

**KEANEKARAGAMAN GENETIK UDANG PUTIH YANG  
DITANGKAP DI PERAIRAN MENCO DAN GEJOYO, DEMAK**

---

**SKRIPSI**

---

**Oleh:**

**JASIEL JUNIOR KARO SEKALI**

**26040118120024**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

**KEANEKARAGAMAN GENETIK UDANG PUTIH YANG  
DITANGKAP DI PERAIRAN MENCO DAN GEJOYO, DEMAK**

**Oleh:**

**JASIEL JUNIOR KARO SEKALI**

**26040118120024**

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

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Keanekaragaman Genetik Udang Putih yang Ditangkap di Perairan Menco dan Gejoyo, Demak

Nama Mahasiswa : Jasiel Junior Karo Sekali

Nomor Induk Mahasiswa : 26040118120024

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

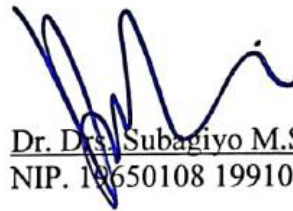
Mengesahkan :

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.Sc.  
NIP. 19690116 199303 2 001

Pembimbing II



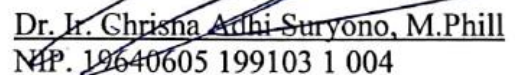
Dr. Drs. Subagiyo M.Si.  
NIP. 19650108 199103 1 001

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Dr. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua  
Departemen Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phill  
NIP. 19640605 199103 1 004

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Keanekaragaman Genetik Udang Putih yang Ditangkap di Perairan Menco dan Gejoyo, Demak  
Nama Mahasiswa : Jasiel Junior Karo Sekali  
Nomor Induk Mahasiswa : 26040118120024  
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji  
Pada Tanggal: 22 Agustus 2022

Ketua Penguji



Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.Sc.  
NIP. 19690116 199303 2 001

Sekretaris Penguji



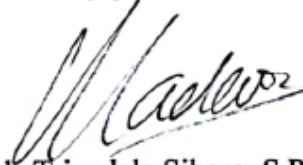
Dr. Drs. Subagiyo M.Si.  
NIP. 19650108 199103 1 001

Anggota Penguji



Prof. Dr. Ir. Ambariyanto, M.Sc.  
NIP. 19610413 198803 1 00 2

Anggota Penguji



Dr. Mada Triandala Sibero, S.Pi., M.Si.  
NIP. 19930814 201807 1 00 1

Ketua  
Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M. Phill  
NIP. 19640605 199103 1 004

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini Saya, Jasiel Junior Karo Sekali menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar strata (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini 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 Saya sebagai penulis.

Semarang, 20 Juni 2022

Penulis



Jasiel Junior Karo Sekali

NIM. 26040118120024

## RINGKASAN

**Jasiel Junior Karo Sekali. 26040118120024.** Keanekaragaman Genetik Udang Putih yang Ditangkap di Perairan Menco dan Gejoyo, Demak. (**Diah Permata Wijayanti dan Subagiyo**).

Udang Putih merupakan jenis udang yang tergolong dalam kelas Craustacea, ordo Decapoda dan Famili Penaeidae. Udang Putih merupakan salah satu komoditas perikanan tangkap terbesar di wilayah Demak. Sehingga identifikasi spesies Udang Putih dan keanekaragaman genetiknya perlu dilakukan sebagai acuan pengelolaan penangkapan demi menjaga berkelanjutan populasi. Penentuan spesies dilakukan menggunakan penanda genetik gen COI mtDNA. Selanjutnya dilakukan analisis filogenetik dan analisis keanekaragaman genetik Udang Putih di perairan Menco dan Gejoyo.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies Udang Putih dan keanekaragaman genetiknya di perairan Menco dan Gejoyo, Demak berdasarkan gen COI mtDNA. Sebanyak 40 individu Udang Putih diambil dan disimpan dalam ethanol 96% sebagai preservasi sampel. Selanjutnya dilakukan analisis laboratorium yang meliputi proses ekstraksi DNA, amplifikasi DNA dan visualisasi DNA. Proses sekuensing dilakukan menggunakan metode *Sanger Dideoxy Sequencing* di PT. Genetika Science Indoneisa. Selanjutnya hasil sekuens dianalisis menggunakan aplikasi MEGA11 untuk mengedit sekuen, membuat pohon filogenetik dan jarak genetik. Penelusuran spesies menggunakan BLAST untuk mencocokkan sekuen dengan database *GenBank*. Aplikasi DNAsp digunakan untuk analisis keanekaragaman *haplotype* dan *nucleotide*, serta *Genetic Differentiation Estimate. Analysis Molecular Variance* (AMOVA) dilakukan dengan Arlequin 3.1.

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan gen mtDNA COI sampel Udang Putih diperoleh 3 spesies dari total 37 sampel yang berhasil disekuens, yaitu *Penaeus merguensis* (32 sampel) dengan persentase kemiripan 98,56% - 100%; *Fenneropenaeus penicillatus* (4 sampel) dengan persentase kemiripan 98,83% - 98,98% ; dan *Penaeus vannamei* (1 sampel) dengan persentase kemiripan 99,85%. Hasil pohon filogenetik menunjukkan adanya 3 clade yang mengelompok berdasarkan spesies. Jarak genetik terdekat adalah 5,07% yaitu jarak antara *P. merguensis* dan *F. penicillattus*. Sedangkan jarak genetik terjauh adalah 19,15% yaitu jarak antara *F. penicillattus* dan *P. vannamei*. Hasil analisa keanekaragaman genetik 32 sekuen *Penaeus merguensis* menunjukkan adanya 4 *sharing haplotype* dari total 9 *haplotype* yang diperoleh. Nilai rata-rata keanekaragaman *haplotype* (Hd) 0,6734; dimana Gejoyo (n=18) memiliki nilai Hd 0,808, sedangkan Menco (n=19) memiliki nilai Hd 0,533. Nilai  $\pi$  wilayah Gejoyo yaitu 0,00210, sedangkan nilai  $\pi$  wilayah Menco yaitu 0,00089. Hasil AMOVA menunjukkan nilai FST 0,00513 ( $P < 0,05$ ), yang menunjukkan keanekaragaman genetik rendah dan masih berasal dari satu populasi yang sama.

**Kata kunci:** Keanekaragaman Genetik, Udang Putih, MtDNA dan COI.

## SUMMARY

**Jasiel Junior Karo Sekali. 26040118120024.** *Genetic Diversity of White Shrimp Caught in Menco and Gejoyo Waters, Demak. (Diah Permata Wijayanti and Subagiyo).*

*White Shrimp is a type of shrimp belongs to the Craustacea class, the Decapoda order and the Penaeidae Family. White Shrimp is one of the largest capture fisheries commodities in the Demak area. So that the species identification of White Shrimp and their genetic diversity needs to be done as a reference for capture management in order to maintain a sustainable population. Species determination was carried out using the genetic marker of the COI mtDNA gene. In addition, phylogenetic and genetic diversity analyses of White Shrimp in Menco and Gejoyo waters were carried out.*

*The purpose of this study is to identify the White Shrimp species and their genetic diversity caught in the waters of Menco and Gejoyo, Demak based on the COI mtDNA gene. A total of 40 individuals of White Shrimp were taken and stored in 96% ethanol as sample preservation. Subsequently, laboratory analysis was carried out which included DNA extraction, DNA amplification and DNA visualization. The sequencing process was carried out using the Sanger Dideoxy Sequencing method at PT. Genetics Science Indonesia. Furthermore, the sequence results were analyzed using the MEGA11 application to edit the sequence, create a phylogenetic tree and genetic distance. Species tracing used BLAST to match sequences against the GenBank database. DNAsp application is used for haplotype and nucleotide diversity analysis, as well as Genetic Differentiation Estimate. Molecular Variance Analysis (AMOVA) was performed with Arlequin 3.1.*

*Based on the results of research using the mtDNA COI gene for White Shrimp samples, 3 species from a total of 37 samples were successfully sequenced, namely *Penaeus merguensis* (32 samples) with a similarity percentage of 98.56% - 100%; *Fenneropenaeus penicillatus* (4 samples) with a similarity percentage of 98.83% - 98.98% ; and *Penaeus vannamei* (1 sample) with a similarity percentage of 99.85%. The results of the phylogenetic tree showed that there were 3 clades grouped by species. The closest genetic distance was 5.07%, namely the distance between *P. merguensis* and *F. penicillatus*. While the farthest genetic distance was 19.15%, namely the distance between *F. penicillatus* and *P. vannamei*. The results of the analysis of the genetic diversity of 32 *Penaeus merguensis* sequences showed that there were 4 sharing haplotypes out of a total of 9 haplotypes obtained. The average value of haplotype diversity ( $H_d$ ) 0.6734; where Gejoyo ( $n=18$ ) has an  $H_d$  value of 0.808, while Menco ( $n=19$ ) has an  $H_d$  value of 0.533. The value for the Gejoyo area is 0.00210, while the value for the Menco area is 0.00089. The AMOVA results show an  $F_{ST}$  value of 0.00513 ( $P < 0.05$ ), which indicates low genetic diversity and still comes from the same population.*

**Keywords:** *Genetic Diversity, White Shrimp, MtDNA, and COI.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Keanekaragaman Udang Putih Yang Tertangkap Di Perairan Menco Dan Gejoyo, Demak” ini dapat diselesaikan. Selama penulisan skripsi, banyak pihak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.Sc dan Dr. Drs. Subagiyo, M. Si. selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi ini;
2. Prof. Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.Sc selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan;
3. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi;
4. Pak Ardley, Pak Heri dan Kandiyas dari PT. Cassanatama Naturindo yang telah membantu penulis dalam pengambilan sampel di lapangan;
5. Nenek Kholilah, Eka Maya Kurniasih, Mila Amelia dan Acil dalam Lab Diponegoro Marine Biodiversity Project (DMBP) atas bimbingan dan pengalamannya dalam pengerjaan sampel di laboratorium;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu selama proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan, akademisi maupun bagi masyarakat.

Semarang, 20 Juni 2022

Penulis



# DAFTAR ISI

Halaman

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Udang Putih .....	6
2.1.1. Morfologi dan Klasifikasi Udang Putih .....	6
2.1.2. Distribusi dan Habitat Udang Putih.....	8
2.1.3. Siklus Hidup dan Reproduksi Udang Putih.....	9
2.1.4. Fungsi Ekologi.....	12
2.1.5. Fungsi Ekonomi.....	13
2.2. Identifikasi Molekuler.....	15
2.3. DNA Barcoding .....	16
2.4. DNA Mitokondria (mtDNA) .....	16
2.5. Keanekaragaman Genetik .....	19
2.6. Pohon Filogenetik .....	20
<b>III. MATERI DAN METODE.....</b>	<b>22</b>
3.1. Materi Penelitian .....	22
3.1.1. Alat dan Bahan Penelitian .....	22
3.2. Metode Penelitian .....	24
3.2.1. Lokasi Penelitian .....	24

3.2.2. Pengambilan Sampel .....	24
3.2.3. Ekstraksi DNA.....	24
3.2.4. Amplifikasi DNA .....	25
3.2.5. Elektroforesis.....	26
3.2.6. Sekuensing.....	27
3.2.7. Analisis Data .....	27
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	29
4.1.1. Identifikasi Molekuler .....	29
4.1.2. Analisis Jarak Genetik dan Filogenetik.....	30
4.1.3. Analisis Keanekaragaman Genetik.....	33
4.2. Pembahasan.....	34
4.2.1. Identifikasi Molekuler .....	34
4.2.2. Analisis Filogenetik dan Jarak Genetik .....	36
4.2.3. Analisa Keanekaragaman Genetik .....	39
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Morfologi Udang Putih ( <i>P. merguensis</i> ).....	7
Gambar 2. Daur Hidup <i>Penaeus merguensis</i> .....	10
Gambar 3. DNA Mitokondria .....	17
Gambar 4. Pohon Filogenetik Sampel Udang Putih .....	32

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Komoditas Perikanan Tangkap Kabupaten Demak Tahun 2013-2017 .....	14
<b>Tabel 2.</b> Alat Pengambilan Sampel di Lapangan .....	22
<b>Tabel 3.</b> Alat Penelitian Laboratorium .....	23
<b>Tabel 4.</b> Bahan Penelitian.....	23
<b>Tabel 5.</b> Konsentrasi Bahan pada Protokol PCR.....	25
<b>Tabel 6.</b> Hasil BLAST Sampel Udang Putih.....	29
<b>Tabel 7.</b> Jarak Genetik Intra Spesies ( <i>Genetic Distance Within Group</i> ) .....	31
<b>Tabel 8.</b> Jarak Genetik Antar Spesies ( <i>Genetic Distance Between Group</i> ).....	31
<b>Tabel 9.</b> Distribusi <i>Haplotype</i> ( <i>Penaeus merguensis</i> ).....	33
<b>Tabel 10.</b> Keanekaragaman haplotype (Hd) dan keanekaragaman nucleotide ( $\pi$ ) .....	33
<b>Tabel 11.</b> Genetic Differentiation Estimate dari Populasi <i>P. merguensis</i> .....	34
<b>Tabel 12.</b> Analysis of Molecular Variance (AMOVA) dari <i>P. merguensis</i> .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Foto Sampel Udang Putih .....	56
<b>Lampiran 2.</b> Dokumentasi Kegiatan.....	60
<b>Lampiran 3.</b> Jarak Genetik Antar Sampel Udang Putih .....	58