



IDENTIFIKASI SPESIES IKAN HIU DAN PARI PADA PRODUK MAKANAN LAUT OLAHAN DENGAN METODE *LONG-READ SEQUENCING*

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.

MUTIARA FAJAR ANANDA



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Identifikasi Spesies Ikan Hiu dan Pari pada Produk Makanan Laut Olahan dengan Metode *Long-read Sequencing*” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2024

Mutiara Fajar Ananda
C3401201005

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 mengikuti 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 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.



MUTIARA FAJAR ANANDA. Identifikasi Spesies Ikan Hiu dan Pari pada Produk Makanan Laut Olahan dengan Metode *Long-read Sequencing*. Dibimbing oleh ASADATUN ABDULLAH dan RONI NUGRAHA.

Tren konsumsi daging hiu dan pari yang semakin meningkat tiap tahunnya serta tingginya eksploitasi menyebabkan jumlah populasi hiu dan pari di alam semakin mengalami penyusutan. Identifikasi produk olahan ikan hiu dan pari menggunakan teknik metabarcoding berbasis *Long-read Sequencing* perlu dilakukan untuk menganalisis berbagai spesies dalam sampel olahan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi spesies hiu dan pari sebagai bahan baku produk olahan hasil perikanan komersial menggunakan teknologi *Long-read Sequencing* dan *Sanger Sequencing*. Sampel yang digunakan adalah produk hiu dan pari olahan yang didapat dari daerah Perairan Utara Pulau Jawa. Proses sekruensi dilakukan dengan menggunakan *Long-read Sequencing* dan diverifikasi dengan *Sanger Sequencing*. Metode *Long-read Sequencing* berhasil mengidentifikasi 9 spesies dalam produk campuran (*mixed-species*). Hasil identifikasi dengan *Sanger Sequencing* berhasil mengidentifikasi 14 spesies, berupa 7 jenis hiu dan 7 jenis pari. Hasil spesies yang teridentifikasi tersebut menunjukkan terdapat 8 spesies yang terdaftar sebagai terancam keberlanjutannya berdasarkan IUCN *Red List*. Enam spesies yang teridentifikasi juga terdaftar dalam Apendediks II CITES.

Kata Kunci: hiu, *long-read*, pari, *sanger*, *sequencing*

ABSTRACT

MUTIARA FAJAR ANANDA. Identification of Shark and Stingray Species in Processed Seafood Products using the Long-read Sequencing Method. Supervised by ASADATUN ABDULLAH and RONI NUGRAHA.

The increasing trend in the consumption of shark and ray meat each year, and high exploitation rates, have led to a significant decline in shark and ray populations. Identifying processed shark and ray products using metabarcoding techniques based on Long-read Sequencing is necessary to analyze species in processed samples. This study aimed to identify sharks and rays species used as raw materials in commercial fishery products using Long-read Sequencing and Sanger Sequencing technologies. The samples used included processed shark and ray products obtained from the Northern Waters of Java Island. The sequencing process was carried out using Long-read Sequencing and verified with Sanger Sequencing. The Long-read Sequencing method successfully identified 9 species in mixed products. Identification results with Sanger Sequencing successfully identified 14 species, comprising 7 shark species and 7 ray species. The identified species indicated that 8 species are listed as threatened according to the IUCN Red List. Additionally, 6 of the identified species are listed in Appendix II CITES.

Keywords: sharks, long-read, rays, sanger, sequencing



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 2023
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 IKAN HIU DAN PARI PADA PRODUK MAKANAN LAUT OLAHAN DENGAN METODE *LONG-READ SEQUENCING*

MUTIARA FAJAR ANANDA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

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 Skripsi:

- 1 Dr. rer. nat. Kustiariyah, S.Pi., M.Si.
- 2 Prof. Dr. Ir. Nurjanah, M.S.

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.



Judul Skripsi : Identifikasi Spesies Ikan Hiu dan Pari pada Produk Makanan Laut
Olahan dengan Metode *Long-read Sequencing*
Nama : Mutiara Fajar Ananda
NIM : C3401201005

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Asadatun Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si.



Digitally signed by:
Asadatun Abdullah

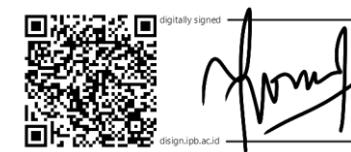
Date: 18 Jul 2024 13.20.24 WIB
Verify at disign.ipb.ac.id



Digitally signed by:

Roni Nugraha

Date: 18 Jul 2024 15.21.00 WIB



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan:
Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc.
NIP. 198304212009121003



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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2023 sampai bulan Maret 2024 ini ialah autentikasi hasil perairan dengan judul “Identifikasi Spesies Ikan Hiu dan Pari pada Produk Makanan Laut Olahan dengan Metode *Long-read Sequencing*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

- 1). Dr. Asadatun Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si sebagai dosen pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, dan memberikan motivasi serta arahan kepada penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tugas akhir
- 2). Dr. Roni Nugraha, S.Si, M.Sc., selaku dosen pembimbing II sekaligus ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
- 3). Dr. rer. nat. Kustiariyah, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji sidang atas saran dan masukkan kepada penulis. Prof. Dr. Ir. Nurjanah, M.S. selaku dosen Gugus Kendali Mutu yang telah mendampingi dan memberi saran serta masukkan kepada penulis.
- 4). Para staf Laboratorium Riset Unggulan IPB University maupun Laboratorium Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan, FPIK yang telah membantu selama menjalani studi penelitian
- 5). Ibu saya Triati Retno Wijayanti, Bapak saya Suyatno, Rizki Utami Novianti, Kartika Dwi Rachmawati, dan Anissa Fitri Kusumadewi selaku saudara kandung saya yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan kepada penulis
- 6). Para rekan mahasiswa satu bimbingan, terutama Dita dan Denniz serta para asisten yang telah banyak membantu penulis selama menjalani studi penelitian
- 7). Teman-teman luar kampus dan dalam kampus yang telah memberikan dukungan serta doa kepada penulis.
- 8). Penelitian Strategis Nasional Skema Riset Kolaborasi Internasional (RI-Koin) atas bantuan dana penelitian yang telah diberikan melalui Surat Perjanjian Penugasan Nomor : 563/IT3.D10/PT.01.03/P/B/2023.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Mutiara Fajar Ananda



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.



DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Prosedur Analisis	9
2.5 Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Konsentrasi dan Kemurnian Isolat DNA Sampel	11
3.2 Komposisi Spesies dalam <i>Pooled Sampel</i> berdasarkan <i>Long-read Sequencing</i>	14
3.3 Identifikasi Spesies Hasil <i>Sanger Sequencing</i>	16
3.4 Analisis Jarak Genetik Spesies	24
3.5 Kelebihan dan Akurasi Pembacaan <i>Long-read Sequencing</i>	26
IV SIMPULAN DAN SARAN	29
4.1 Simpulan	29
4.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	40



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Primer yang digunakan pada proses PCR	8
2	Kondisi PCR pada isolat DNA	9
3	Isolat DNA sampel <i>single product</i> dan efektivitas PCR konvensional	12
4	Data statistik <i>quality control</i> hasil sekuensing	14
5	Hasil analisis spesies menggunakan BLASTn NCBI	15
6	Hasil identifikasi spesies dengan BLASTn NCBI dan BOLD system	17
7	Hasil identifikasi spesies berdasarkan DNA barcoding	221

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	5
2	Alur tahapan <i>library preparation</i> dan <i>Long-read Sequencing</i>	7
3	Jenis bahan baku produk olahan	11
4	Distribusi <i>read lengths</i> dan rata-rata <i>read quality</i> hasil sekuensing	14
5	Perbandingan hasil identifikasi hiu dan pari terindeks CITES pada proyek penelitian DNA barcode	23
6	Hasil analisis jarak genetik	25
7	Perbandingan hasil identifikasi <i>Sanger Sequencing</i> dengan <i>Long-read Sequencing</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

1	Diagram alir prosedur isolasi DNA	34
2	Diagram alir prosedur amplifikasi DNA	35
3	Hasil elektroforesis gel agarose produk PCR	36
4	Spesies-spesies Hiu dan Pari yang Teridentifikasi	34