas nukleotida ikan lundu asal Sungai Batanghari (LSB1-LSB3)	24
Tabel 4.8. Persentase identitas nukleotida ikan lundu asal Sungai Batanghari (LSB4, LSB5)	24
Tabel 4.9. Kualitas air Sungai Musi, Sungai Batanghari dan muara Sungai Batanghari	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data morfometrik dan meristik ikan lundu (<i>Mystus gulio</i>)	43
Lampiran 2. Hasil uji-t perbandingan karakter morfometrik dan meristik	46
Lampiran 3. Prosedur ekstraksi DNA dengan metode <i>GeneAid</i>	47
Lampiran 4. Pensejajaran gambar visualisasi PCR gen COI	48
Lampiran 5. Sekuens nukleotida gen COI sampel ikan lundu (<i>Mystus gulio</i>) asal Sungai Musi, muara Sungai Batanghari dan Sungai Batanghari	50
Lampiran 6. BLASTn sampel ikan lundu	57
Lampiran 7. Dokumentasi penelitian	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai Musi di Banyuasin merupakan pusat perikanan tangkap yang sangat potensial, dengan hasil tangkapan berupa ikan dan udang dari air tawar, air payau dan laut. Sekitar 90% masyarakat di Kecamatan Banyuasin II bekerja sebagai nelayan (Ridho *et al.*, 2017). Jumlah spesies ikan yang ada di Sungai Musi tercatat sekitar 233 jenis ikan (BRPPU, 2010). Sungai Batanghari merupakan zona perairan sungai yang berpotensi sebagai salah satu sumber mata pencaharian di bidang perikanan bagi masyarakat (Ambarani dan Daryono 2016). Sebanyak 60 spesies ikan dari Famili Bagridae telah diidentifikasi (Hubert *et al.*, 2015). Pada Sungai Batanghari, famili Bagridae yang umum ditemukan berasal dari genus *Hemibagrus* dan *Mystus*

Ikan lundu (*Mystus gulio*) merupakan salah satu spesies dari famili Bagridae dalam genus *Mystus*. Di Indonesia, spesies ini ditemukan pada perairan Pulau Jawa, Kalimantan dan Sumatera. Populasi status sumber daya ikan lundu tergolong ke dalam spesies dengan resiko rendah (*Least Concern*) (IUCN, 2019). Ikan lundu dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi yang berfungsi sebagai komoditas alternatif untuk memenuhi kebutuhan gizi dan meningkatkan perekonomian masyarakat nelayan (Siswanto *et al.*, 2000). Setiap ikan memiliki perbedaan morfologi dari setiap spesies yang ada. Identifikasi spesies umumnya dilakukan menggunakan pendekatan morfologi dan karakteristik khusus dari spesies tersebut (Rafsanjani, 2011). Morfologi adalah tampilan fenotip yang merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dan lingkungan (Prehadi *et al.*, 2015). Namun, pendekatan morfologi masih kurang tepat karena beberapa spesies ikan memiliki kesamaan bentuk tubuh yang bersinggungan antar spesies. Spesies-spesies perairan yang memiliki hubungan kekerabatan dekat seringkali menunjukkan kesamaan dalam karakter morfologi yang saling tumpang tindih dan sulit dibedakan (Gaffar dan Sumarlin, 2020). Hubungan kekerabatan ikan perlu dipelajari untuk mengetahui kedekatan antara spesies ikan yang Terdapat di suatu perairan dan memberikan informasi ilmiah dalam bidang taksonomi (Putri *et al.*,

2014). Maka dari itu diperlukan penanda genetik secara molekuler terkait dengan ketepatan mengidentifikasi spesies, sebagai upaya domestikasi dan konservasi melalui teknik DNA *barcoding* mengetahui asal-usul genetika ikan sebagai salah satu informasi dasar dalam melakukan budidaya (Nugroho *et al.*, 2010).

Teknik DNA *barcoding* digunakan untuk mengidentifikasi spesies secara molekuler dengan cara yang cepat dan tepat, dengan memanfaatkan urutan gen pendek dari genom organisme (Kress *et al.*, 2015). Bagian DNA umum digunakan sebagai *barcoding* adalah gen *Cytochrome C Oxidase Subunit I* (COI) yang terdapat dalam DNA Mitokondria (mtDNA), yang berfungsi sebagai barcode untuk identifikasi spesies. COI (*Cytochrome C Oxidase Subunit I*) merupakan salah satu teknik yang diterapkan dalam DNA *barcoding* (Pratama *et al.*, 2017). gen COI memiliki keunggulan karena hanya sedikit mengalami *delesi* dan *insersi* pada sekuensnya, menjadikannya sebagai DNA barcode (kode batang) yang efektif untuk mengidentifikasi setiap spesies (Hebert *et al.*, 2003). Penggunaan gen COI sebagai DNA *barcoding* dapat mengidentifikasi ikan pada berbagai stadia kehidupan serta dapat mengungkap status ikan sebagai *spesies cryptic* (Ward *et al.*, 2005).

Metode DNA *barcoding* dalam bidang perikanan khususnya memanfaatkan fragmen gen COI digunakan untuk identifikasi dan analisis filogenetik seperti ikan baung (Syarifudin *et al.*, 2017), ikan beringit (Octrianie, 2018), ikan sepat siam dan sepat biru (Syarifudin *et al.*, 2019), ikan belida (Persada *et al.*, 2021; Anjarsari *et al.*, 2021), ikan betutu (Syarifudin *et al.*, 2022), ikan lele (Parvez *et al.*, 2022), ikan *mystus* (Kanthimathi *et al.*, 2023). Identifikasi ikan lundu telah dilakukan dengan teknik DNA *barcoding* asal Bangladesh (NCBI, 2023) dan asal india (NCBI, 2023). Namun, identifikasi spesies secara molekuler ikan lundu asal perairan Sungai Musi dan Sungai Batanghari belum pernah dilakukan. Sehingga perlu dilakukan DNA *barcoding* ikan lundu menggunakan gen COI sebagai upaya mengetahui variasi genetik untuk konservasi dalam keberlanjutan sektor perikanan.

1.2. Rumusan Masalah

Ikan lundu merupakan salah satu ikan perairan Indonesia Famili Bagridae dari genus *Mystus* yang masih terbatas mengenai informasi genetik. Genus *Mystus* memiliki tingkat keragaman yang cukup tinggi, sehingga identifikasi morfologi menjadi sulit karena beberapa spesies ikan memiliki karakteristik yang serupa. Hubungan Kekerabatan genetik dapat memungkinkan penerapan hibridisasi atau teknik seleksi untuk memperbaiki kualitas genetik. Maka perlu upaya pengembangan informasi genetik ikan lundu secara molekuler dalam meminimalisir kekeliruan. Pengidentifikasian spesies melalui DNA *barcoding* gen COI dapat mengetahui taksonomi, jarak genetik, filogenetik serta mendapatkan perbandingan sekuens nukleotida gen COI ikan lundu yang ada pada database di *GenBank* berguna dalam upaya konservasi dan menjaga keberlanjutan pengembangan budidaya

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi sekuens gen *Cytochrome C Oxidase Subunit I* (COI) pada DNA mitokondria ikan lundu (*Mystus gulio*) dan mengetahui persentase kemiripan dengan spesies ikan lain yang terdapat dalam data *GenBank*.
2. Menentukan jarak genetik dan filogenetik antar spesies ikan lundu berdasarkan hasil penelitian dan data dari *GenBank*.
3. Mengetahui kualitas air habitat ikan lundu di Sungai Musi dan Sungai Batanghari.

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai sekuens gen *Cytochrome C Oxidase Subunit I* (COI) mtDNA pada ikan lundu dalam pusat data *GenBank* yang dapat digunakan dalam proses seleksi dan pemuliaan ikan untuk budidaya yang berasal dari Sungai Musi, Sumatera Selatan, dan Sungai Batanghari, Jambi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriany, T.D., Bakry, A.A. dan Bungalim, I.M., 2020. Perbandingan metode isolasi DNA terhadap nilai kemurnian DNA untuk pengujian white spot syndrom virus (WSSV) pada lobster bambu (*Panulirus versicolor*). *Jurnal Universitas Hasanudin*, 7(6), 239-246.
- Amalia, R. Subandiyono dan Arini, E., 2013. Pengaruh penggunaan papain terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(1), 136-143.
- Ambarani, A. dan Daryono, 2016. Faktor-faktor yang mempengaruhi eksistensi nelayan Sungai Batanghari di Kecamatan Maro Sebo Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi. *Swara Bhumi*, 1(1), 72-82.
- Aminah, A., Ramadini, R. dan Naid, T., 2019. Analisis cemaran DNA tikus pada bakso daging sapi yang beredar di Makassar dengan metode polymerase chain reaction (PCR). *Jurnal Farmasi Galenika*, 5(1), 93-100.
- Anjarsari, Y., Syaifudin, M., Jubaedah, D., Taqwa, F.H. and Yonarta, D., 2021. Phylogenetic of featherback (*Chitala* sp.) from South Sumatra based on cytochrome c oxidase Subunit I (COI) gene. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 810(1), 1-6.
- Arifin, O.Z., Nugroho, E. dan Gustiano, R., 2007. Keragaman genetik populasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam program seleksi berdasarkan RAPD. *Berita Biologi*, 8(6), 465-471.
- Arifin, O.Z., Cahyanti, W. dan Kristanto, A.H., 2017. Keragaman genetik tiga generasi ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) dalam program domestikasi. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(4), 295-305.
- Aulia, S.L., Suwignyo, R.A. dan Hasmeda, M., 2021. Optimasi suhu anil untuk amplifikasi DNA padi hasil persilangan varietas tahan terendam dengan metode Polymerase Chain Reaction. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 18(1), 44-54.
- Bangola, I., Momuata, L.I. dan Kumaunanga, M., 2014. Barcode DNA tumbuhan pangi (*Pangium edule* R.) berdasarkan gen *matK*. *Jurnal Mipa Unsrat*, 3(2), 113-119.
- Bhagawati, D., Abulias, M.N. dan Amurwanto, A., 2012. Karakter mulut dan variasi struktur gigi pada familia Bagridae yang tertangkap di Sungai Serayu Kabupaten Banyumas. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan*, 1(3), 144-148.
- Bhagawati, D., Abulias, M.N. dan Amurwanto, A., 2013. Fauna ikan Siluriformes dari Sungai Serayu, Banjarn dan Tajum di Kabupaten Banyumas. *Jurnal MIPA*, 36(2), 112-122.

- Balai Riset Perikanan Perairan Umum (BRPPU), 2010. *Perikanan Perairan Sungai Musi Sumatera Selatan*. Palembang: Bee Publishing. 261.
- Chen, C., Ding, Y., Jing, Z., Lu, C., Zhang, L., Chen, Z. dan Zhu, C., 2021. Barcode DNA dari croakers kuning (*Larimichthys* spp.) dan spesies ikan yang mirip secara morfologis untuk otentikasi. *Kontrol Makanan*, 127(4), 90-98.
- Cing, J.M., Seno, D.S.H. and Santoso, T.J., 2015. Identification of aroma gene (Mutated baadh2) and properties of aroma on aromatic BC₅F₂ Ciherang. *Journal Current Biochemistry*, 2(1), 42-51.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendi, H., Utomo, B.A., Darmawangsa, G.M. dan Karo, R.E., 2015. Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) dengan kangkung (*Ipomoea aquatica*) dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam sistem resirkulasi. *Ecolab*, 9(2), 47-104.
- Efizon, D., Putra, R.M., Kurnia, F., Yani, A.H. dan Fauzi, M., 2015. Keanekaragaman jenis-jenis ikan di Oxbow Pinang dalam Desa Buluh Cina Kabupaten Kampar, Riau. *Prosiding Seminar Antarabangsa Ke 8: Ekologi, Habitat Manusia dan Perubahan Persekitaran*. Univeristi Kebangsaan Malaysia 21-22 September 2015. Universiti Islam Antarabangsa Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah. 23-46.
- Elvyra, R. and Afdizan, 2021. Analysis of mitochondrial control region sequence of tapah fish (*Wallago leerii*) from Riau Province, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation*, 14(6), 3799-3805.
- Fatchiyah, S.W., Estri, L.A. dan Sofi, P., 2012. *Buku Praktikum Teknik Analisis Biologi Molekuler*. Laboratorium Biologi Molekuler dan Seluler, Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Brawijaya.
- Ferniah, R.S. dan Pujiyanto, S., 2013. Optimasi isolasi DNA cabai (*Capsicum annuum* L.) berdasar perbedaan kualitas dan kuantitas daun serta teknik penggerusan. *BIOMA*, 156(1), 14-19.
- Ficke, A.D., Myrick, C.A. and Hansen, L.J., 2007. Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. *Review in Fish Biology Fisheries*, 17, 581-613.
- FishBase, 2023. *Mystus gulio*. [online]. <https://fishbase.mnhn.fr/summary/SpeciesSummary.php?ID=5139&AT=Getting>. [Diakses pada tanggal 9 Mei 2023].
- Fitriani, R., Rohman, F. dan Amin, M., 2022. Struktur komunitas dan variasi genetik ikan air tawar di lokasi mengalir dan menggenang di Sungai Brantas, Kabupaten Malang. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 22(2), 109-129.
- Gaffar, S. dan Sumarlin, 2020. Analisis sekuen mtDNA COI pari totol biru yang didaratkan di tempat pendaratan ikan Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 13(2), 80-89.

- Gill, C., Janneke, H.H.M., Wiggert, V., Blow, F. and Darby, A.C., 2016. Evaluation of lysis methods for the extraction of bacterial DNA for analysis of the vaginal microbiota. *Journal Plos One*, 11(9), 1-16.
- Gupta, S., 2014. Review article morphology, growth pattern, feeding and reproductive biology of (*Mystus gulio*) (Hamilton Buchanan, 1822) (Siluriformes: Bagridae). *International Journal of Aquatic Biology*, 2(4), 201-5.
- Handoyo, D. dan Rudiretna, A., 2001. Prinsip umum dan pelaksanaan *Polymerase Chain Reaction* (PCR). *Jurnal Unitas*, 9(1), 17-29.
- Haris, N., Aswidinnoor, H., Mathius, N.T. dan Purwantara, A., 2003. Kemiripan genetik klon karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) berdasarkan metode *Amplified Fragment Length Polymorphisms* (AFLP). *Menara Perkebunan*, 71(1), 1-15.
- Hariyadi, S., Narulita, E. dan Rais, M.A., 2018. Perbandingan metode lisis jaringan hewan dalam proses isolasi DNA genom pada organ liver tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Proceeding Biology Education Conference*. 15(1), 689-692.
- Harmilia, E.D., Puspitasari, M. dan Hasanah, A.U., 2021. Analisis fisika kimia perairan di Anak Sungai Komerling Kabupaten Banyuasin untuk kegiatan budidaya ikan. *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 2(1), 16-24.
- Hidayat, T.A. dan Pancoro, 2008. Kajian filogenetika molekuler dan peranannya dalam menyediakan informasi dasar untuk meningkatkan kualitas sumber genetik anggrek. *Jurnal AgroBiogen*, 4, 35-40.
- Hikmatyar, M.F., Royani, J.L. dan Dasumiati, 2015. Isolasi dan amplifikasi DNA keladi tikus (*Typonium flageliforme*) untuk identifikasi keragaman genetik. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 2(2), 42-48.
- Hebert, P.D.N., Cywinska, N.A., Ball, S.L. and Waard, J.R., 2003. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London Series B. Biological Science*, University of Guelph, 8 January 2003. Canada, 270(1), 313-321.
- Herman, N.P.A. dan Irianti, M.R., 2021. Keragaman jenis ikan familia bagridae di Sungai Nagara Desa Pandak Daun Kecamatan Daha Utara. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(2), 90-100.
- Hubert, N., Kadarusman., Wibowo, A., Busson, F., Caruso, D., Sulandari, S., Nafiqoh, N., Pouyaud, L., Ruber, L., Avare, J.C., Herder, F., Hanner, R., Keith, P. and Hadiaty, R.K., 2015. DNA *barcoding* Indonesian freshwater fishes : Challenges and prospects. *DNA Barcodes*, 3, 144-169.
- Irawan, B., 2013. *Karsinologi dengan Penjelasan Deskriptif dan Fungsional*. Airlangga: University Press.
- Joko, T., 2010. *Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Joshi, M. and Deshpande, J.D., 2010. Polymerase Chain Reaction: methods, principles and application. *International Journal of Biomedical Research*, 1(5), 81-97.
- Kanthimathi, M., Kanimozhi, S., Muralidharan, M. and Soranam, R., 2023. Molecular characterization of selected *Mystus* species using COI gene as DNA barcode. *Xi'an Shiyou University, Natural Science Edition*, 19(2), 436-440.
- Kenconoajati, H., Suciyono, Budi, D.S., Ulkhaq, M.F. dan Azhar, M.H., 2016. Inventarisasi keanekaragaman jenis ikan di Sungai Bendo Desa Kampung Anyar Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Agroveteriner*, 5(1), 89-96.
- Khan, S.A., Lyla, P.S., Jhon, B.a., Kuamr, C.P., Murugan, S. and Jalal, K.C.A., 2010. DNA barcoding of *Stolephorus indicus*, *Stolephorus commersonii* and *Terapon jarbua* of Parangipettai coastal waters. *Biotechnology*, 9(3), 373-377.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N. and Wirjoatmodjo, S., 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Hong Kong: Periplus Editions.
- Kress, W.J., Carlos, G.R., Maria, U and David, L.E., 2015. DNA barcodes for ecology, evolution and conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 30(1), 25-35.
- Kordi, M. G. H. dan Tancung, A. B., 2007 *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Lukito, A. dan Prayugo, S., 2007. *Panduan Lengkap Lobster Air Tawar*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Maulid, D.Y. dan Nurilmala, M., 2015. DNA barcoding untuk autentikasi produk ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.). *Jurnal Akuatika*, 6(2), 154-160.
- Monalisa, S.S. dan Minggawati, I., 2010. Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis* sp.) di kolam beton dan terpal, *Journal of Tropical Fisheries*, 5(2), 526-530.
- Muhtadi, A., Yunasfi, Ma'rufi, M. dan Rizki, A., 2017. Morfometri dan daya tampung beban pencemaran Danau Pondok Lapan di Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 2(2), 49-63.
- Muliani, D.R., Yulianda, F. dan Butet, N.A., 2020. Karakteristik gen cytochrome oxidase subunit I (COI) tiram daging dari genus *Crassostrea* sebagai identitas jenis di Delta Cimanuk, Jawa Barat. *Jurnal Moluska Indonesia*, 4(1), 8-16.
- Nadeau, N.J., Pardo-diaz, C., Whibley, A., Supple, M., Wallbank, R., Wu, G.C., Maroja, L., Ferguson, L., Hines, H., Salazar, C., French-constant, R., Joron, M., Mcmillan, W.O. and Jiggins, C.D., 2015. The origins of a novel butterfly wing patterning gene from within a family of conserved cell cycle regulators. *BioRx*, 11(5), 1-33.

- Nakano, T. dan Ozawa, T., 2004. Filogeni dan biogeografi historis limpet dari ordo *patellogastropoda* berdasarkan urutan DNA mitokondria. *Jurnal Studi Molluscan*, 70(1), 31-41.
- National Center for Biotechnology Information (NCBI), 2023. KX455905.1. *Mystus gulio voucher ZMUD 120.2 cytochrome oxidase subunit I (COI) gene, partial cds; mitochondrial*. [online]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/KX455905.1> [Accessed 3 of May 2023].
- National Center for Biotechnology Information (NCBI), 2023. GU132994.1. *Mystus gulio cytochrome oxidase subunit I gene, partial cds; mitochondrial*. [online]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/GU132994.1>. [Accessed 3 of May 2023].
- Ng, H.H., De, A.G.S., Fernando, M. and Kotagama, S., 2019. *Mystus gulio*. IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T144201289A144201789. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3RLTS.T144201289A144201789>.
- Ningsih, T.Y., Wahoyono, D.J. dan Gumilas, N.S.A., 2018. Deteksi gen litik *BELFI Epstein-Barr Virus* pada penderita karsinoma nasofaring. *Biosfera*, 35(1), 29-36.
- Nugroho, E., Soewardi, K. dan Kurniawirawan, A., 2007. Analisis keragaman genetik beberapa populasi ikan batak (*Tor soro*) dengan metode random amplified polymorphism (RAPD). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 14(2), 53-57
- Nugroho, E., Sundari, S. dan Rachman, N.N., 2010. Variasi genetic ikan jelawat hasil budidaya dan tangkapan alam di Pontianak dengan menggunakan marker DNA-RAPD (*Random Amplified Polymorphism DNA*). *Media Akuakultur*, 5(2), 115-117.
- Nurasiah, Junianto, Yustiati, A. and Sukendi., 2018. Morphometric and meristic of Kalabau fish (*Osteochilus melanopleurus*) from the Kampar River, Riau Province. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 23(1), 47-56.
- Octriani, N., 2018. *DNA ikan beringit (Mystus singaringan) asal sungai Batanghari berdasarkan gen sitokrom c oksidase subunit I (COI)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Pandin, D.S., 2000. *Kemiripan Genetik Populasi Kelapa dalam Mapanget Tenga, Bali, Palu dan Sawarna Berdasarkan Penanda RAPD*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Parvez, I., Rumi, R.A., Ray, P.R., Hassan, M.M., Sultana, S., Pervin, R., Suwanno, S. and Pradit, S., 2022. Invasion of African (*Clarias gariepinus*) drives genetic erosion of the indigenous (*Clarias batrachus*) in Bangladesh. *Biology*, 11(252), 1-12.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Republik Indonesia.

- Pemerintah Republik Indonesia., 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Republik Indonesia.
- Persada, A.P., Solihin, D.D. dan Affandi, R., 2021. Karakteristik genetika ikan belida *Chitala lopis* asal Lampung dan Kalimantan berdasarkan gen COI. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 2(1), 49-60.
- Putri, D.S., Abulias, M.N. and Bhagawati, D., 2014. Studi kekerabatan ikan familia *Cyprinidae* yang tertangkap di Sungai Serayu Kabupaten Banyumas. *Scripta Biologica*, 1(2), 129-135.
- Pratama, M.R.N., Syaifudin, M. dan Muslim, 2017. Aplikasi DNA Barcode pada ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) dan ikan riu (*Pangasius macronema*) berdasarkan gen sitokrom c oksidase subunit I (COI). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang 19-20 Oktober 2017. Palembang: Universitas Sriwijaya. 978-979.
- Prehadi, Sembiring, A., Kurniasih E.M., Rahmad, Arafat, D., Subhan, B. and Maduppa, H.H., 2015. DNA barcoding and phylogenetic reconstruction of shark lander in muncar fisheries landing site in comparasion with South Java fishing Port. *Journal Biodiversitas*, 16(1), 55-61.
- Rafsanjani, A., 2011. *Analisi Keragaman Genetika Ikan Mas (Cyprinus carpio) Di waduk Saguling Dengan Menggunakan Metode Rapd-Pcr*. Skripsi. Universitas Padjajaran.
- Rathod, S.D., 2023. Feeding habit and pollution indicating food items of (*Mystus gulio*) in the inward waters of Mumbai Coast.” *Marine Pollution Bulletin* 190. [Online]. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114876>. [Diakses 17 April 2023].
- Ridho, M.R. dan Patriono, E., 2017. Keanekaragaman jenis ikan di Estuaria Sungai Musi, Pesisir Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 19(1), 32-37.
- Sembiring, S.B.M., Setiawati, K.M., Hutapea, J.H. dan Subamia, W., 2013. Pewarisan warna ikan klon biak, (*Amphiprion percula*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2), 345-351.
- Siegers, W.H., Prayitno, Y. dan Sari, A., 2019. Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (*Oreochromis* sp.) pada tambak payau. *The Journal of Fisheries Development*, 3(2), 95-104.
- Sinaga, A., Putri, L.A.P. dan Bangun, M.K., 2017. Analisis pola pita Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* D.C) berdasarkan primer OPD 03, OPD 20, OPC 07, OPM 20, OPN 09. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(1), 55-64.
- Siswanto, W., Suliostono dan Muniarti, B., 2000. Studi pertumbuhan ikan lundu (*Macrones gulio*) di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. In Bogor: *Seminar Nasional Keanekaragaman Hayati Ikan, Institut Pertanian Bogor*, 159-162.

- Sophian, A. dan Yustina., 2022. Analisis nilai kemurnian DNA menggunakan nano fotometer pada rasio 260/230 yang di isolasi dari produk nugget. *Journal of Nutrition and Food Science*, 3(2), 82-86.
- Surmalin, Moq, C.Y., Gaffar, S. dan Haryono, M.G., 2020. Amplifikasi gene mDNA COI muraenesicidae dari perairan Kota Tarakan dengan teknik PCR. *Jurnal Harpodon Borneo*, 13(2), 54-60.
- Susilo, A. dan Farezi, Y., 2021. Monitor kualitas air kolam budidaya ikan lele berkonsep IoT. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(2), 34-41.
- Syahputra, B., Bakti, D., Pinem, M.I. dan Prasetyo, A.E., 2017. Karakteristik molekuler (*Elaeidobius kamerunicus*) Faust (coleoptera: curculionidae) asal Sumatera Utara menggunakan sekuen DNA. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(3), 659-664.
- Syaifudin, M., Jubaedah, D., Muslim and Daryani, A., 2017. DNA authentication of asian redbtail catfish (*Hemibagrus nemurus*) from Musi and Penukal River, South Sumatra Indonesia. *Genetics of Aquatic Organisms*, 1, 43-48.
- Syaifudin, M., Jubaedah, D., Taqwa, F.H. and Octaviani, R., 2022. Phylogenetic of marble goby (*Oxyeleotris marmorata* Blkr.) in South Sumatra based on cytochrome c oxidase subunit I (COI) Gene. *Genetics of Aquatic Organisms*, 6(1), 1-6.
- Syaifudin, M., Jubaedah, D., Yonarta, D. and Hastuti, Z., 2019. DNA barcoding of snakeskin gourami (*Trichogaster pectoralis*) and blue gourami (*Trichogaster trichopterus*) based on cytochrome c oxidase subunit I (COI) gene. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 348(1), 1-6.
- Syaifudin, M., Wijayanti, M., Dwinanti, S.H., Muslim, Mahendra, M. and Marlina, S., 2020. Short communication: DNA barcodes and phylogenetic of striped snakehead and ocellated snakehead fish from South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(3), 1227-1235.
- Tan, S.C. and Yiap, B.C., 2009. DNA, RNA and protein extraction: the past and the present. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 1-10.
- Tindi, M., Mamangkey, N. dan Wullur, S., 2017. DNA barcode dan analisis filogenik molekuler beberapa jenis bivalvia asal perairan Sulawesi Utara berdasarkan gen COI. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(2), 32-38.
- Vafry, F., Manginsela, F.B., Wantasen, A.S., Mandagi, S.V., Tilar, F.F. dan Rimper, J., 2023. Morfometrik dan meristik ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*, Cuvier 1833) yang didaratkan di TPI Tumumpa dan PPI Kema. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(1), 122-130
- Wahyuningsih, S. dan Gitarama, A.M., 2020. Amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112-125.

- Ward, R.D., Zelmak, T.S., Innes, B.H., Last, P.R. and Hebert, P.D., 2005. DNA *barcoding* Australia's fish species. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1), 1847-1857.
- Wardani, M.T., Kusdiyantini, E. dan Budiharjo, A., 2017. Identifikasi isolat (*Monascus* sp.) hasil isolasi angkak berdasarkan gen *Internal Transcribed Spacer* (ITS) dan pengukuran kandungan pigmen. *Jurnal Biologi*, 6(2), 34-40.
- Warwick, E.J., Astuti, H.J. dan Subroto, H.W., 1987. *Pemuliaan Ternak*. Jogjakarta: Gajah Mada University Press.
- Wibowo, A. dan Rachman, A.R., 2020. Kajian kualitas perairan laut sekitar muara Sungai Jelitik Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka. *Jurnal Presipitasi*, 17(1), 29-37.
- Wilujeng, L., Mahasri, G. dan Mufasirin, 2014. Keragaman gen cytochrome b pada sidat (*Anguilla bicolor*) berdasarkan *restriction fragment length polymorphism* (RFLP). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(2), 117-123.
- Wirdateti, Indriana, E. dan Handayani, 2016. Analisis sekuen DNA mitokondria cytochrome oxidase subunit I (COI) mtDNA pada kukang Indonesia (*Nycticebus* spp) sebagai penanda guna pengembangan identifikasi spesies. *Jurnal Biologi Indonesia*, 12(1), 119-128.
- Wong, L.L., 2011. *DNA Barcoding and Related Molecular Markers for Fish Species Authentication*. Phylogenetic assessment and population studies. Auburn University. Auburn, Alabama.
- Yuwono, T., 2006. *Teori dan Aplikasi Polymerase Chain Reaction Edisi 1*. Yogyakarta: Andi.
- Zein, M.S.A. dan Prawiradilaga, D.M., 2013. *DNA Barcode Fauna Indonesia Edisi Pertama*. Jakarta: Kencana Prenada media Group [Available at: <https://bit.ly/3HM65ej> [Accessed 18 April 2023]].