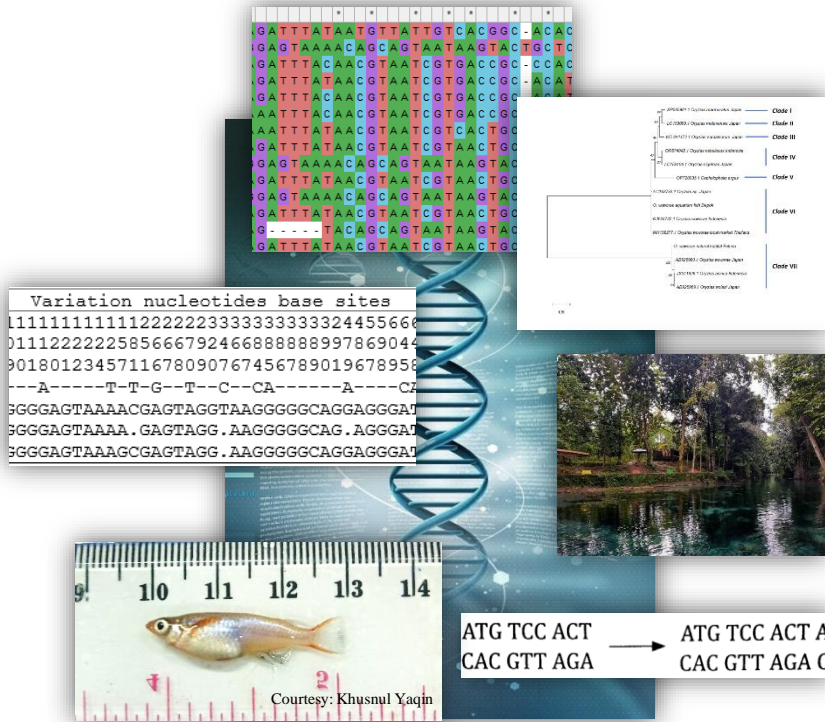


KERAGAMAN GENETIK IKAN MEDAKA PULAU MUNA *Oryzias wovorae* YANG DIDOMESTIKASI DAN YANG BERASAL DARI HABITAT ALAMI



ADE SEPTIANINGSIH SAPUTRI ARIEF
L021191051



PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024

**KERAGAMAN GENETIK IKAN MEDAKA *Oryzias woworae* YANG
DIDOMESTIKASI DAN YANG BERASAL DARI HABITAT ALAMI**

**ADE SEPTIANINGSIH SAPUTRI ARIEF
L021191051**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**KERAGAMAN GENETIK IKAN MEDAKA *Oryzias woworae* YANG
DIDOMESTIKASI DAN YANG BERASAL DARI HABITAT ALAMI**

ADE SEPTIANINGSIH SAPUTRI ARIEF
L021191051

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan

pada

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

SKRIPSI

**KERAGAMAN GENETIK IKAN MEDAKA *Oryzias woworae* YANG
DIDOMESTIKASI DAN YANG BERASAL DARI HABITAT ALAMI****ADE SEPTIANINGSIH SAPUTRI ARIEF****L021191051**

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Ade Septianingsih Saputri Arief
pada bulan tahun dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Manajemen Sumber Daya Perikanan
Departemen Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan,
Pembimbing tugas Akhir,



Prof. Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc
196807261994031002

Mengetahui,
Ketua Program Studi,



Dr. Sri Wahyuni Rahim, S.T., M.Si
197509152003122002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Keragaman Genetik Ikan Medaka Pulau Muna *Oryzias woworae* yang Didomestikasi dan yang Berasal dari Habitat Alami" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang 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 skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.



, 7 Februari 2024

Ade Sepuaningsih Saputri Arief
L021191051

Ucapan Terima Kasih

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc sebagai pembimbing utama, Dr. Sri Wahyuni Rahim, S.T., M.Si sebagai penguji 1, dan Jamaluddin Fitrah Alam, S.Pi., M.Si., Ph.D sebagai penguji 2. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka.

Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada Seluruh staf dan pengajar Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan khususnya para dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan yang turut membantu dan memberikan saran pada penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta bapak Inkai Irvandy Arief dan Ibu Djamila Arif saya mengucapkan limpah terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan dan motivasi mereka selama saya menempuh pendidikan. Saya juga mengucapkan terima kasih atas doa dan motivasi selama saya menempuh pendidikan kepada ibunda saya Almarhumah Siti Aisyah Marlisa dan seluruh keluarga besar saya yang turut membantu dan memberikan dukungan selama saya menempuh pendidikan. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman saya serta pihak pihak yang turut membantu, memberikan motivasi, dan dukungan yang tak ternilai.

Penulis,

Ade Septianingsih Saputri Arief

ABSTRAK

ADE SEPTIANINGSIH SAPUTRI ARIEF. **Keragaman Genetik Ikan Medaka Pulau Muna *Oryzias woworae* yang didomestikasi dan yang berasal dari habitat alaminya** (dibimbing oleh Khusnul Yaqin, Sri Wahyuni Rahim, dan Jamaluddin Fitrah Alam)

Latar belakang. Ikan medaka merupakan spesies model penting yang unik di antara ikan teleostei yang memiliki nilai ekonomi sebagai ikan hias salah satunya adalah spesies *O. woworae* yang memiliki warna menarik. Ikan *O. woworae* ini perlu dilakukan analisis DNA karena perkembangan nama pada laju perdagangan lebih cepat dibandingkan dengan nama yang diberikan peneliti sehingga dapat memengaruhi keragaman genetik spesies tersebut. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis keragaman genetik ikan medaka *O. woworae natural habitat* Fotuno dan *O. woworae aquarium fish* Depok menggunakan metode DNA *barcoding*. **Metode.** Identifikasi dilakukan secara molekuler menggunakan marka DNA mitokondria *Cytochrome Oxidase Subunit I* (mtDNA COI) dan menggunakan primer *FishF2* dan *FishR2*. Rekonstruksi pohon filogeni dianalisis berdasarkan *Maximum Likelihood* menggunakan model *Kimura 2-parameter* (K2P) dengan *bootstrap* 1000 ulangan menggunakan *software* MEGA (*Molecular Evolutionary Genetics Analysis*) ver. 10.1.1 dan variasi genetik dianalisis menggunakan *software* *DnaSP* ver. 6.12.03. **Hasil.** Hasil penelitian diperoleh kesamaan nukleotida yang tinggi pada sampel dan *O. woworae* yang terdeposit di *Genbank* yaitu 99,29-99,83%. namun diperoleh variasi genetik yang tinggi pada sampel *O. woworae natural habitat* Fotuno dengan rasio transisi dan transversi >4 situs. Nilai Jarak genetik pada grup habitat alami memperoleh nilai yang sangat tinggi antar spesies lainnya yaitu 0,62. Nilai jarak genetik ini cukup tinggi untuk jarak genetik dari spesies yang sama. Sedangkan pada grup domestikasi memperoleh nilai jarak genetik yang rendah yaitu 0,01. **Kesimpulan.** Persentasi kesamaan nukleotida yang tinggi pada sampel *O. woworae aquarium fish* Depok dan *O. woworae natural habitat* Fotuno dan *O. woworae* yang terdeposit di *Genbank*, namun terdapat variasi genetik dan jarak genetik yang tinggi pada sampel *O. woworae natural habitat* Fotuno. Hal ini menunjukkan adanya variasi intraspesies pada sampel *O. woworae natural habitat* Fotuno.

Kata kunci: *Oryzias woworae*, DNA, filogenetik, keragaman genetik, Pulau Muna

ABSTRACT

ADE SEPTIANINGSIH SAPUTRI ARIEF. **Genetic diversity of Medaka Fish Muna Island *Oryzias woworae* domesticated and derived from their natural habitat.** (Supervised by Khusnul Yaqin, Sri Wahyuni Rahim, dan Jamaluddin Fitrah Alam).

Background. Medaka fish is an important model species that is unique among teleostoi fish that have economic value as ornamental fish, one of which is the species *O. woworae* which has an interesting color. *O. woworae* need DNA analysis because the development of the name at the rate of trade is faster than the name given by researchers so that it can affect the genetic diversity of the species. **Aim.** This study aims to analyze the genetic diversity of *O. woworae* natural habitat Fotuno and *O. woworae* aquarium fish Depok using DNA barcoding method. **Method.** Identification was carried out molecularly using mitochondrial DNA markers Cytochrome Oxidase Subunit I (mtDNA COI) and using FishF2 and FishR2 primers. The phylogeny tree reconstruction was analyzed based on Maximum Likelihood using the 2-parameter Kimura model (K2P) with bootstrap 1000 replications using MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) software ver. 10.1.1 and genetic variation were analyzed using DnaSP software ver. 6.12.03. **Results.** The results obtained high nucleotide similarity in samples and *O. woworae* deposited in Genbank, which was 99.29-99.83%. however, high genetic variation was obtained in samples of *O. woworae* natural habitat Fotuno with a transition and transversion ratio of >4 sites. The value of genetic distance in the natural habitat group obtained a very high value between other species at 0,62. This genetic distance value is quite high for the genetic distance of the same species. While the domestication group obtained a low genetic distance value of 0,01. **Conclusion.** A high percentage of nucleotide similarity in samples of *O. woworae* aquarium fish Depok and *O. woworae* natural habitat Fotuno and *O. woworae* deposited in Genbank, but there is high genetic variation and genetik distance in samples of *O. woworae* natural habitat Fotuno. This suggests intraspecies variation in samples of *O. woworae* natural Fotuno habitat.

Keywords: *Oryzias woworae*, DNA, phylogenetic, genetic diversity, Muna Island

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Tujuan dan Manfaat.....	2
BAB II. METODE PENELITIAN.....	3
2. 1. Waktu dan empat	3
2. 2. Alat dan bahan	3
2. 3. Prosedur penelitian.....	3
BAB III. HASIL.....	7
3. 1. Kualiatas DNA Ikan <i>Oryzias woworae</i>	7
3. 2. Identifikasi molekuler ikan <i>Oryzias woworae</i>	7
3. 2. Variasi genetik.....	8
3. 3. Rekontruksi pohon filogenetik dan jarak genetik ikan	13
BAB IV. PEMBAHASAN	15
3. 1. Identifikasi molekuler ikan <i>Oryzias woworae</i>	15
3. 2. Variasi genetik.....	15
3. 3. Rekontruksi pohon filogenetik	17
BAB IV. KESIMPULAN	19
5. 1. Kesimpulan.....	19
5. 2. Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN.....	23

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Analisis BLAST hasil sekuensing sampel <i>O. woworae aquarium fish Depok</i> ..	6
2. Analisis BLAST hasil sekuensing sampel <i>O. woworae</i> natural habitat Fotuno.....	7
3. Variasi genetik antar grup domestikasi, grup habitat alami, dan antar grup.....	7
4. Komposisi nukleotida antara <i>O.woworae</i> sampel dan spesies <i>Oryzias</i> yang terdeposit di <i>Genbank</i> . Keterangan: O1(<i>O. woworae aquarium fish Depok</i>), O2(<i>O. woworae</i> natural habitat Fotuno)	8
5. Variasi basa nukleotida grup domestikasi. Keterangan: Hap_1 (<i>O.woworae aquarium fish Depok</i>), Hap_2 (<i>O. woworae Thailand, O. woworae Indonesia</i>), Hap_3 (<i>Oryzias sp. Jepang</i>)	8
6. Variasi basa nukleotida grup habitat alami. Keterangan: Hap_1 (<i>O. woworae natural habitat Fotuno</i>), Hap_2 (<i>O. asinua Konawe</i>), Hap_3 (<i>O. woworae Jepang</i>), Hap_4 (<i>O. wolasi Jepang</i>)	9
7. Variasi basa nukleotida antar grup. Keterangan: Hap_1 (<i>O. asinua Indonesia</i>), Hap_2 (<i>O. marmoratus Jepang</i>), Hap_3 (<i>O. matanensis Jepang</i>) Hap_4 (<i>O. nebulosus Indonesia</i>), Hap_5 (<i>O. nigrimas Jepang</i>), Hap_7 (<i>Oryzias sp. Jepang</i>), Hap_8 (<i>O. wolasi Jepang</i>), Hap_9 (<i>O. woworae Indonesia, O. woworae local market Thailand</i>), Hap_10 (<i>O. woworae Jepang</i>), Hap_11 (<i>O. woworae natural habitat Fotuno</i>), Hap_12 (<i>O. woworae aquarium fish Depok</i>).....	10
8. Jarak genetik antar sampel dan data sekuen gen COI dari <i>database GenBank</i> NCBI.....	13

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Peta lokasi pengambilan sampel ikan <i>Oryzias woworae</i> di Mata Air Fotuno Rete, Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara	3
2. Pita DNA gen COI hasil amplifikasi genom ikan <i>Oryzias woworae</i> . Keterangan: M=ladder 100bp dan Fish 1 = <i>Oryzias woworae aquarium fish</i> Depok	6
3. Pohon filogenetik sekuen <i>Oryzias woworae</i> aquarium dan alami yang dikonstruksi menggunakan software MEGA X	12

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Glossarium.....	23
2. Hasil blasting <i>Oryzias woworae sampel</i> secara online pada laman web NCBI menggunakan program BLAST	24
3. Hasil alignment sampel <i>O. woworae</i> dan sekuen gen <i>Oryzias</i> yang terdeposit di <i>Genbank</i> menggunakan software MEGA X.....	25
4. Hasil analisis variasi genetik sampel <i>O. woworae</i> dan sekuen gen <i>Oryzias</i> yang terdeposit di <i>Genbank</i> menggunakan software DNAsp.....	23

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan medaka merupakan spesies model penting yang unik di antara ikan teleostei yang mendiami perairan tawar dan payau di seluruh Asia Tenggara melintasi garis Wallace ke Timor, Sulawesi, Luzon, dan Jepang (Iwamatsu, 2004). Ikan Medaka juga merupakan kelompok ikan kecil yang memiliki nilai ekonomi sebagai ikan hias (Fahmi et al., 2008). Ikan ini berasal dari Famili Adrianichthidae (Parenti & Hadiaty, 2010) yang terdiri dari 30 spesies dan tergolong sebagai ikan bertulang sejati. Ikan ini telah banyak digunakan dalam biologi vertebrata eksperimental selama lebih dari satu abad (Ismail & Yusof, 2011).

Ikan medaka dapat ditemukan di perairan Sulawesi. Spesies ikan medaka yang telah ditemukan di perairan Sulawesi adalah sebanyak 21 spesies dari genus *Adrianichthys* dan genus *Oryzias*. Selain dijadikan sebagai spesies model, ikan medaka juga dapat dijadikan sebagai ikan hias karena memiliki warna menarik seperti *O. matanensis*, *O. asinua*, *O. wolasi*, dan *O. woworae* (Eragradhini, 2020).

Salah satu spesies dari genus *Oryzias* yaitu *Oryzias woworae* telah diperdagangkan dengan harga pasar Indonesia mencapai Rp. 2.750-Rp. 35.000 per ekor. Sedangkan harga *O. woworae* di pasar internasional mencapai US\$2.7-US\$9.9 atau jika dikonversikan ke rupiah adalah Rp. 38.961-Rp.142.857 per ekor (kurs dollar Rp.14.430 per dollar) (Agatha et al., 2021). Salah satu tantangan taksonomi pada perdagangan ikan dalam pasar global yaitu kemiripan morfologi antar spesies dapat menyebabkan kesalahan pengelompokkan spesies ikan yang akan dijual para pedagang (Dhar & Ghosh, 2015). Hal ini dapat berdampak pada keanekaragaman hayati maupun genetik spesies yang terancam punah juga dapat ikut diperdagangkan.

Menurut penelitian (Lifmawati et al., 2015) terdapat perbedaan karakter morfologi pada populasi ikan medaka *Oryzias celebensis* di hulu dan hilir Sungai. Hal ini disebabkan karena adanya adaptasi yang mungkin diturunkan secara somatis pada keturunan selanjutnya, sehingga terbentuk perbedaan fenotipe ikan medaka berdasarkan habitat dan distribusi geografisnya.

Pada suatu individu terdapat fenotipe yang dapat diamati dan merupakan ciri yang terbentuk dari genotipe dan lingkungan atau interaksi antar keduanya. Terlepas dari polimerfisme genom, galur bawaan Medaka juga menunjukkan perbedaan galur spesifik dalam perilaku, bentuk tubuh, morfologi otak, dan kerentanan terhadap mutagen. Pengurutan DNA *throughput* tinggi digunakan di banyak bidang penelitian keanekaragaman hayati sehingga memiliki keunggulan dalam mengungkap variasi genetik intrapopulasi (Morcillo et al., 2016).

Keanekaragaman genetik dapat dianalisis menggunakan metode DNA *barcoding*. DNA *barcoding* berdasarkan parsial sekuens gen *Cytochrome Oxidase Subunit I* (COI) merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengidentifikasi spesies ikan. Gen yang digunakan dalam teknik DNA *barcoding*

memakai gen-gen *conserve* pada mitokondria seperti *Cytochrome Oxidase Subunit I* (COI) dan *Cytochrome b* (Cyt.b). DNA *barcoding* dilakukan dengan menggunakan fragmen sekuen nukleotida. DNA *barcoding* berdasarkan parsial sekuen gen COI merupakan salah satu metode yang paling umum digunakan untuk mengidentifikasi spesies ikan (Hebert et al., 2003; Lakra et al., 2010)

Berdasarkan latar belakang tersebut diharapkan bahwa analisis keragaman genetik ikan *Oryzias woworae* yang didomestikasi dan yang berasal dari alam dapat memberikan data genetik berupa informasi kekerabatan pada *Oryzias woworae* sehingga dapat digunakan sebagai keperluan domestikasi maupun konservasi.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis keragaman genetik ikan medaka *O. woworae* yang berasal dari habitat alaminya (*natural habitat* Fotuno) dan *O. woworae aquarium fish* Depok menggunakan metode DNA *barcoding*.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat melengkapi data mengenai gen pada ikan medaka *O. woworae* secara fungsional sebagai acuan pustaka genetik dan sebagai keperluan domestikasi maupun konservasi.