



LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA PENELITIAN

**IDENTIFIKASI SPESIES SIRIP HIU DI TEMPAT KULINER MELALUI DNA
BARCODING PENANDA *MITOKONDRIASE* BAGAI UPAYA KONSERVASI
SPESIES HIU DI INDONESIA**

oleh:

Prehadi	(C54100051/2010)
Dede Darmawan	(C54100021/2010)
Fitrianti Sofyan	(C54100042/2010)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2014


PENGESAHAN LAPORAN AKHIR PKM-PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : Teknik Identifikasi Spesies Sirip Hiu di Tempat Kuliner melalui DNA *Barcoding* Penanda *Mitokondria*
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Prehadi
 - b. NIM : C54100051
 - c. Jurusan : Ilmu dan Teknologi Kelautan
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Dramaga Regency Blok B8 Dramaga-Bogor/085693558653
 - f. Alamat email : prehadi.akna@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Hawis Madduppa
 - b. NIDN : 0026037906
 - c. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jl. Bambu Apus 7 no 22, Yasmin, Bogor / 081294926007
6. Biaya Kegiatan Total
 - a. Dikti : Rp 12.225.000
 - b. Sumber lain : Rp -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Bogor, 24 Juli 2014


Menyetujui

Ketua Departemen



(Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc.)
NIP. 196408011989031001

Ketua Pelaksana Kegiatan



(Prehadi)
NIM. C54100051

Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan



(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S)
NIP. 195812281985031000

Dosen Pendamping



(Dr. Hawis Madduppa)
NIP. 197903262007011001

ABSTRAK

PREHADI. Identifikasi Spesies Sirip Hiu di Tempat Kuliner melalui DNA *Barcoding* Penanda Mitokondria sebagai Upaya Konservasi Spesies Hiu di Indonesia. Dibimbing oleh HAWIS MADDUPPA.

Ikan hiu merupakan komoditas perikanan yang dieksploitasi secara besar-besaran karena nilai ekonominya yang sangat tinggi. Dalam hal mengidentifikasi hiu sangat sulit dilakukan karena antar spesies memiliki kesamaan morfologi dan sebagian besar bagian tubuhnya telah hilang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan meninjau status spesies hiu yang diperdagangkan di tempat kuliner dan yang dilelang di Tempat Pelelangan Ikan Muara Saban. Amplifikasi DNA menggunakan marka mitokondria lokus *Cytochrome oxydase I* dengan panjang pasang basa 600-700 *basepair*. Peninjauan status berdasarkan daftar merah IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) dan status CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) Hasil menunjukkan terdapat 4 spesies yang teridentifikasi sebagai hiu diantaranya *Carcharhinus falciformis*, *C. sorrah*, *Atelomycterus marmoratus*, dan *Sphyrna lewini*. Selain hiu teridentifikasi 2 spesies pari yang juga diperdagangkan siripnya yaitu *Taeniura lymma* dan *Aerobatus narinari*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi penelitian dasar untuk membantu pemerintah dalam upaya konservasi dan pengelolaan perikanan hiu Indonesia.

Kata kunci : Hiu, Kuliner, DNA *barcoding*, Filogenetik, Status Konservasi, dan Status Perdagangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga laporan akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam program kreativitas mahasiswa penelitian ini adalah genetika hiu dengan judul Identifikasi Spesies Sirip Hiu di Tempat Kuliner melalui DNA Barcoding Penanda Mitokondria sebagai Upaya Konservasi Spesies Hiu di Indonesia.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang telah sepenuhnya mendanai penelitian ini. Terimakasih juga kami ucapkan kepada pihak Rektorat Institut Pertanian Bogor selaku penyambung informasi, Bapak Dr Hawis Madduppa SPi, MSi selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing kami dengan sangat baik, serta para peneliti Laboratorium Biodiversitas dan Biosistematika Kelautan. Ungkapan terima kasih juga disampaikan angkatan Ilmu dan Teknologi Kelautan tahun 2010 atas dukungannya dan kepada ayah, ibu, seluruh keluarga.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, Juli 2014

Prehadi

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ikan hiu mengalami eksploitasi secara besar-besaran di berbagai negara, termasuk Indonesia yang menempati urutan pertama dari 20 negara penangkap hiu terbanyak di dunia diatas India, Spanyol, Taiwan, dan Argentina pada tahun 2002-2011 (Mundy dan Crook 2013). Pada periode tersebut, Indonesia telah mengekspor sirip hiu sebesar 10.762 ton atau 13% dari total sirip seluruh negara pengekspor sirip hiu (Mundy dan Crook 2013). Sirip hiu yang dimanfaatkan tidak hanya berasal dari satu spesies hiu saja, melainkan berasal dari berbagai spesies hiu. Di wilayah perairan Indonesia dapat ditemukan 78 spesies hiu yang terbagi dalam 8 ordo dan 25 famili yang banyak dieksploitasi baik bagian sirip, daging, kulit, minyak maupun gigi hiu (White *et al.* 2006).

Secara alami, ikan hiu sangat lambat dalam mencapai usia matang (8-13 tahun), dan tingkat reproduksi yang sangat rendah (Musick *et al.* 2000), sehingga jumlah populasi alami tergolong rendah. Akibat dari eksploitasi ikan hiu, populasi hiu di alam telah mengalami penurunan yang sangat drastis yang dibuktikan oleh beberapa penelitian di barat laut Atlantic, tenggara Australia, Teluk Mexico, Afrika Selatan, dan *Australian Great Barrier Reef* (Holden 1973; Casey dan Myers 1998; Graham *et al.* 2001; Baum dan Myers 2004; Baum *et al.* 2005; Dudley dan Simpfendorfer 2006; Robbins *et al.* 2006; Burgess *et al.* 2005). Penurunan populasi terjadi sebagai dampak dari adanya usaha perikanan hiu yang dilakukan secara intensif tetapi tidak adanya pengawasan ataupun peraturan yang mengatur jumlah tangkapan ataupun ukuran layak tangkap (Fahmi dan Dharmadi 2005). Akibat penurunan populasi tersebut spesies hiu yang berada di Indonesia telah masuk dalam daftar merah IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) yaitu dari 78 spesies hiu terdapat 1 spesies hiu yang termasuk dalam kategori *Critically Endangered*, 28 spesies kategori *Near Threatened*, 10 spesies kategori *Vulnerable*, 9 spesies kategori *Data Deficient* dan *Least Concern*, serta 23 spesies yang termasuk kategori *Not Evaluated* (White *et al.* 2006).

Penangkapan ikan hiu di Indonesia dapat dipantau melalui pelabuhan perikanan. Namun, masalah utama pelabuhan perikanan di Indonesia adalah data hiu yang didaratkan hanya berupa jumlah volume total produksi tangkapan tanpa menyebutkan spesies hiu dan jumlah individu yang tertangkap. Sebagai contoh, Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar hanya mencatat hasil tangkapan tahun 2012 yang mencapai 213.345 kg (UPPPP Muncar 2013). Hal tersebut dikarenakan kurangnya pengetahuan nelayan mengenai jenis hiu dan tidak adanya tenaga ahli yang mampu dalam pemantauan jenis hiu sehingga menjadi kendala. Rantai perdagangan hiu di Indonesia tidak semuanya diekspor, tingkat konsumsi lokal produk hiu juga tidak kalah besar terutama pada penjualan sirip hiu maupun produk olahan lainnya. Perikanan hiu jelas membawa manfaat ekonomi bagi pelaku-pelaku usaha langsung seperti para penangkap dan pengolahnya. Selain membuka peluang usaha bagi industri skala kecil untuk pengolahan atau bahkan kerajinan. Produk dari pemanfaatan hiu dapat kita jumpai di tempat-tempat kuliner seperti restoran berkelas hingga warung-warung di pinggir jalan di kota-kota besar.

Metode forensik DNA *Barcoding* merupakan metode yang paling efektif untuk mengetahui jenis hiu yang telah diperdagangkan. Taksonomi molekuler DNA barcoding dapat membantu proses identifikasi ini karena hanya membutuhkan sedikit jaringan tubuh dari ikan hiu tersebut. Pengkajian keragaman genetik melalui penandaan molekuler menggunakan DNA (Deoxyribonucleic Acid) baik pada DNA inti dan DNA mitokondria (mtDNA) akan didapatkan hasil yang dapat mengungkapkan perbedaan dengan lebih teliti dalam membedakan intra dan interspesies yang menyangkut tentang struktur, komposisi dan organisasi genom pada tingkat DNA.

Selama beberapa tahun terakhir ini, teknik molekuler mampu memberikan solusi dalam melakukan identifikasi spesies hiu, terutama dalam kasus ketika metode taksonomi konvensional sulit dilakukan karena tidak tercukupinya informasi morfologi seperti yang telah diterapkan pada sirip hiu dan fillet (Smith dan Benson 2001). Hebert *et al* (2003) memperkenalkan teknik DNA *barcoding* penanda mitokondria untuk semua spesies hewan bahwa satu urutan gen akan cukup untuk membedakan jenis satu dengan yang lainnya. Teknik DNA *barcoding* menggunakan primer dalam proses PCR (*Polymerase Chain Reaction*) untuk mengamplifikasi DNA hingga sekitar 600-700 bp pada wilayah mitokondria lokus *cytochrome c oxidase I* (COI). Teknik DNA *barcoding* telah dilakukan untuk mengidentifikasi 207 spesies ikan yang terdapat di Australia yang meliputi 143 spesies teleosti, 61 spesies hiu dan pari, dan 3 spesies chimaerid (Ward *et al.* 2008).

1.2 Perumusan Masalah

- Tidak adanya informasi jenis hiu yang diperdagangkan di tempat kuliner
- Sulitnya mengidentifikasi jenis hiu secara visual karena banyaknya individu yang ditemukan hanya berupa bagian-bagian tubuh.

1.3 Tujuan Program

Program kreativitas mahasiswa ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis hiu yang sering di jumpai dan diperdagangkan di tempat kuliner melalui dan meninjau status konservasi dalam IUCN serta status perdagangan dalam CITES.

1.4 Luaran yang Diharapkan

- Data jenis hiu yang sering dimanfaatkan siripnya untuk konsumsi dan diperdagangkan secara akurat.
- Jurnal jenis hiu yang sering diperdagangkan untuk kuliner

1.5 Kegunaan Program

Kegunaan program ini adalah untuk memberikan informasi dan data mengenai jenis hiu yang sering dimanfaatkan siripnya untuk diperdagangkan sebagai kuliner secara akurat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

DNA adalah polimer panjang dari satuan sederhana yang disebut nukleotida, dengan tulang punggung tersusun dari gula (2'-deoksiribosa) dan atom fosfat digabungkan oleh ikatan ester. Molekul yang menempel pada setiap gula adalah empat jenis molekul basa. Basa-basa tersebut adalah heterosiklik, purin dan pirimidin. Basa purin terdiri atas adenin dan guanin memiliki struktur bisiklik (dua cincin yang digabungkan), sedangkan basa pirimidin terdiri atas sitosin (C), timin (T) adalah cincin tunggal (McLean 1997). DNA terdiri dari dua rantai polinukleotida yang berikatan bersama dalam struktur heliks. Ilmuwan menggunakan istilah —heliks ganda untuk menggambarkan pengikatan DNA, struktur kimia dua rantai yang berikatan. Heliks ganda ini tersusun dari kombinasi jutaan dari keempat jenis nukleotida berbeda sebagai monomer. Kedua rantai memiliki arah berlawanan atau antiparalel. Struktur DNA heliks ganda memberikan jawaban pada pengaturan komposisi basa dan sifat-sifat fisiologisnya. Sifat penting tersebut berkaitan dengan kemampuan replikasi atau membuat salinan dirinya. Setiap rantai DNA heliks ganda dapat bertindak sebagai cetakan untuk membuat duplikasi urutan basanya. Dalam proses ini, nukleotida A ditambahkan pada posisi T dan C pada G dan seterusnya sehingga semua basa mempunyai pasangan. Selanjutnya bila protein akan diekspresikan, heliks ganda akan terurai menjadi rantai DNA tunggal dan

bertindak sebagai cetakan. Untuk mendapatkan informasi DNA diperlukan tahapan diantaranya tahapan ekstraksi, *polymerase chain reaction*, *electrophoresis*, dan *sequencing*.

Ekstraksi DNA adalah tahapan untuk mengeluarkan DNA dari sel. Beberapa tahapan dasar dalam ekstraksi DNA, anatara lain memecahkan sel (lisis) dengan larutan kimia pengekstrak dan pemanasan dengan suhu tinggi yang efektif untuk memecahkan protein dinding sel. Salah satu metode ekstraksi DNA adalah metode chelex. Metode chelex merupakan metode untuk mengeluarkan DNA dari sel dengan larutan chelex 10%. Tahapan pertam dalam prosedur chelex adalah dengan melakukan pemanasan chelex yang telah dimasukkan sampel yang akan diekstraksi.

PCR merupakan suatu proses pembentukan cetakan DNA secara berulang kali dengan menggunakan prosedur dan waktu yang tertentu (Teletchea 2005). PCR menggunakan teknik amplifikasi (perbanyak) secara spesifik pada suatu segmen DNA secara in vitro dengan menggunakan DNA polimerase, cetakan (template), DNA genom, dan primer oligonukleotida yang akan menempel pada segmen yang akan diamplifikasi (*Ocean Studies Board* 1994). Prinsip dasar dari teknik PCR tersebut merupakan adanya enzim DNA polimerase yang digunakan untuk membuat cetakan dari segmen DNA yang diinginkan (Teletchea 2005).

PCR merupakan suatu proses pembentukan cetakan DNA secara berulang kali dengan menggunakan prosedur dan waktu yang tertentu (Teletchea 2005). PCR menggunakan teknik amplifikasi (perbanyak) secara spesifik pada suatu segmen DNA secara in vitro dengan menggunakan DNA polimerase, cetakan (template), DNA genom, dan primer oligonukleotida yang akan menempel pada segmen yang akan diamplifikasi (*Ocean Studies Board* 1994). Prinsip dasar dari teknik PCR tersebut merupakan adanya enzim DNA polimerase yang digunakan untuk membuat cetakan dari segmen DNA yang diinginkan (Teletchea 2005).

Sekuensing DNA berhubungan dengan metode biokimia untuk menentukan urutan basa nukleotida, adenin, guanin, sitosin, dan timin suatu oligonukleotida DNA. Urutan DNA berhubungan dengan informasi genetik turunan dalam nukleus (inti), plasmid, mitokondria, dan kloroplas yang membentuk dasar program pengembangan semua makhluk hidup. Saat ini telah ada teknologi baru yang menggunakan prinsip yang sama dengan metode Sanger. Sekuensing otomatis merupakan metode yang telah dikembangkan tersebut. Dengan metode ini lebih banyak urutan DNA ditentukan dan dalam waktu yang lebih singkat. Melalui prosedur otomatis reaksi dilakukan dalam tabung tunggal yang berisi keempat ddNTP yang masing-masing dilabel dengan pewarna berbeda (Russell 2002).

II. METODE PENDEKATAN

Metode sampling merupakan tahapan untuk mendapatkan sample hiu yang akan dilakukan analisis forensik untuk diketahui spesies hiu yang diperdagangkan sebagai kuliner. Tahapan sampling yaitu dengan cara mengambil sedikit bagian daging hiu yang telah diolah menjadi kuliner sirip hiu. Daging yang telah didapatkan disimpan dalam mikro tabung berukuran 0,5 ml berisi ethanol 96%. Sampel yang telah didapatkan dilakukan pengecekan secara berkala minimal 2 minggu satu kali. Pengecekan sampel bertujuan untuk mengetahui isi ethanol dalam tabung sehingga sampel tidak rusak. Sampel yang telah dilakukan akan disimpan dalam box pendinginan (freezer). Metode Chelex merupakan metode ekstraksi DNA yang menggunakan larutan chelex 10% yang dibuat dari pencampuran "*resin-chelat*" (*BioRad*) dan larutan H₂O (Walsh *et al* 1991). Pengekstraksian dilakukan dengan cara pemanasan 95°C selama 45 menit.

Amplifikasi DNA menggunakan mesin PCR (*thermo cycler*) dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) *Hotstart* yaitu suatu reaksi untuk memperbanyak (replikasi) DNA secara enzimatis pada suhu 80°C. Komponen utama dalam PCR adalah

DNA *template*, dNTPs (*PROMEGA Madison WI USA 100 mM*), 10X PCR *Buffer II*, MgCl₂ (*Applied Biosystems*), primer, dan enzim polimerase (*Applied Biosystems*). Jenis primer yang digunakan pada penelitian ini primer modifikasi yang dipakai menggunakan "Matt Craig, Pers. Comm" untuk lokus COI Fish BCH: 5'-TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA-3' atau Fish BCL: 5'-TCA ACY AAT CAY AAA GAT ATY GGC AC3' (Baldwin *et al.* 2009). Proses PCR dilakukan sebanyak 38 siklus yang setiap siklusnya terdiri dari proses pemisahan DNA utas ganda (*denaturation*) pada suhu 94°C selama 30 detik, penempelan primer (*annealling*) pada suhu 50°C selama 30 detik dan pemanjangan segmen DNA (*extention*) pada suhu 72°C selama 45 detik. Proses PCR tersebut mampu menghasilkan menghasilkan panjang basa sebesar 600-700 bp yang dapat diketahui setelah proses elektroforesis.

Elektroforesis adalah teknik untuk memisahkan molekul bermuatan, bertujuan untuk mengetahui kualitas DNA dari produk PCR. Tahap awal adalah dengan pembuatan gel agarosa 1% dengan pewarna DNA *Etidium Bromida* yang digunakan sebagai media elektroforesis. Hasil PCR yang telah dicampur dengan *loading dye* (*Kalgen*), disisipkan dalam sumuran agarosa. Elektroforesis menggunakan mesin elektroforesis tegangan 220 V dan arus 400 mA dengan waktu 30 menit. *Low DNA mass leader* (*invitrogen*) digunakan untuk mengetahui panjang untai DNA yang dihasilkan PCR. Hasil elektroforesis dapat dilihat pita-pita dengan ultraviolet 365 nm.

Sekuensing DNA adalah metode untuk menentukan urutan basa nukleotida dalam DNA. Urutan DNA mampu memberikan informasi genetik turunan baik berasal dari nukleus (inti), plasmid, mitokondria, maupun kloroplas jaringan makhluk hidup (Randi dan Lucchini1998). Produk PCR berupa DNA positif dikirim ke *Sequencing Facility UC Berkeley, California USA* untuk pengurutan nukleotida. Metode sekuen yang digunakan adalah metode Sanger dengan prinsip penggunaan *Dideoxynucleotides* sebagai penghenti rantai DNA.

Hasil pembacaan urutan basa nukleotida diolah menggunakan program MEGA 5.2 (*Molecular Evolutionary Genetic Analysis*) (Tamura *et al* 2011). Program MEGA memiliki tools yang mampu bekerja dalam pembacaan urutan DNA, analisis statistik DNA baik Urutan basa nukleotida maupun protein, dan penjajaran urutan satu sampel dengan sampel lainnya menggunakan *ClustalW* (Kumar *et al.* 2008). Untuk menentukan spesies hiu dari informasi urutan basa nukleotida tersebut, dilakukan proses BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*) yaitu membandingkan dengan database sekuens DNA pada GeneBank (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov>).

Hasil pengolahan dari GeneBank berupa nama spesies dari data DNA dan akan dilakukan pengkajian mengenai status konservasi dalam IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) serta status perdagangannya dalam CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Faunaand Flora*). IUCN merupakan organisasi internasional yang didedikasikan untuk konservasi sumber daya alam dengan mengkategorikan status sumberdaya alam ke dalam beberapa kategori diantaranya punah, punah di alam, sangat terancam, terancam, rawan, hampir terancam, tidak mengkhawatirkan, minim informasi dan belum di evaluasi (Mardiastuti 2008). CITES merupakan suatu konvensi internasional mengenai perdagangan hidupan liar yang dibentuk dengan tujuan utama sebagai alat kontrol terhadap perdagangan hidupan liar pada tingkatan global. CITES mengatur spesies yang diperbolehkan atau dilarang diperdagangkan secara komersial dengan sistem yang disebut Apendiks I (perdagangan dilarang) dan Apendiks II (perdagangan diperbolehkan dengan pengaturan yang kuat) (Mardiastuti 2008).

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan pada periode bulan Januari-Juni 2014 dengan pengambilan sampel di tempat kuliner serta Tempat Pelelangan Ikan Muara Saban. Pengolahan sampel dilakukan di *Laboratorium Marine Biodiversity and Biosystematic*, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

4.2 Tahapan Pelaksanaan/Jadwal Faktual Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan penelitian dilaksanakan mulai tanggal 28 Januari 2014 dengan melakukan magang terkait DNA di *Indonesian Biodiversity Research Center* dengan waktu hampir 40 hari. Pengambilan sampel hiu dilakukan bulan Maret hingga Mei 2014 yang meliputi tempat kuliner di bogor dan Tempat Pelelangan Ikan Muara Saban Banten. Bulan Mei hingga Juni 2014 analisis Laboratorium dan Pegiriman Sekuens ke *Sequencing Facility UC Berkeley US*.

4.3 Instrumen Pelaksanaan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *tube* (2 ml, 0.6 ml, 0.3 ml, dan 0.2 ml), *cutter*, alat tulis, bunsen, cawan petri, tissue, *gloves*, tray, forceps, vortex, microcentrifuge, *heating block*, *pippetmen* (10, 20, 200 μ L), *pippet tips*, *thermo cyler*, kalkulator, timbangan, tabung erlenmeyer, gelas ukur, parafilm, *microwave*, mesin elektroforesis, mesin UV, komputer, serta Perangkat Lunak Mega 5.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain sampel daging hiu, etanol, chelex 10%, ddH₂O, larutan buffer, dNTP, enzim taq polymerase, MgCl₂, primer, agarosa, EtBr, *loading dye*, serta *low mass ladder*.

4.4 Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Berikut merupakan rekapitulasi penggunaan dan dalam penelitian identifikasi hiu :

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Keterangan
DNA amplification kit	Bahan dalam proses PCR	1 pack	3.000.000	3.000.000
Pengiriman	Paket sekuens ke Bali	1 transaksi	75.000	75.000
Fasilitas sekuensing	Pembacaan urutan DNA	1 plate	3.400.000	3.400.000
Peralatan Alat Pelindung Diri Laboratorium	Gloves, masker, dll	2 pack	1.000.000	2.000.000
Akomodasi	Transport dan konsumsi Pengambilan Sampel	4 perjalanan	300.000	1.200.000
Administrasi	Print dokumen		1.000.000	1.000.000
Magang pelatihan DNA	Transportasi ke Bali (IBRC)	1orang	1.500.000	1.500.000
Total				12.175.000

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sekuens berupa urutan basa dengan panjang 600-700 *basepair* dianalisis dengan program *Basic Local Alignment and Search Tool* (BLAST) yang terhubung database pada *genbank*. Program BLAST mampu menunjukkan tingkat homologi antara urutan basa sampel dengan urutan basa yang telah terinput di *genbank* dan hasil dengan tingkat homologi 99-100% merupakan spesies yang identik dan dapat diidentifikasi sebagai spesies tersebut. Sampel ikan hiu yang dianalisis berjumlah 24 sampel, terdapat 17 sampel yang teramplifikasi dengan baik, 7 sampel teridentifikasi sebagai bakteri. Hal ini disebabkan karena terjadinya kontaminasi pada proses PCR atau kurang teliti pada saat pengambilan sampel pada proses ekstraksi.

Tabel 1 Hasil identifikasi spesies hiu menggunakan BLAST dan status konservasi serta perdagangan

Famili	Analisis BLAST	Nama umum	Jumlah (ekor)	Status konservasi (IUCN 2014)	Status perdagangan (CITES 2014)
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus falciformis</i>	<i>Silky Shark</i>	4	Hampir terancam	Belum dievaluasi
	<i>Carcharhinus sorrah</i>	<i>Spot-tail Shark</i>	1	Hampir terancam	Belum dievaluasi
Scyliorhinidae	<i>Atelomycterus marmoratus</i>	<i>Coral catshark</i>	2	Hampir terancam	Belum dievaluasi
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	<i>Scalloped Hammerhead</i>	1	Terancam	Apendiks II
Dasyatidae	<i>Taeniura lymma</i>	<i>Bluespotted ribbontail ray</i>	7	Hampir Terancam	Belum dievaluasi
	<i>Aerobatus narinari</i>	<i>Spotted eagle ray</i>	2	Hampit terancam	Belum dievaluasi

Tabel 1 merupakan hasil BLAST potongan daging hiu yang ditemukan di tempat kuliner wilayah Jabodetabek dan pengepul tangkapan hiu di TPI Muara Saban. Hasil menunjukkan terdapat 4 spesies hiu dan juga ditemukan 2 spesies pari yang teridentifikasi. Spesies tersebut tergolong dalam 3 famili hiu yang berbeda diantaranya Carcharhinidae, Scyliorhinidae, dan Sphyrnidae, serta 1 famili pari Dasyatidae. Penemuan spesies pari di antara tangkapan hiu, menunjukkan bahwa tidak hanya hiu yang diperdagangkan siripnya, melainkan spesies pari pun turut diperdagangkan.

Hiu dan pari yang ditemukan, seluruhnya telah tergolong dalam daftar merah IUCN, 1 spesies tergolong terancam yaitu *Sphyrna lewini*, 3 hiu dan 2 pari tergolong spesies hampir terancam (*near threatened*) antara lain *Carcharhinus falciformis*, *C. sorrah*, *Atelomycterus marmoratus*, *Taeniura lymma*, dan *Aerobatus narinari*. Spesies terancam dan hampir terancam merupakan kategori yang diberikan kepada spesies yang diyakini akan terancam keberadaannya di masa mendatang, apabila tidak ada usaha pengelolaan terhadap jenis tersebut (IUCN-SSC 2001).

Status perdagangan hiu yang ditemukan dalam CITES, hanya 1 spesies yang terdaftar dalam Apendiks II yaitu spesies *Sphyrna lewini* dan 5 spesies lainnya belum dievaluasi atau belum tergolong dalam kategori appendiks. Apendiks II merupakan daftar yang memuat spesies yang masih dapat diperdagangkan secara komersial, melalui pengaturan kuota. Status perdagangan yang dipredikatkan kepada spesies hiu tersebut belum sesuai dengan status IUCN yang rata-rata setiap spesiesnya tergolong hampir terancam. Ketidaksesuaian tersebut dapat mengakibatkan terancamnya keberlangsungan hidup setiap spesies hiu karena tidak adanya pengelolaan perikanan dan perdagangan untuk mengaturnya.

Famili Carcharhinidae yang ditemukan melalui DNA *barcoding* berjumlah 5 individu diantaranya spesies *Carcharhinus falciformis* (*Silky Shark*) sebanyak 4 individu, dan *C. sorrah* (*Spot-tail Shark*) sebanyak 1 individu dengan tingkat kesamaan mencapai 100%. Famili Carcharhinidae banyak ditangkap dikarenakan habitatnya tersebar di wilayah perairan tropis dan subtropis, tergolong spesies oseanik dan pelagis, serta banyak ditemukan di lepas pantai dekat daratan dan permukaan laut. Famili Carcharhinidae biasanya mampu melahirkan 1-16 anak dalam satu periode kehamilan (White *et al.* 2006). Status IUCN semua spesies dalam famili Carcharhinidae yang ditemukan telah tergolong dalam daftar merah sebagai spesies yang hampir terancam punah, akan tetapi statusnya dalam CITES belum dievaluasi.

Spesies *C. falciformis* memiliki ciri morfologi moncong agak panjang dan bulat menyempit, letak pangkal sirip punggung pertama berada di belakang sirip dada, dan tidak ada gurat di antara sirip punggungnya (White *et al.* 2006). Status konservasi dalam daftar merah IUCN, spesies ini mengalami peningkatan status yang awalnya pada tahun 2006 kurang mengkhawatirkan menjadi hampir terancam di tahun 2014. Hal ini menunjukkan bahwa spesies ini telah mengalami eksploitasi yang sangat tinggi dalam kurun waktu 8 tahun terakhir dan diperlukan pengelolaan yang mampu mengatur pemanfaatan spesies ini. Tanpa adanya pengelolaan penangkapan yang serius terhadap spesies ini akan mengakibatkan kelangkaan bahkan kepunahan dalam beberapa tahun ke depan.

Famili Scyliorhinidae yang ditemukan berjumlah 2 individu yaitu spesies *Atelomyxerus marmoratus* atau biasa dikenal sebagai hiutokek oleh nelayan. Hiu tokek memiliki ciri khas yaitu kepala, tubuh dan siripnya dipenuhi oleh bintik berwarna abu-abu muda dan putih. Selain itu ciri lain secara morfologi yang dapat dilihat adalah terdapat belang berwarna putih di bagian insang, memiliki tutup lubang hidung pada bagian depan dengan bentuk membesar hingga bagian mulut dan umumnya di jumpai di perairan Indo-Pasifik di celah-celah batu karang hal ini sesuai dengan informasi nelayan bahwa hiu ini biasanya tertangkap menggunakan rawai pancing yang beroperasi disekitar wilayah terumbu karang. Pemanfaatan yang tidak diatur dalam ukuran tangkapan dapat mengancam keberadaan dari spesies hiu ini. Hiu tokek terdaftar dalam daftar merah IUCN sebagai spesies hampir terancam (IUCN 2014) akan tetapi belum mendapatkan status perdagangan dalam CITES (CITES 2014).

Famili Sphyrnidae yang ditemukan berjumlah 1 individu yang teridentifikasi sebagai spesies *Sphyrna lewini* (*Scalloped hammerhead*) dengan tingkat kesamaan sebesar 100% dari hasil BLAST. *S. lewini* biasa dikenal oleh nelayan sebagai hiu martil. Hiu martil telah masuk dalam daftar merah IUCN sebagai spesies hampir terancam dan spesies Apendiks II dalam CITES. Hiu martil dijumpai dari lapisan permukaan hingga kedalaman 275 m dan jumlah anak yang dilahirkan 12-41 ekor dengan masa kandungan 9-10 bulan (White *et al.* 2006). Hiu jenis memiliki ciri yang unik yaitu kepala melebar ke samping dengan lekukan dangkal di bagian tengah kepala. Habitat hiu martil paling umum di jumpai di wilayah perairan tropis dari lapisan permukaan hingga kedalaman 275 meter. Sirip hiu martil dewasa memiliki potensi ekonomi yang sangat tinggi, sehingga banyak diburu untuk diekspor.

Identifikasi perdagangan sirip hiu, tidak hanya berasal dari hiu saja melainkan dari hasil identifikasi ditemukan sirip yang berasal dari spesies ikan pari yaitu *Taeniura lymma*, dan *Aerobatus narinari*. Teridentifikasinya spesies pari ini mengidentifikasi bahwa ancaman eksploitasi tidak hanya terjadi pada spesies hiu melainkan spesies pari. Spesies pari yang teridentifikasi tergolong cukup banyak yaitu 9 individu dengan 7 spesies *Taeniura lymma* dan 2 spesies *Aerobatus narinari*. Kedua spesies yang teridentifikasi dalam daftar merah IUCN, tergolong sebagai spesies hampir terancam akan tetapi statusnya dalam CITES masih belum di evaluasi. Melihat kondisi tersebut upaya penelitian untuk konservasi tidak hanya diutamakan ikan hiu, melainkan pari karena ikan pari memiliki sistem biologi dan ekologi yang sama dengan hiu.

Spesies hiu pada umumnya tertangkap oleh rawai hiu, rawai tuna, dan jaring tuna permukaan dengan cakupan wilayah Laut Jawa. Bagian sirip merupakan komoditas untuk diekspor, daging untuk olahan produk ikan, kulit dimanfaatkan sebagai bahan baku kerupuk, serta gigi dimanfaatkan untuk perhiasan atau kerajinan tangan. Pendaratan ikan hiu di pelabuhan perikanan pada awalnya merupakan hasil tangkapan sampingan para nelayan, namun para nelayan masih memanfaatkannya. Kenyataan di lapangan ada beberapa kapal yang diinvestasi oleh penampung tangkapan ikan hiu untuk melakukan penangkapan hiu sebagai target utama tangkapannya. Penangkapan ikan hiu secara besar-besaran dapat menyebabkan beberapa spesies hiu mengalami penurunan jumlah populasi bahkan kepunahan sehingga dapat berpengaruh pada sistem ekologi terutama rantai makanan. Hiu merupakan spesies kunci sebagai predator dalam ekosistem laut dimana hiu berperan penting terhadap kelangsungan hidup produsen laut, ikan herbivora, dan ikan karnivora lainnya (Griffin *et al.* 2008).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Spesies hiu yang teridentifikasi di tempat kuliner hiu dan tempat pelelangan ikan hiu berjumlah 4 spesies yang tergolong sebagai ikan hiu dan 2 spesies yang tergolong sebagai ikan pari diantaranya adalah *Carcharhinus falciformis*, *C. sorrah*, *Atelomycteris marmoratus*, *Sphyrna lewini*, *Taeniura lymma*, dan *Aerobatus narinari*. Seluruh spesies yang teridentifikasi telah masuk daftar spesies hampir terancam dan terancam, akan tetapi hanya 1 spesie yang hanya mendapatkan status perdagangan sebagai Apendiks II dala CITES. Spesies *C. falciformis* mengalami peningkatan status dari belum dievaluasi menjadi hampir terancam dalam kurun waktu 8 tahun (2006-2014). Melihat kondisi tersebut diperlukan upaya konservasi ikan hiu dan pari untuk mencegah peningkatan status dari kepunahan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk mendukung upaya konservasi yang maksimal, kajian tidak hanya meliputi ikan hiu melainkan ikan pari juga harus dilakukan pengkajian. Hal tersebut dikarenakan ikan pari merupakan salah satu spesies yang kondisi ekologis dan biologisnya hampir sama dengan ikan hiu.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Baldauf SL. 2003. Phylogeny for the faint of heart : a tutorial. Department of Biology, University of York. Elsevier, Volume XIX.
- Baldwin CC, Mounts JH, Smith DG, Weigt LA. 2009. Genetic identification and color descriptions of early life-history stages of Belizean *Phaeoptyx* and *Astrapogon* (Teleostei: Apogonidae) with comments on identification of adult *Phaeoptyx*. *Zootaxa* 2008: 1–22.
- Baum JK, Myers RA. 2004. Shifting baselines and the decline of pelagic sharks in the Gulf of Mexico. *Ecology Letters* 7, 135–145.
- Baum, JK, Kehler D, Myers RA. 2005. Robust estimates of decline for pelagic shark populations in the northwest Atlantic and Gulf of Mexico. *Fisheries* 30(10), 27–29.
- Burgess GH, Beerkircher LR, Cailliet GM, Carlson JK, Cortes E, Goldman KJ, Grubbs R.D, Musick JA, Musyl M, Simpfendorfer CA. 2005. Is the collapse of shark populations in the Northwest Atlantic Ocean and Gulf of Mexico real?. *Fisheries* 30(10), 19–26.

- Casey JM, Myers, RA. 1998. Near extinction of a large, widely distributed fish. *Science* 281, 690–692. doi:10.1126/SCIENCE.281. 5377.690
- Dudley SFJ, Simpfendorfer CA. 2006. Population status of 14 shark species caught in the protective gillnets off KwaZulu-Natal beaches, South Africa, 1978–2003. *Marine and Freshwater Research* 57, 225–240.
- Dharmadi, Fahmi. 2005. Status perikanan hiu dan aspek pengelolaannya. *Oseana*, Volume XXX :1-8
- Graham KJ, Andrew NL, and Hodgson KE. 2001. Changes in relative abundance of sharks and rays on Australian South East Fishery trawl grounds after twenty years of fishing. *Marine and Freshwater Research* 52, 549–561.
- Hebert PDN, Cywinska A, Ball SL, de Waard JR. 2003. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 270, 313–322.
- Holden MJ. 1973. Are long-term sustainable fisheries for elasmobranchs possible? In ‘Fish stocks and recruitment’. (Ed B.B. Parish).
- Kumar S, Nei M, Dudley J, Tamura K. 2008. MEGA: a biologistcentric software for evolutionary analysis of DNA and protein sequences. *Brief Bioinform.* 9:299–306.
- Mardiastuti A, Soehartono T, Kusri MD, Mulyani YA, Manullang S. 2008. Kebijakan dan arahan strategis konservasi spesies nasional 2008-2018. Ministry of Forestry. Jakarta
- Mundy TV, Crook V. 2013. Into the deep: Implementing CITES measures for commercially-valuable sharks and manta rays. Report prepared for the European Commission.
- Randi E, Lucchini V. 1998. Organization and evolution of the mitochondrial DNA control region in the avian genus *Alectoris*. *Journal of Molecular Evolution* 47, 449–462
- Ratnasingham S, Hebert PDN. 2007. BOLD: the Barcode of Life Data System (www.barcodinglife.org). *Molecular Ecology Notes* 7, 355–364.
- Robbins WD, Hisano M, Connolly SR, Choat JH. 2006. Ongoing collapse of coral-reef shark populations. *Current Biology* 16, 2314–2319.
- Smith P, Benson P. 2001. Biochemical identification of shark fins and fillets from the coastal fisheries off New Zealand. *Fishery Bull.* 99, 351–355.
- Stevens JD, Bonfil, R, Dulvy, Walker PA. 2000. The effects of fishing on sharks, rays and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*.
- Unit Pengelola PPP MUNCAR. 2013. Profil unit Pengelola Pelabuhan Perikanan Pantai-Muncar 2013. Banyuwangi
- Walsh PS, Metzger DA, Higuchi R. 1991. Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. *Biotechniques*. 1991 Apr 10(4):506.
- Ward RD, Holmes BH, White WT, Last PR. 2008. DNA barcoding Australasian chondrichthyans: results and possible uses in conservation. *Mar. Freshwater Res.* 59, 57–71.
- White WT, Last PR, Stevens JD, Yearsley GK, Fahmi, Dharmadi. 2006. Economically important sharks and rays of Indonesia. Canberra (AU) : Australian Centre for International Agricultural Research

LAMPIRAN

Lampiran 1 Contoh hasil pengurutan basa nukleotida (*sequencing*) pada sampel ikan hiu per spesies hiu

#53-NBB070570_PH_BCL (*Carcharhinus falciformis*)

GCACCCCTTTACCTAATTTTTGGTGCATGAGCAGGTATAGTTGGAACAGCCCTAAGTCTTCTAATTCGAGCTGAG
CTTGGACAACCTGGATCACTTTTAGGGGATGATCAGATTTATAATGTAATCGTAACCGCCACGCTTTTGTAAT
AATCTTTTTATGGTTATGCCAATCATAATTGGTGGTTTCGGAAATTGACTAGTTCCTT-----

#41-NBB02070305_PH_BCL (*Carcharhinus sorrah*)

AAAAGATATTGGCACCCCTTTACCTAATTTTTGGTGCATGAGCAGGTATAGTCGGAACAGCCCTAAGCCTCCTA
ATTCGAGCTGAACTTGGGCAACCTGGATCACTTTTAGGGGATGATCAGATTTATAATGTAATCGTAACCGCCC
ACGCTTTTGTAATAATCTTTTTATAGTTATACCAATTATAATTGGTGGTTTCGGAAATTGATTAGTTCCT-----

#52-NBB070569_PH_BCL (*Sphyrna lewini*)

GGCACCCCTTTACCTAATTTTTGGTGCATGAGCAGGAATAATTGGAACAGCCCTAAGTCTTCTAATTCGAGCTGA
ACTTGGACAACAGGATCTCTTTTAGGAGATGATCAGATTTATAATGTAATTGTAAGTCCCGACGCTTTCGTAA
TAATCTTTTTCATAGTTATGCCAATTATAATTGGTGGTTTGGGAATTGGCTAGTTCCTTTAATAATTG-----

#49-NBB070566_PH_BCL (*Atelomycterus marmoratus*)

GGCACCTATACTTGATTTTTGGTGCATGAGCAGGAATAGTTGGAACAGCTCTAAGTCTGCTAATCCGTGCAG
AACTTGGTCAACCTGGTTCACCTCGGGGATGATCAGATTTACAATGTGATCGTAACGTCTACGCCTTCGTAA
ATAATCTTCTTTATGGTCATACCAATAATGATTGGTGGCTTTGGGAATTGATTAGTACCTCTCATGAT-----

#42-NBB02070306_PH_BCL (*Aerobatus narinari*)

AAATCATAAAGATATCGGCACCCTTTATTTAGTATTTGGTGCATGAGCAGGGATAGTAGGTACCGGCCTAAGC
CTGCTAATCCGTACAGAACTAAGCCAACCAGGCGCTCTATTGGGTGATGATCAAATCTACAACGTAATTGTCA
CCGCCATGCCTTTGTAATAATTTCTTCATAGTTATACCAATTATAATTGGTGGATTGGTAACTGAC-----

#44-NBB02070308_PH_BCL (*Taeniura lymma*)

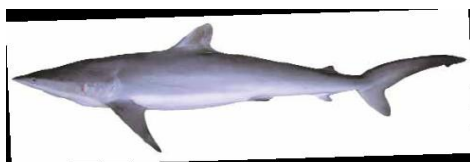
GGCACCCCTTTATTTAGTATTTGGTGCATGAGCAGGGATAGTGGGTACCGGCCTAAGCCTGCTAATCCGTACAG
AACTAAGCCAACCAGGCGCTCTATTGGGTGATGATCAAATCTACAACGTAATTGTCAACCGCCATGCCTTTGT
AATAATTTCTTCATAGTTATACCAATTATAATTGGTGGATTGGTAACTGACTAGTTCCTCTAATAA-----

Lampiran 2 Dokumentasi dan gambar spesies hiu dari Analisis DNA



Aerobatus narinari

Taeniura lymma



Carcharhinus falciformis



Sphyrna lewini





Atelomycterus marmoratus



Carcharhinus sorrah

Lampiran 3 Bukti-Bukti Pengeluaran Penelitian

INDONESIAN BIODIVERSITY RESEARCH CENTER Jl. Raya Sesetan Gg. Markisa No 6 Denpasar-Bali, 80223 Tlp: +62 361 5573334 Email: ibrcbali@gmail.com Date: 3 Jul 2014			 INDONESIAN BIODIVERSITY <small>RESEARCH CENTER</small>	
INVOICE No: 001/IBRC/2014				
To: Prehadi/ IPB			Subject: Sequence Payment	
No	DESCRIPTIONS	Qty	Price (USD)	Sub Total (USD)
1	Samples sequences Forward	24	\$3.8	\$ 91.20
2	Samples sequences Reverse	24	\$3.8	\$ 91.20
3	PCR Clean Up	24	\$1.0	\$ 24.00
Total payment (USD)				\$ 206.40
Total payment (IDR)				IDR 2,476,800
Rate: 1 USD = IDR 12,000				
Note : Please transfer payment to: Account Name: Ni Kadek Dita Cahyani, Account Number: 0236829199, Bank: Bank Negara Indonesia (BNI), (IDR Account), Branch Office: BNI Cabang Gadjah Mada, Address: Jalan Gadjah Mada, No. 30. Denpasar-Bali				
Yours Sincerely, Regards  Dita Cahyani				