

IDENTIFIKASI SPESIES DAN DIFERENSIASI GENETIK KEPITING PASIR (*Albunea* spp.) DI PULAU ENGGANO, INDONESIA

ELAEISA AZIZAH



PROGRAM STUDI BIOSAINS HEWAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Identifikasi Spesies dan Diferensiasi Genetik Kepiting Pasir (*Albunea* spp.) di Pulau Enggano, Indonesia” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum 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 di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Elaeisa Azizah
G3502241017

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

ELAEISA AZIZAH. Identifikasi Spesies dan Diferensiasi Genetik Kepiting Pasir (*Albunea* spp.) di Pulau Enggano, Indonesia. Dibimbing oleh ACHMAD FARAJALLAH dan RR DYAH PERWITASARI.

Kepiting pasir (*Albunea* spp.) merupakan anggota dari famili Albuneidae dan tersebar di berbagai habitat pesisir di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Perilaku mengubur diri jauh di dalam pasir oleh *Albunea* menyebabkan kesulitan pengambilan sampel. Hal ini menimbulkan asumsi kelangkaan dan catatan persebaran yang tidak lengkap. Morfologi yang mirip juga menjadi tantangan dalam identifikasi tradisional, terutama dalam membedakan spesies-spesies kriptik. Pulau Enggano merupakan salah satu pulau kecil di bagian barat Indonesia. Beberapa faktor mendukung potensi Enggano sebagai bagian dari persebaran *Albunea*. Beberapa faktor tersebut antara lain lokasinya yang relatif dekat dengan pesisir barat Sumatra, jenis pasir dengan kandungan kapur, serta pesisirnya yang menghadap lautan lepas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi spesies *Albunea* yang ditemukan di Pulau Enggano dan menganalisis diferensiasi genetik spesies *A. symmysta* yang ditemukan. Identifikasi dilakukan dengan metode *DNA barcoding*, menggunakan gen *cytochrome c oxidase subunit I* (COI) dan 16S rRNA. Data gen COI digunakan untuk delimitasi spesies dan analisis diferensiasi genetik. Penelitian ini mengidentifikasi tiga spesies *Albunea* di Pulau Enggano, yaitu *A. symmysta* dan dua spesies putatif (*Albunea* sp1 dan *Albunea* sp2). Jarak genetik *A. symmysta* dan kedua spesies putatif berkisar antara 0,190 hingga 0,200. Nilai ini melebihi kisaran jarak intraspesies tipikal pada anomura, mengindikasikan keberadaan spesies kriptik pada *Albunea* Enggano. Analisis menunjukkan struktur populasi yang lemah pada *A. symmysta* di Indonesia bagian barat, mengindikasikan aliran gen yang tinggi. Aliran gen dapat dikaitkan dengan arus antara barat Sumatra dan selatan Jawa. Arus-arus ini dipengaruhi oleh *Indonesian Throughflow* dan siklus muson, mendukung aliran gen *A. symmysta* di Indonesia bagian barat.

Kata kunci: *DNA barcoding*, genetika populasi, spesies kriptik

SUMMARY

ELAEISA AZIZAH. Species Identification and Genetic Differentiation of Sand Crabs (*Albunea* spp.) from Enggano Island, Indonesia. Supervised by ACHMAD FARAJALLAH and RR DYAH PERWITASARI.

The sand crabs (*Albunea* spp.) are part of the Albuneidae family, found in various coastal habitats worldwide, including Indonesia. Their burying behavior makes sampling process challenging, leading to presumed rarity and incomplete records of *Albunea* distribution. Similar morphology also poses a challenge in traditional identification, particularly in cryptic species. Enggano Island, a small island in western Indonesia, has potential as an extension of *Albunea* distribution range. This potential was due to its proximity to the western coast of Sumatra and the coastal area facing open ocean with calcareous sand. This study aimed to identify the *Albunea* spp. found in Enggano Island and analyze the genetic differentiation of *A. symmysta* found in the samples. The DNA barcoding identification used cytochrome c oxidase subunit I (COI) and 16S rRNA genes. The COI data was used to delimit species and analyze the genetic differentiation. This study identifies three species of *Albunea* in Enggano, *A. symmysta* and two putative species (*Albunea* sp1 and *Albunea* sp2). The distance between *A. symmysta* and the putative species ranges from 0,190 to 0,200 which exceeds the typical intraspecific distance in anomurans. This result indicates a potential of cryptic diversity within *Albunea* on Enggano. Analysis showed a weak population structure of *A. symmysta* in western Indonesia, indicating high gene flow between locations. The gene flow could be attributed to the sea current between western Sumatra and southern Java. These currents were influenced by the Indonesian Throughflow and monsoonal cycle, supporting the gene flow of *A. symmysta* in western Indonesia.

Keywords: DNA barcoding, population genetic, cryptic species



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IDENTIFIKASI SPESIES DAN ANALISIS DIFERENSIASI GENETIK KEPITING PASIR (*Albunea* spp.) DI PULAU ENGGANO, INDONESIA

ELAEISA AZIZAH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Biosains Hewan

**PROGRAM STUDI BIOSAINS HEWAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1 Prof. Dr. Ir. Yusli Wardiatno, M.Sc



Judul Tesis : Identifikasi Spesies dan Diferensiasi Genetik Kepiting Pasir
(*Albunea* spp.) di Pulau Enggano, Indonesia
Nama : Elaeisa Azizah
NIM : G3502241017

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Achmad Farajallah, M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari, M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Drs. Tri Atmowidi, M.Si.
NIP. 196708271993031003

Dekan Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam :
Dr. Berry Juliandi, S.Si, M.Si.
NIP. 197807232007011001

Tanggal Ujian:
11 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Januari 2025 dengan judul "Identifikasi Spesies dan Diferensiasi Genetik Kepiting Pasir (*Albunea* spp.) di Pulau Enggano, Indonesia".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Achmad Farajallah, M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari, M.Sc. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan Prof. Dr. Ir. Yusli Wardiatno, M.Sc selaku penguji luar komisi pembimbing dan Prof Dr. Dra. Purwatiningsih, M.S selaku moderator seminar. Terima kasih kepada Prof. Dr. Drs. Tri Atmowidi, M.Si selaku ketua prodi Biosains Hewan, seluruh dosen, dan tenaga pendidik di Biosains Hewan. Di samping itu, terima kasih kepada kakak-kakak serta teman-teman Biosains Hewan yang telah membantu selama pengumpulan dan pengolahan data. Terima kasih juga kepada teman-teman S1 Biologi IPB yang telah menemani dan memberi dukungan selama masa studi. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Elaeisa Azizah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kepiting Pasir (<i>Albunea</i> spp.)	3
2.2 Gaya Hidup Kepiting Pasir	3
2.3 Daur Hidup Kepiting Pasir	3
2.4 Pola Persebaran dan Aliran Gen Kepiting Pasir	4
2.5 Spesies <i>Albunea</i> di Indonesia	4
2.6 Metode <i>DNA Barcoding</i>	5
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	6
3.2 Prosedur Kerja	6
3.3 Analisis data	9
IV HASIL	12
4.1 Total Data Genetik	12
4.2 Konfirmasi Spesies Berdasarkan Sekuens COI	12
4.3 Delimitasi Spesies dan Jarak Genetik <i>Albunea</i>	12
4.4 Pengamatan Morfologi Lanjutan	17
4.5 Komposisi Haplotipe <i>Albunea</i> Indonesia Bagian Barat	18
4.6 Diferensiasi Genetik <i>A. symmsyta</i> Indonesia Bagian Barat	18
V PEMBAHASAN	21
5.1 Identifikasi Spesies <i>Albunea</i> di Pulau Enggano	21
5.2 Diferensiasi Genetik <i>A. symmysta</i> di Indonesia Bagian Barat	22
VI SIMPULAN DAN SARAN	24
6.1 Simpulan	24
6.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
RIWAYAT HIDUP	30



DAFTAR TABEL

1	Lokasi asal dan jumlah sampel yang digunakan	7
2	Pembagian MOTU berdasarkan gabungan hasil ASAP dan bPTP	15
3	Jarak genetik antar spesies <i>Albunea</i>	16
4	Keragaman haplotipe dan keragaman nukleotida <i>A. symmysta</i> Indonesia bagian barat	18
5	Nilai <i>pairwise</i> FST antar populasi <i>A. symmysta</i> Indonesia bagian barat	20
6	AMOVA populasi <i>A. symmysta</i> Indonesia bagian barat	20

DAFTAR GAMBAR

7	Peta lokasi Pulau Enggano	6
8	Bagan penempelan primer AF286 (<i>forward</i>) dan AF287 (<i>reverse</i>) untuk amplifikasi gen COI	8
9	Bagan penempelan primer AF660 (<i>forward</i>) dan AF661 (<i>reverse</i>) untuk amplifikasi gen 16S rRNA	8
10	Pohon filogenetik <i>Albunea</i> spp Pulau Enggano berdasarkan gen COI (kiri) dan 16S rRNA (kanan)	13
11	Pohon filogenetik <i>Albunea</i> spp Pulau Enggano berdasarkan gabungan gen COI-16S rRNA	14
12	Plot <i>heatmap</i> jarak genetik COI antar sampel (<i>pairwise distance</i>).	16
13	<i>Haplotype network</i> <i>Albunea</i> spp Pulau Enggano dan <i>A. symmysta</i> Indonesia bagian barat berdasarkan gen COI	19