



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
DIREKTORAT JENDERAL PENGUATAN RISET DAN PENGEMBANGAN

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Lt.4 Gedung D Jalan Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta 10270
Telepon: (021) 57946042 Fax: (021) 57946085
Laman: <http://dikti.go.id>

Nomor : 0299/E3/2016 27 Januari 2016
Lampiran : 1 (satu) berkas
Perihal : Penerima Hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
di Perguruan Tinggi Tahun 2016

Yth. 1. Rektor/ Direktur/Ketua Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta
2. Koordinator Kopertis Wilayah I s/d XIV

Diberitahukan dengan hormat bahwa Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) telah melakukan seleksi proposal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat untuk pendanaan tahun 2016. Bersama ini kami sampaikan daftar nama penerima hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat tahun 2016 sebagaimana terlampir.

Kami informasikan bahwa penerima hibah program Penelitian dan Pengabdian Masyarakat tahun 2016 adalah pengusul yang proposalnya dinyatakan lolos seleksi, dan yang bersangkutan juga telah mengisi serta mengunggah dalam SIMLIBTAMAS dokumen-dokumen pelaporan, hasil pelaksanaan kegiatan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat tahun 2015 meliputi.

1. Laporan Penggunaan Anggaran;
2. Laporan Akhir; dan
3. Berkas Seminar Hasil (Artikel Ilmiah, Borang Capaian Kegiatan, Poster, dan Profil) bagi yang sudah selesai di tahun 2016.

Berkenaan dengan hal tersebut, DRPM mengucapkan selamat kepada penerima hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat tahun 2016.

DRPM mengucapkan terimakasih kepada pengusul yang telah berpartisipasi dan apabila nama pengusul tidak tercantum, maka dapat mengusulkan kembali proposal hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat untuk pendanaan tahun 2017.

Selanjutnya, kami mohon bantuan Saudara untuk menyampaikan informasi di atas kepada masing-masing penerima hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Tahun 2016.

Kami sampaikan bahwa mekanisme penyaluran dana hibah akan dilakukan melalui kontrak kerja antara DRPM dengan Ketua LP/LPPM/LPM Perguruan Tinggi Negeri dan atau Koordinator Kopertis Wilayah. Untuk maksud tersebut, bersama ini kami kirimkan daftar isian (terlampir) untuk diisi dan mohon segera dikirim melalui fax: 021-5731846, 57946085 dan email ke dp2mdikti@yahoo.co.id (untuk program Penelitian), dan ppm.dp2m@dikti.go.id (untuk program Pengabdian Masyarakat) paling lambat tanggal 15 Februari 2016. **Penandatanganan kontrak oleh DRPM dengan Koordinator Kopertis dan Ketua LPPM dilakukan pada tanggal 17 Februari 2016 pukul 13.00 di Gedung Dikti lantai 2 Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.**

Hal-hal lain yang terkait dengan mekanisme penyaluran dana dan pelaksanaan hibah akan diinformasikan kemudian melalui laman: <http://simlibtamas.dikti.go.id>.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami ucapkan terima kasih.

Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat

ttd

Ocky Karna Radjasa
NIP 196510291990031001

Tembusan.

1. Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan
2. Ketua LP/LPPM/LPM Perguruan Tinggi
3. Sekretaris Pelaksana Kopertis Wilayah I s/d XIV

DAFTAR NAMA PEMENANG PENELITIAN TAHUN 2016

KodePT	Nama PT	NIDN	Nama	Judul	Skim	Status
101001	Universitas Bung Hatta	1002037702	RINI MULYANI	Penilaian Kerentanan (Vulnerability Assessment) Struktur Beton Bertulang Di Sumatera Barat	Penelitian Fundamental	Baru
101001	Universitas Bung Hatta	1004076202	YEMPITA EFENDI	Optimasi Bakteri Terpilih Bacillus subtilis dari Saluran Pencernaan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) sebagai Sumber Enzim Protease	Penelitian Fundamental	Baru
101001	Universitas Bung Hatta	1010117202	TIENN IMMERRY	UNGKAPAN MINANGKABAU: KOMIK STRIP DAN ILLUSTRASINYA	Penelitian Dosen Pemula	Baru
101001	Universitas Bung Hatta	0020027405	MIRZAZONI	Analisa Error State pada Sistem Pengendali Anti Windup dan Sliding Mode Control dengan Sistem Observer Melalui Sejumlah Linear Matrix Inequality	Penelitian Dosen Pemula	Baru
101001	Universitas Bung Hatta	1024127303	DESYARYANTI	Konsep Pengembangan Kawasan Wisata Gunung Bungsu Resort Sebagai Kawasan Ekowisata Dan Wisata Olah Raga Berbasis Pemberdayaan Masyarakat	Penelitian Dosen Pemula	Baru
101001	Universitas Bung Hatta	1001047101	HENDRASUHERMAN	Pengaruh Bentuk, Ukuran dan Kandungan Grafit Terhadap Nilai Konduktif Listrik dan Kekuatan Tarik Komposit Polimer Konduktif	Penelitian Fundamental	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	1031077503	AZRITA	Pemetaan Keragaman Genetik Ikan Gurami (Ospherenemus gouramy Lac) di Kabupaten Lima Puluh Kota Menuju Perbaikan Broodstock	Penelitian Fundamental	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	1028037001	MARIA ULFAH	POTENSI KATALIS HETEROGEN ASAM 13 ZEOLITE Y-GAMMA ALUMINA UNTUK PRODUKSI BIODIESEL 13 DAN KOMPONEN BLENDING BIODIESEL BERBAHAN BAKU 13 MINYAK BIJI KARETI3	Penelitian Fundamental	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	0015075904	JUNAIDI	Kajian Strategi Pengentasan Kemiskinan Nelayan Ditinjau dari Perspektif Multi Dimensi di Kota Padangl3	Penelitian Hibah Bersaing	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	1025116801	AYU BIDIAWATI JR	PERANCANGAN ALAT BANTU KERJA OPERATOR PEMBUATAN BATAKO DAN CINCIN SUMUR BERBASIS HUMAN DESIGN DAN ERGONOMIS	Penelitian Hibah Bersaing	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	1014087202	LINDAWATI	Model Penguatan Kelembagaan KJKS dan Partisipasi Masyarakat Dalam Pengentasan Kemiskinan di Kota Padang	Penelitian Hibah Bersaing	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	0005105803	WINCE HENDRI	Keragaman Genetik dan Hubungan Filogenetik Kodok Raksasa Limnonectes Blythii Kompleks Berdasarkan Gen Sitokrom-b pada Daerah yang Berbeda di Sumatera Barat	Penelitian Fundamental	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	0002097002	ERNI FEBRINA HARAHAP	Identifikasi Karakteristik Sektor Informal (PKL) Dan Kontribusinya Terhadap Perekonomian Kota Padang	Penelitian Fundamental	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	0004106207	IMAN LAI LI	Pembuatan Kamus, Website dan ensiklopedia "Seni Anak Nagari" Berbasis Linguistik Kultural untuk Pengembangan Pariwisata di Sumatera Barat	Penelitian Hibah Bersaing	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	0019126801	RITA DESFITRI	ANALISIS DIAGNOSTIK PENGUASAAN MATERI DAN PEMBELAJARAN DALAM MATERI LIMIT DAN TURUNAN OLEH GURU MATEMATIKA SLTA DI KOTA PADANG (Untuk Menjembatani Matematika Sekolah dengan Matematika Universitas)	Penelitian Fundamental	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	0020016002	HAFRIJALSYANDRI	Model Dinamik Pengelolaan Kawasan Danau Maninjau Untuk Ketahanan Air	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	1030117401	NOVIYARSI	PERANCANGAN ALAT PENCETAK BRIKET ARANG SEKAM SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF	Penelitian Hibah Bersaing	Lanjutan
101001	Universitas Bung Hatta	1007086301	USMAN BULANIN	Kajian Bioekologi dan Reproduksi sebagai Dasar Upaya Pelestarian Ikan Mingkih, Cestraceus plicatilis, di PesisirSelatan	Penelitian Fundamental	Lanjutan

001016	Universitas Mataram	0015087007	SULHAINI	Analisis Value Co-creation dan New Product Success dari perspektif Relationship Marketing dan Budaya Organisasi	Penelitian Fundamental	Baru
001016	Universitas Mataram	0005096901	SUHAYAT MINARDI	Pemanfaatan Metode Gayaberat Mikro Antar Waktu Dan Geodetik Untuk Monitoring Aktivitas Sesar di Pulau Lombok	Penelitian Fundamental	Baru
001016	Universitas Mataram	0023117505	1 WAYAN SUDIARTA	Pengembangan simulasi kuantum multi elektron untuk aplikasi nano-device	Penelitian Fundamental	Baru
001016	Universitas Mataram	0003077104	BUAN ANSHARI	Studi ekperimental dan numerikal efektifitas sambungan jari pada struktur balok kayu laminasi	Penelitian Fundamental	Baru
001016	Universitas Mataram	0031126329	MAHRUS	Studi Filogenetik Ikan Baronang (<i>Siganus spp.</i>) Dari Perairan Laut Selatan Pulau Lombok Berdasarkan Marka Gen Cytochrome Oxidase Subunit 1 (COI) dan Gen 12S r RNA.	Penelitian Fundamental	Baru
001016	Universitas Mataram	0029085103	TITIEK HERWANTI	DETERMINAN DAN KONSEKUENSI KOMITMEN ORGANISASI	Penelitian Fundamental	Baru
001016	Universitas Mataram	0023047203	ANWAR ROSYIDI	Kajian Metode Gold Immunochromatographic Assay Untuk Diagnosis Penyakit Pada Berbagai UnggasQ	Penelitian Fundamental	Baru
001016	Universitas Mataram	0006076806	ARJUDIN	Karakterisasi Kesalahan Dalam Membuat Koneksi Objek Matematis Ketika Mahasiswa Menyelesaikan Masalah Derivatif	Penelitian Disertasi Doktor	Baru
001016	Universitas Mataram	0010078104	YU UADI ZAMRONI	Diversity and Conservation of The Mudskippers (Gobiidae: Oxudercinae) in Lesser Sunda Islands	Penelitian Disertasi Doktor	Baru
001016	Universitas Mataram	0011048203	NI KOMANG TRI DHARMAYANI	Antibakteri Metabolit Sekunder dari Daun <i>Dysoxylum densiflorum</i> ©	Penelitian Disertasi Doktor	Baru
001016	Universitas Mataram	0020107903	BAIQSRI HANDAYANI	Pengembangan Model Brain Based Learning dengan Model Whole Brain Teaching dan Pengaruhnya terhadap Motivasi Belajar, Keterampilan Metakognitif, Hasil Belajar Kognitif dan Retensi Belajar IPA Biologi Siswa SMP Negeri di Mataram	Penelitian Disertasi Doktor	Baru
001016	Universitas Mataram	0015018301	DHONY HERMANTO	PENGEMBANGAN BIOSENSOR SERAT OPTIK UNTUK DETEKSI Hg ²⁺ BERBASIS INHIBISI UREASE TERIMOBILISASI DALAM MEMBRAN ALGINAT-KITOSAN DENGAN TEKNIK SOL-GEL	Penelitian Disertasi Doktor	Baru
001016	Universitas Mataram	0024058103	EMMY YUANITA	SINTESIS SENYAWA HIDROKSIXANTON SERTA AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIKANKER©	Penelitian Disertasi Doktor	Baru
001016	Universitas Mataram	0011077502	KURNIASIH SUKENTI	KAJIAN ETNOBOTANI HIDANGAN TRADISIONAL SUKU SASAK DI PULAU LOMBOK, NUSA TENGGARA BARAT	Penelitian Disertasi Doktor	Baru
001016	Universitas Mataram	0008027505	SYAMSUL BAHRI	Optimasi Model Fuzzy Wavelet Neural Network untuk Memprediksi Jumlah Wisatawan yang Berkunjung Ke Provinsi NTB	Penelitian Disertasi Doktor	Baru
001016	Universitas Mataram	0004086205	SUNARPI	Molecular, biochemical and biological characterization of red and brown macro-alga from West Nusa Tenggara Barat for anti-cancer properties	Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional	Baru
001016	Universitas Mataram	0025086506	BAMBANG HARIKUSUMO	Development of rapid and cheap technique from soil reflectance in measuring and mapping soil carbon and nitrogen for fertilizer application	Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional	Baru
001016	Universitas Mataram	0030045906	SULAIMAN NGONGU DEPAMEDE	"Potensi Immunologik Mannose-binding lectin (MBL), Peptida Innate immunity yang diisolasi dari Saliva Sapi Bali (<i>Bos javanicus</i>) Sebagai Bakterisidal dan Biomarka"	Penelitian Kompetensi	Baru
001016	Universitas Mataram	0028067004	MUSTIKA HADIJATI	Pemodelan Statistical Downscaling dengan Regresi Nonparametrik Kernel untuk Peramalan Curah Hujan dan Temperatur di Pulau Lombok©	Penelitian Hibah Bersaing	Lanjutan

**LAPORAN AKHIR TAHUN
PENELITIAN FUNDAMENTAL**



**STUDI FILOGENETIK IKAN BARONANG (*Siganus spp.*) DARI PERAIRAN
LAUT SELATAN PULAU LOMBOK BERDASARKAN MARKA GEN
CYTOCHROME OXIDASE SUBUNIT 1 (CO1) DAN GEN 12S r RNA**

Tahun ke-1 dari rencana 2 tahun

Dr. Mahrus, M.Si.

NIDN. 0031126329

Dr. Lalu Zulkifli, M. Si.

NIDN. 0013016903

Dr. Karnan, M.Si.

NIDN. 0031126233

Dibiayai oleh:

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Penelitian Nomor:
030/SP2H/LT/DRPM/II/2016, tanggal 17 Februari 2016.

**UNIVERSITAS MATARAM
NOPEMBER, 2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Studi Filogenetik Ikan Baronang (*Siganus spp.*) Dari Perairan Laut Selatan Pulau Lombok Berdasarkan Marka Gen Cytochrome Oxidase Subunit 1 (CO1) dan Gen 12S rRNA.

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr MAHRUS M.Si
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram
NIDN : 0031126329
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Pendidikan Biologi
Nomor HP : 08123708516
Alamat surel (e-mail) : mahrus@unram.ac.id


Anggota (1)
Nama Lengkap : Drs LALU ZULKIFLI M.Si
NIDN : 0013016903
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram

Anggota (2)
Nama Lengkap : Dr KARNAN M.Si
NIDN : 0031126233
Perguruan Tinggi : Universitas Mataram
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 60.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 150.000.000,00

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian UNRAM

(Dr. H. W. dan, M. Pd.)
NIP/NIK 12311983031037

Mataram, 15 - 11 - 2016
Ketua,


(Dr MAHRUS M. Si)
NIP/NIK 196312311988031024

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian UNRAM


(H. Amiruddin, M. Si)
NIP/NIK 196212311987031024

RINGKASAN

Ikan baronang termasuk ke dalam famili Siganidae dan merupakan salah satu jenis ikan ekonomis penting di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengkonstruksi filogenetik spesies baronang dalam genus *Siganus* dan famili Siganidae berbasis gen Cytochrome Oxidase Subunit 1 (CO1) dan gen 12S rRNA; (2) menemukan marka spesifik ikan baronang yang memiliki kualitas genetik tinggi; dan (3) mendapatkan barcode DNA ikan baronang. Ikan baronang yang digunakan sebagai hewan uji dalam penelitian ini adalah ikan baronang yang tertangkap dari perairan laut selatan pulau Lombok provinsi Nusa Tenggara Barat. Konstruksi filogenetik spesies baronang dalam satu genus dan satu famili yang sama didapatkan melalui alignment sekuens DNA gen CO1 dan gen 12S rRNA. Sekuens DNA didapatkan dengan tahapan sebagai berikut: pengelompokan (*grouping*) semua spesies ikan baronang dalam genus *Siganus* dan famili Siganidae berdasarkan karakter morfometrik dan meristik; isolasi DNA gen CO1 dan 12S rRNA semua spesies baronang dengan menggunakan metode PCR; sekuensing DNA gen CO1 dan 12S rRNA dengan ukuran panjang sekitar 650 bp; alignment sekuens gen CO1 dan 12S rRNA untuk mendapatkan gen conserved; kemudian mengkonstruksi pohon filogenetik untuk mendapatkan hubungan kekerabatan/jarak genetik ikan baronang dalam genus dan famili yang sama. Marka spesifik ikan baronang yang memiliki kualitas genetik tinggi dilakukan dengan menggunakan metode neighbor-joining UPGAMA. Barcode DNA ikan baronang didapatkan melalui data sekuens DNA gen CO1 semua spesies ikan baronang berukuran sekitar 650 bp yang dianalisis menggunakan *Software* MEGA5.05 (*Molecular Evolutionary Genetics Analysis*) Versi 5. Hasil analisis DNA barcode ini divalidasi dengan mencocokkannya pada System Data Barcode Mahluk Hidup Internasional atau *Barcode of Life Data Systems* (BOLD) dan data di GenBank. Hasil analisis ini memperlihatkan DNA spesifik ikan baronang sebagai barcode, struktur stock, aliran gen, dan variasi-variasi genetik ikan baronang secara akurat. Hasil penelitian sampai saat ini adalah ikan baronang yang tertangkap di perairan laut selatan pulau Lombok dikelompokkan menjadi 3 group berdasarkan karakter morfologi. Berbeda jauh dengan karakter molekulernya bahwa tidak ada pengelompokan ikan baronang, artinya bahwa ikan baronang di perairan laut selatan pulau Lombok hanya satu group, sebab ketiga group ikan baronang tersebut memiliki ukuran fragment DNA gen 12S yang sama yaitu 1000 base pairs (bp). Kalaupun terdapat pengelompokan secara morfologi, tidak memperlihatkan jumlah spesies melainkan sebatas variasi genetika ikan baronang.

Kata kunci: Ikan baronang, DNA gen 12S, CO1, Variasi genetika, PCR.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan izinnyalah kegiatan penelitian fundamental yang didanai dari Kemenristekdikti tahun 2016 ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkonservasi dan mengembangkan potensi sumberdaya genetika ikan baronang berkualitas tinggi dalam rangka mendukung program pengamanan dan penyediaan pangan nasional secara berkelanjutan. Target khusus yang ingin dicapai adalah: (1) mengkonstruksi filogenetik spesies baronang dalam genus *Siganus* dan famili Siganidae berbasis gen Cytochrome Oxidase Subunit 1 (CO1) dan gen 12S rRNA; (2) menemukan marka spesifik ikan baronang yang memiliki kualitas genetik tinggi; dan (3) mendapatkan barcode DNA ikan baronang.

Tersusunnya laporan hasil penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, untuk itu secara khusus disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Mataram
2. Bapak Dekan FKIP Universitas Mataram
3. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Mataram

Mudah-mudahan laporan hasil penelitian ini nantinya bermanfaat dalam mendukung program pengamanan dan penyediaan pangan nasional secara berkelanjutan.

Mataram 28 Nopember 2016

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan yang diteliti	2
1.3. Tujuan khusus	2
1.4. Urgensi (keutamaan) kegiatan	3
1.5. Kontribusi hasil penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Karakteristik Spesies Ikan Baronang (<i>Siganus spp.</i>)	4
2.2. Peta Jalan Penelitian	5
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	7
BAB 4. METODE PENELITIAN	8
4.1. Pengelompokan (<i>Grouping</i>)	8
4.2. Ekstraksi DNA ikan baronang	8
4.3. Amplifikasi 12S DNA dan CO1.....	9
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	11
5.1. Pengelompokan ikan baronang berdasarkan karakter morfologi	11
5.2. Marker DNA ikan baronang	12
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	15
DAFTAR PUSTAKA	16

DAFTAR LAMPIRAN

1. Makalah yang sudah dipresentasikan pada Seminar Nasional
2. Sertifikat Seminar

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Potensi populasi spesies ikan-ikan ekonomis penting di perairan pesisir dan laut pulau Lombok melimpah, memiliki keanekaragaman genetik tinggi dan peluang budidaya yang potensial karena didukung oleh kondisi lingkungan perairan yang sesuai. Perairan laut pulau Lombok merupakan perairan yang subur karena sepanjang tahun di musim timur di sepanjang perairan pesisir dan laut selatan pulau Jawa, Bali, dan Lombok terjadi penaikan masa air (*upwelling*) yang kaya nutrisi menyebabkan perairan menjadi subur dan produksi ikan melimpah (Hendrawan dan Asai, 2011).

Ikan laut, selain sebagai sumber protein juga diakui sebagai makanan fungsional (*functional food*) yang mempunyai arti penting bagi kesehatan karena mengandung asam lemak omega-3, vitamin, serta makro dan mikro mineral (Heruwati, 2002). Ikan baronang (*Siganus spp.*) merupakan salah satu ikan ekonomis penting memiliki kandungan Omega-3 dan keanekaragaman genetik tinggi terbesar di perairan laut Indo-Pasifik dan perairan Timur Mediterania (Randall *et al.*, 1997; Musaiger dan D'souza, 2011). Asam lemak omega-3 atau lebih populer disebut dengan Omega-3 merupakan salah satu ciri ikan ekonomis penting, karena Omega-3 sangat bermanfaat dalam pencegahan penyakit jantung koroner, diabetes, kanker, dan berperan penting dalam sistem saraf, otak dan mata (Khoddami *et al.*, 2009; Rubio-Rodriguez *et al.*, 2010; Sayanova *et al.*, 2011; Suseno *et al.*, 2014). Salah satu faktor yang diduga kuat mempengaruhi produksi Omega-3 adalah kelompok gen desaturase (Chen *et al.*, 2006; Vrinten *et al.*, 2007; Mohd-Yusof *et al.*, 2010).

Kordi dan Ghufron (2005) menyatakan bahwa berdasarkan data dari lembaga Oceanografi Nasional, terdapat 12 spesies ikan beronang di perairan laut Indonesia namun yang dipelihara oleh para petani pada umumnya hanya 5 spesies yaitu: *Siganus guttatus*, *S. canaliculatus*, *S. javus*, *S. vermiculatus* dan *S. virgatus*. Selanjutnya dikatakan bahwa ikan beronang dapat diklasifikasikan secara taksonomi sebagai berikut: Filum Chordata, Kelas Pisces, Ordo Percomorphi (percoformes), Famili Siganidae, Genus *Siganus*, Spesies *Siganus guttatus*, *S. canaliculatus*, *S. javus*, *S. vermiculatus*, *S. virgatus*, dan lain-lain.

Tarwijah (2001) menjelaskan karakteristik morfologi ikan beronang memiliki bentuk tubuh yang pipih dan lebar serta ditutupi oleh sisik-sisik yang kecil dan halus,

mulut kecil dengan posisi terminal dan rahangnya dilengkapi dengan gigi-gigi kecil. Punggung ikan ini dilengkapi dengan duri-duri sirip yang tajam dan memiliki kelenjar racun pada ujungnya yang berfungsi sebagai pertahanan terhadap musuh/bahaya, sedangkan berdasarkan pendekatan molekuler (marka genetik) belum banyak terungkap karena penelitian genetika molekuler ikan baronang di Indonesia masih sedikit sekali. Karakter molekuler yang terbukti efektif digunakan untuk mengidentifikasi spesies hewan tingkat tinggi adalah sekuens gen Cytokrom b, CO1, 12S rRNA dan 16S rRNA, bahkan gen CO1 telah disepakati sebagai barcode untuk hewan tingkat tinggi (Wong *et al.*, 2004; Barr *et al.*, 2006; Ratnasingham dan Hebert, 2007; Gupta *et al.*, 2008; Ferri *et al.*, 2009).

Mahrus *et al.* (2012) melaporkan hasil analisis filogenetik dari 12 spesies ikan ekonomis penting dari berbagai negara berdasarkan sekuens gen 12S rRNA yang diakses dari GeneBank mendapatkan bahwa salah satu spesies ikan baronang *Siganus canaliculatus* memiliki karakteristik yang unik. Berdasarkan sekuens gen $\Delta 6$ -desaturase, *Siganus canaliculatus* membentuk kelompok sendiri sedangkan dengan pendekatan sekuens gen 12S rRNA, *Siganus canaliculatus* berada satu kelompok dengan *Sparus aurata* (*Seabream*). Keunikan lainnya adalah kedua spesies ikan ekonomis penting tersebut memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat, dan secara genetik adalah sangat mirip atau hampir sama.

Populasi yang memiliki variasi dan jarak genetik tinggi memiliki peluang hidup yang lebih baik untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan, artinya bahwa variasi genetik yang tinggi memungkinkan perbaikan mutu genetik populasi dengan mengeksploitasi gen-gen yang menguntungkan (Imron, 1998), oleh karena itu studi filogenetik ikan baronang berbasis marker genetik menjadi sangat penting karena produk yang dihasilkan merupakan ekspresi gen akhir dan tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

1.2. Permasalahan yang diteliti

Masalah yang akan menjadi fokus penelitian ini adalah keragaman genetik ikan baronang dan hubungan kekerabatan inter dan antar spesies ikan baronang, variasi ikan baronang yang memiliki kualitas genetik tinggi, yang sampai saat ini belum diketahui.

1.3. Tujuan khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk: (1) mengkonstruksi pohon filogenetik semua spesies ikan baronang genus *Siganus* dan famili *Siganidae* dalam rangka

mendapatkan hubungan kekerabatan antar dan inter spesies baronang; (2) mendapatkan DNA barcode spesies baronang; dan (3) mendapatkan ikan baronang yang memiliki kualitas genetik tinggi yang nantinya dapat digunakan untuk mendukung program keamanan dan ketersediaan pangan berkualitas tinggi secara berkelanjutan.

1.4. Urgensi (keutamaan) kegiatan

Mengingat produksi berbagai jenis ikan ekonomis penting menurun sangat tajam sebagai akibat overfishing dan faktor alam (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013), maka urgensi (keutamaan) kegiatan penelitian ini adalah dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas ikan baronang melalui kegiatan konservasi dan pengelolaan sumberdaya spesies ikan baronang yang memiliki kualitas genetik tinggi. Dampak hasil kegiatan ini secara ekonomis akan mampu meningkatkan pendapatan nelayan kecil dan pendapatan daerah.

1.5. Kontribusi hasil penelitian

Hasil penelitian ini memiliki kontribusi mendasar untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) pada bidang penelitian genetika molekuler. Hasil penelitian ini juga akan memberikan kontribusi pada perbaikan taksonomi ikan baronang yang sampai saat ini masih terdapat kelemahan karena hanya didasarkan pada karakter morfologi, bukan pada ciri molekulernya. Kontribusi penting lainnya adalah penambahan data GeneBank dan data Barcode Mahluk Hidup Internasional atau *Barcode of Life Data Systems* (BOLD) untuk dijadikan sebagai bahan referensi dan kajian.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Spesies Ikan Baronang (*Siganus spp.*)

Ikan baronang, selain sebagai ikan ekonomis penting disebut juga sebagai ikan herbivore, pemakan tumbuh-tumbuhan seperti algae dan seaweeds mempunyai ciri-ciri morfologi sebagai berikut: panjang tubuh ikan baronang dewasa mencapai 20-45 cm; tubuhnya membulat dan memipih serta dilindungi oleh sejumlah sisik yang kecil; mulut kecil; rahang dilengkapi dengan gigi-gigi kecil; punggungnya dilengkapi dengan duri yang tajam yang umumnya tertanam di bawah kulit; duri-duri tersebut dilengkapi dengan kelenjar racun pada ujungnya, tetapi tidak sampai mematikan (Sala *et al.*, 2011; Jaikumar *et al.*, 2012).

Ikan baronang di Indonesia dikenal oleh masyarakat dengan nama yang berbeda-beda. Beberapa spesies ikan baronang yang terkenal di Indonesia dan Filipina adalah *Siganus canaliculatus*, *S. guttatus*, *S. virgatus*, *S. spinus*, *S. punctatus*, *S. fuscescens*, dan populasi yang banyak adalah *Siganus canaliculatus* (Pacoli, 1983; Von Wersternhagen dan Rosenthal, 1976). Berdasarkan data dari lembaga Oceanografi Nasional, terdapat 12 spesies ikan beronang di perairan laut Indonesia namun yang dipelihara oleh para petani pada umumnya hanya 5 spesies yakni: *Siganus guttatus*, *S. canaliculatus*, *S. javus*, *S. vermiculatus* dan *S. virgatus* (Kordi dan Ghufron, 2005). Selanjutnya dikatakan bahwa ikan beronang dapat diklasifikasikan secara taksonomi sebagai berikut: Filum Chordata, Kelas Pisces, Ordo Percomorphi (percoformes), Famili Siganidae, Genus *Siganus*, Spesies *Siganus guttatus*, *S. canaliculatus*, *S. javus*, *S. vermiculatus*, *S. virgatus*, dll.

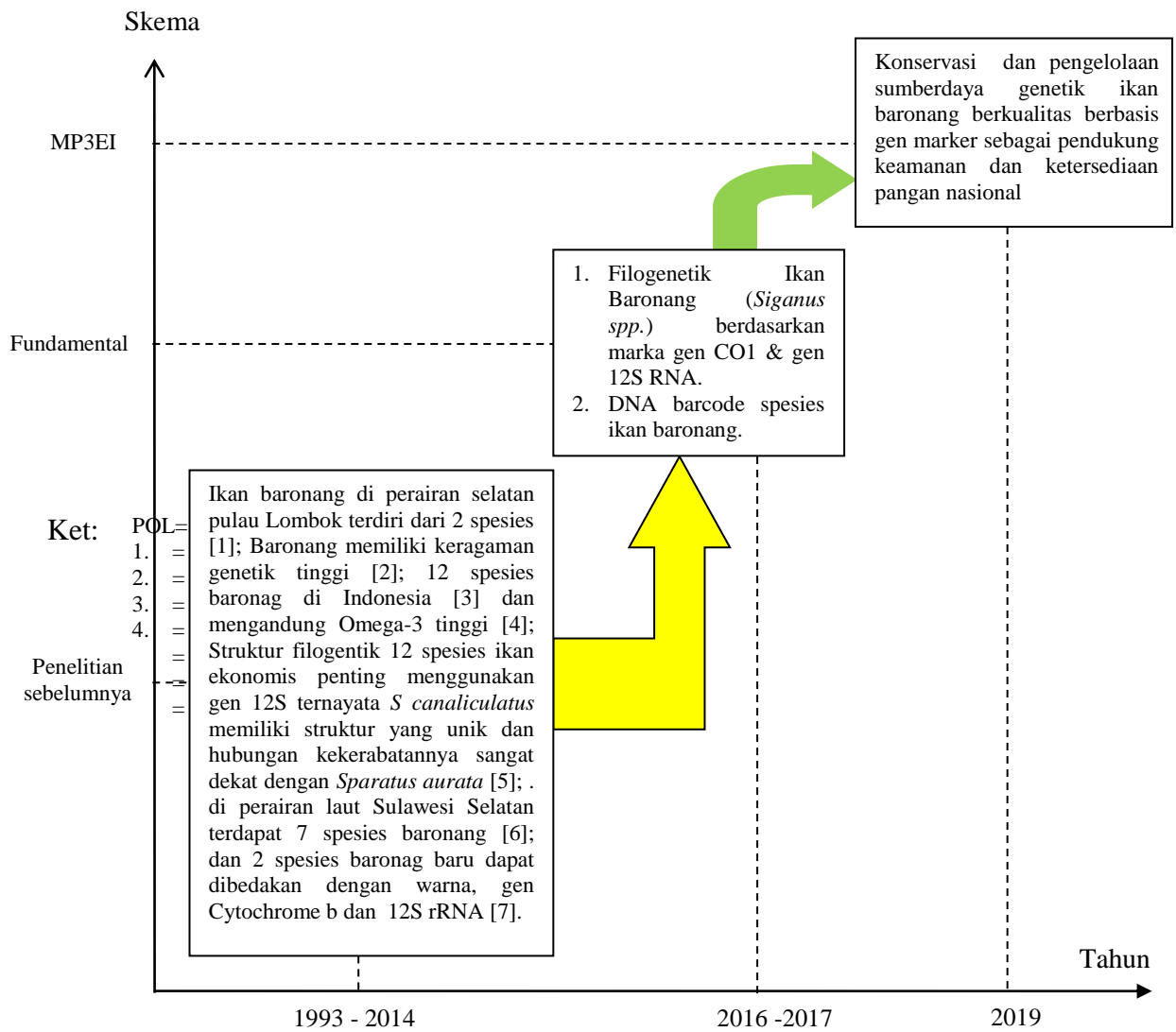
Penelitian lainnya di perairan pantai Sulawesi Selatan oleh Burhanuddin *et al.* (2014), melaporkan 7 spesies ikan baronang berdasarkan karakter morfometrik dan meristik yakni: *Siganus argenteus*, *S. canaliculatus*, *S. corralinus*, *S. doliatus*, *S. fuscescens*, *S. guttatus*, *S. javus*, *S. lineatus*, *S. puellus*, *S. puelloides*, *S. punctatissimus*, *S. punctatus*, *S. spinus*, *S. vermiculatus*, *S. virgatus*, *S. vulpinus*, dan *S. Sutor*. Berbeda dengan di perairan laut selatan pulau Lombok ditemukan sebanyak 2 spesies berdasarkan karakter morfometrik dan meristik, yaitu *Siganus canaliculatus* dan *S. guttatus* (Mulyaningsih *et al.*, 1993). *S. canaliculatus* mempunyai panjang 85-203 mm, berat 15-148 g; tubuhnya berbentuk allometrik sedangkan *S. guttatus* yang hanya ditemukan pada bulan November; mempunyai panjang 145-185 mm dan berat 35,75-160 g; bentuk tubuhnya isometrik, jenis

makanannya hampir sama dengan *S. canaliculatus* seperti *Caulerpa racemosa*, *Gracilaria sp.*, *Gelidium pisillum*, *Syringodium isoitifolium*, *Enteromopha sp.*, *Crustaceae*, dan ikan kecil. *Siganus canaliculatus* yang paling banyak tertangkap di perairan pesisir dan laut selatan pulau Lombok diduga memiliki variasi genetik yang cukup tinggi di alam, memiliki keanekaragaman genetik tinggi dan unik, mudah dibudayakan secara alami, pertumbuhannya cepat, makanannya tersedia di alam seperti algae dan rumput laut, dan memiliki harga jual yang relatif tinggi (Randall *et al.*, 1997).

Keragaman spesies yang ditemukan di beberapa wilayah perairan Indonesia tersebut didasarkan pada karakter morfologi, sedangkan berdasarkan karakter molekulernya belum banyak dilaporkan. Woodland dan Anderson (2014) berhasil membedakan 2 spesies baronang baru yang memiliki karakter morfologi sangat mirip dengan menggunakan pendekatan warna tubuh dan sekuens gen sitokrom b dan gen 12S rRNA. Kedua spesies baronang tersebut adalah: *Siganus insomnis* dari Maladewa dan India bagian selatan, dan *Siganus lieatus* (Valenciennes) dari Pasifik Barat. Informasi lainnya yang cukup mengejutkan adalah berdasarkan sekuens Gen 12S rRNA yang didapatkan dari data GeneBank dengan menggunakan metode analisis *neighbor-joining* dan *UPGAMA*, ditemukan bahwa *Siganus canaliculatus* satu kelompok dengan *Sparatus aurata*, artinya bahwa kedua spesies ikan tersebut memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat sedangkan *Dicentrarchus labrax* tidak mengelompok dengan spesies lainnya (Mahrus *et al.*, 2012).

2.2. Peta Jalan Penelitian

Penelitian ini direncanakan dilakukan dalam 2 tahun yaitu dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2017 seperti yang diuraikan pada peta jalan penelitian (Gambar 2). Pada Gambar tersebut, tampak bahwa luaran dari kegiatan tahun pertama (2016) sebagai berikut: (1) filogenetik semua spesies ikan baronang berbasis sekuens gen CO1 dan gen 12S rRNA; (2) paket DNA barcoding baronang; (2) publikasi di Jurnal Internasional bereputasi dan/atau jurnal nasional terakreditasi; dan (3) buku ajar Genetika yang diterbitkan oleh penerbit dan beredar secara nasional. Selanjutnya, pada tahun kedua (2017) akan dilakukan kegiatan yang sama seperti pada kegiatan tahun pertama, tetapi diarahkan pada pengembangan di level famili (*Siganidae*). Kegiatan lainnya adalah verifikasi dan diseminasi data sekuens gen 12S rRNA dan gen CO1 dengan kegiatan verifikasi, dan diseminasi.



Gambar 2. Peta Jalan Penelitian

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk: (1) mengkonstruksi pohon filogenetik semua spesies ikan baronang genus *Siganus* dan famili *Siganidae* dalam rangka mendapatkan hubungan kekerabatan antar dan inter spesies baronang; (2) mendapatkan DNA barcode spesies baronang; dan (3) mendapatkan ikan baronang yang memiliki kualitas genetik tinggi yang nantinya dapat digunakan untuk mendukung program keamanan dan ketersediaan pangan berkualitas tinggi secara berkelanjutan.

Manfaat penelitian ini adalah dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas ikan baronang melalui kegiatan konservasi dan pengelolaan sumberdaya spesies ikan baronang yang memiliki kualitas genetik tinggi. Selan itu, manfaat hasil penelitian ini secara ekonomis dapat meningkatkan pendapatan nelayan kecil dan pendapatan daerah. Dari aspek ilmu pengetahuan, hasil penelitian ini memiliki kontribusi mendasar untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) pada bidang penelitian genetika molekuler. Hasil penelitian ini juga akan memberikan kontribusi pada perbaikan taksonomi ikan baronang yang sampai saat ini masih terdapat kelemahan karena hanya didasarkan pada karakter morfologi, bukan pada ciri molekulernya. Kontribusi penting lainnya adalah penambahan data GeneBank dan data Barcode Mahluk Hidup Internasional atau *Barcode of Life Data Systems* (BOLD) untuk dijadikan sebagai bahan referensi dan kajian.

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1. Lokasi pengambilan sampel

Ikan baronang sebanyak 120 ekor ditangkap dari perairan laut selatan pulau Lombok pada tiga stasiun (Gambar 1) dari bulan April sampai September 2016.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel (Stasiun 1 : $8^{\circ}51'22.62''$ LS dan $116^{\circ}27'11.99''$ BT; Stasiun 2 : $8^{\circ}55'39.77''$ LS dan $116^{\circ}30'18.58''$ BT; dan Stasiun 3 : $8^{\circ}56'16.91''$ LS dan $116^{\circ}19'53.26''$ BT).

4.2. Pengelompokan (*Grouping*).

Sebanyak 120 ekor ikan baronang yang dikumpulkan dari perairan selatan pulau Lombok dibawa ke Laboratorium Biologi FKIP Universitas Mataram untuk diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi (morfometrik dan meristik). Ikan baronang dalam genus *Siganus* dikelompokkan berdasarkan karakter morfometrik dan meristik (Samonte *et al.*, 2009). Karakter morfometrik berperan lebih besar dalam membedakan kelompok-kelompok kawan ikan dan menjadi pembeda antara kelompok satu dengan kelompok lainnya (Muhiddin, 2010). Mula-mula ikan baronang dikelompokkan sesuai dengan bentuk tubuh, bentuk kepala, dan tipe sisik. Karakter morfometrik yang dianalisis adalah panjang

standard, panjang kepala, dan lebar tubuh, sedangkan karakter meristik meliputi jumlah duri, pre-pelvic scutes, post-pelvic scutes, dorsal fin rays, pelvic fin rays, dan anal fin rays.

Ekstraksi DNA ikan baronang

4.3. Ekstraksi DNA ikan baronang

Ekstraksi DNA dari jaringan daging ikan baronang dilakukan menggunakan reagen DNAzol (Invitrogen). Daging ikan ukuran 0,5 cm² dihaluskan dan ditambahkan 200 uL DNAzol, digocog bolak balik 10 kali dan divorteks 200 rpm selama 2 menit. Sampel disentrifuge 10.000 rpm selama 10 menit, supernatan dipindahkan pada tabung baru yang steril. Supernatan ditambahkan etanol absolut 200 ul, diinkubasi suhu ruangan selama 3 menit. Dicampur bagian inversi dan disentrifuge 4000 rpm selama 5 menit. Supernatan dibuang dengan hati – hati. Pellet yang tersisa dicuci 2 X dengan etanol 80 %. Pellet diresuspensikan dengan 50 ul ddH₂O.

4.4. Amplifikasi 12S DNA dan CO1

Amplifikasi gen 12S rRNA dan gen Cytochrome Oxidase Subunit 1 (CO1)

Amplifikasi dilakukan dengan menggunakan kit Maxime PCR PreMix Kit (iNtRON). Amplifikasi DNA gen 12S rRNA menggunakan sepasang primer yaitu primer forward: 5'-GCTTGGTCCTGACTTTAGTA-3', dan primer reverse: 5'-CTTACCATGTT-ACGACTTGC-3' (Mahrus *et al.*, 2012). Penggunaan DNA mitochondria seperti gene 12S dan CO1 dapat membedakan spesies hewan (Singh *et al.*, 2015). Urutan primer 12S DNA dengan kondisi amplifikasi sebagaimana tertera pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Program amplifikasi 12S DNA

Tahap	Temperatur	Jumlah siklus
Denaturasi awal	94 °C selama 5 Menit	1X
Denaturasi (pemisahan DNA)	94 °C selama 1 menit	} 34 X
<i>Annealing</i> (penempelan primer)	55 °C selama 1 menit	
Ekstensi (pemanjangan DNA)	72 °C selama 1 menit	
Ekstensi akhir	72 °C selama 4 menit	1X

Amplifikasi *cagA* diverifikasi dengan elektroforesis. Gel agarosa diletakkan pada alat elektroforesis dan digenangi dengan larutan buffer elektroforesis berupa 1x TBE (Tris, Asam Borat dan EDTA). Larutan pemberat (*loading buffer*) dipipet 3 µl kemudian dicampur dengan 10 µl produk PCR atau 5 µl 100bp DNA Ladder (1st BASE) yang telah diletakkan di atas kertas parafilm. Campuran larutan diaduk merata kemudian dipipet 10

μ l dan dimasukkan ke dalam sumuran pada gel agarose secara hati-hati. Elektroforesis DNA dijalankan dengan arus listrik pada tegangan 100 volt selama kurang lebih 40 menit. Hasilnya diamati dengan alat visualisasi Biorad *Gel Doc XR* tipe 170 – 8170 yang dilengkapi komputer dengan *software* Quantity One (Biorad, USA).

BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1. Hasil yang dicapai

5.1.1. Pengelompokan ikan baronang berdasarkan karakter morfologi

Dari 120 ekor ikan baronag (family siganidae) yang tertangkap di perairan laut selatan pulau Lombok, selanjutnya dijadikan sampel dalam penelitian ini. Dari 120 ekor ikan baronang tersebut, ternyata ikan baronang terdiri dari 3 group berdasarkan karakter morfologi (Gambar 3). Ketiga group ikan baronang adalah group 1 sebanyak 52 ekor (43%), group 2 berjumlah 38 ekor (32%) dan sisanya 30 ekor (25%) dimasukkan sebagai group 3.



Group 1

Group 2

Group 2

Gambar 3. Pengelompokan ikan baronang

Group 1 memiliki ciri morfologi sebagai berikut: bentuk badan pipih dan ramping; bentuk kepala sedikit cekung dibagian atas mata; terdapat sebuah lipatan kecil berwarna gelap pada lubang hidung bagian depan; ukuran sisik kecil-kecil dan tipis; punggung berwarna sedikit coklat atau kehijau-hijauan; perut berwarna keperakan; terdapat bintik (spot) atau garis berwarna gelap pada sirip punggung, dubur dan ekor; sirip perut memiliki 3 jari lunak; sirip punggung dengan 13 duri kuat dan jari lunak 10; terdapat 9 jari lunak dan 7 duri pada sirip anal yang tajam memiliki kelenjar racun yang berfungsi untuk mempertahankan diri dari bahaya/musuh. Ciri morfologi ikan baronang tersebut hampir sama dengan ciri spesies *Siganus canaliculatus* seperti yang dilaporkan oleh Woodland (1990) dan Tarwijah (2001) dan Sahabuddin *et al.* (2015).

Group 2 ditandai dengan ciri morfologi hampir sama dengan group 1, hanya saja terdapat sedikit perbedaan yaitu tubuh bagian atas berwarna abu-abu kebiruan, sedangkan bagian bawah berwarna perak dengan bintik-bintik yang lebih besar berwarna kuning keemasan. Pada sisi badan, tepatnya bagian bawah sirip punggung belakang, terdapat sebuah bintik besar berwarna kuning keemasan. Ciri ikan baronang pada group 2 ini mirip dengan ciri ciri spesies *Siganus guttatus* sebagaimana yang dilaporkan oleh Hamka

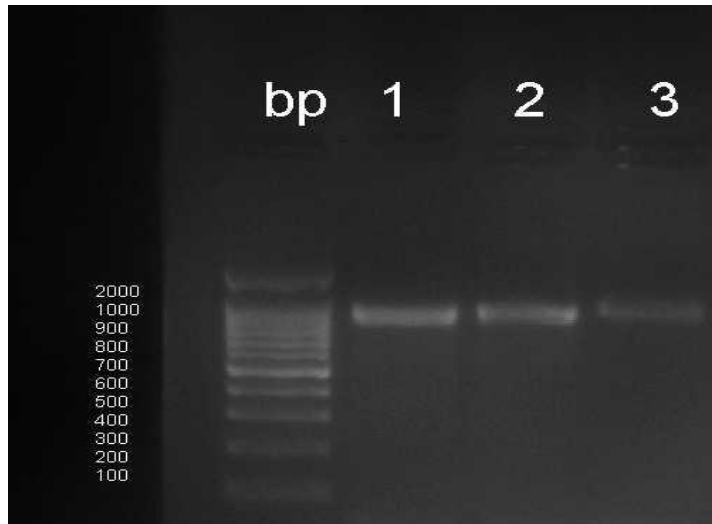
(2006). Spesies ikan baronang ini sering disebut dengan Rabbit fish dengan alasan bentuk kepalanya mirip kepala kelinci (Kordi, 2005; Hamka, 2006).

Group 3 sedikit sekali perbedaannya dengan group 1 dan group 2 yaitu: warna tubuh kecoklatan dan terdapat 8-10 bintik-bintik perak dengan oranye, gurat sisi agak kabur, garis tengah dada bersisik tetapi tidak sampai panggul. Ciri morfologi ikan baronang group 3 ini hampir mirip dengan spesies *Siganus punctuatus* seperti yang dilaporkan oleh Burhanuddin *et al.* (2014).

Group ikan baronang yang didapatkan dalam penelitian ini secara umum memiliki panjang total rata-rata 24 cm, bentuk tubuh silinder, lebar tubuh kurang dari 30% dari panjang standar dengan jumlah scute rata-rata 32, pre-pelvic scute 22, dorsal fin rays 8 (1 bercabang dan tidak bercabang 7), gillrakers 77 dan 6 tulang tambahan penutup insang. Ciri lainnya adalah terdapat bercak hitam yang berbeda di perbatasan belakang tutup insang (tidak berpigmen), dan juga bintik keemasan yang samar-samar di belakang celah insang, diikuti oleh bintik keemasan yang samar-samar sepanjang midlateral tubuh. Ciri-ciri morfologi ikan baronang ini konsisten dengan yang dideskripsikan oleh Woodland dan Anderson (2014). Lain halnya dengan karakter morfologi tubuh ikan baronang pada umumnya adalah kecil, poros ikan yang terbentuk dengan sirip tunggal kecil, sirip punggung, sirip dada, sirip perut dan dubur lembut dan tidak mencolok sedangkan ciri-ciri lainnya hampir sama dengan kebanyakan ikan dari famili Siganidae seperti ciri ekor sangat cagak, warna tubuh kontras terlihat ada bayang-bayang berwarna abu di bagian atas tubuh dan warna cerah keperakan pada bawah tubuh ikan ini (Hall dan Beer, 2008). Selain itu beberapa varian ikan baronang memiliki serangkaian bintik hitam pada bagian panggul, kulit berminyak yang pada umumnya memancarkan warna kilau yang indah di dalam air.

5.1.2. Marker DNA ikan baronang

Marker DNA gen 12S ikan baronang (Gambar 4) sudah sesuai dengan standar yaitu sepanjang 1000 base pairs (bp). Berdasarkan karakter molekuler dengan menggunakan ukuran fragment DNA gen 12 S rRNA, ketiga kelompok ikan baronang tersebut hampir sama, memiliki ukuran fragment DNA sama yaitu 1000 bp.

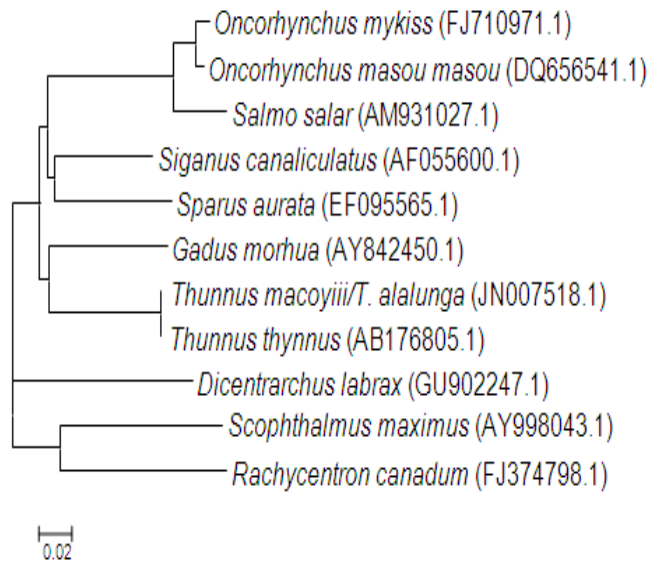


Gambar 4. Hasil amplifikasi DNA ikan Baronang 1, 2, dan 3 menggunakan primer 12S DNA. Keterangan: bp DNA Ladder (1-3 12S DNA), 1. baronang 1, 2. baronang 2, dan 3. baronang 3.

Pada Gambar tersebut tampak sedikit ada perbedaan meskipun tidak terlalu mencolok. Hasil penelitian ini memperlihatkan fragmen DNA gen 12S ikan baronang dalam penelitian ini sebesar 1000 bp lebih tinggi dibandingkan dengan ikan baronang (*Siganus canaliculatus*) sebesar 814 bp dari perairan Indo-Pasifik Barat dan Mediterania (Tang *et al.*, 1999).

Woodland dan Anderson (2014) berhasil membedakan 2 spesies baronang baru yang memiliki karakter morfologi sangat mirip dengan menggunakan pendekatan warna tubuh dan sekuens gen sitokrom b dan gen 12S rRNA. Kedua spesies baronang tersebut adalah: *Siganus insomnis* dari Maladewa dan India bagian selatan, dan *Siganus lieatus* (Valenciennes) dari Pasifik Barat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa karakter morfologi tidak cukup kuat untuk membedakan satu spesies ikan baronang dengan spesies baronang lainnya. Hal yang sama juga terjadi pada *Siganus canaliculatus* dan *Sparatus aurata*. Kedua spesies ikan tersebut yang diperlihatkan pada pohon filogenetik dari 11 spesies ikan laut ekonomis penting berdasarkan sekuens Gen 12S rRNA (Gambar 5) yang diakses dari data GeneBank dengan menggunakan metode analisis *neighbor-joining* dan *UPGAMA*, tampak bahwa *Siganus canaliculatus* berada satu kelompok dengan *Sparatus aurata* (Mahrus *et al.*, 2012). Fenomena ini sesungguhnya menjelaskan bahwa kedua spesies ikan tersebut memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa populasi ikan baronang di perairan laut selatan pulau Lombok

diduga terdiri dari 3 varian yang ditandai dengan penanda molekuler oleh 3 grup band DNA sebagai penanda molekuler untuk setiap varian dengan ukuran fragmen hampir sama.



Gambar 5. Pohon Filogenetik dari 11 spesies ikan laut ekonomis penting berdasarkan gen 12S rRNA .

Hasil penelitian yang mirip dengan penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Silva *et al.* (2008), meyakini bahwa informasi yang dihasilkan oleh penanda molekuler (protein, isoenzim, mtDNA dan DNA, mikrosatelit) dan marker kromosom yang dilengkapi dengan data ciri-ciri morfologi harus mampu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman populasi spesies ikan pelagis khususnya ikan baronang dengan segala potensi dasar yang dimilikinya yang dapat digunakan untuk tujuan pengelolaan sumberdaya ikan dan konservasi dalam upaya menyediakan pangan nasional yang berkelanjutan.

Berbeda halnya dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Grazia-Rodriguez *et al.* (2011), bahwa data molekuler tidak dapat menjelaskan keberadaan struktur populasi secara filogeografis. Tetapi, dengan menggunakan komponen asam amino dapat dibedakan antara sub-populasi pada spesies ikan laut pelagis (Riveiro *et al.*, 2011), karena perbedaan komponen asam amino konsisten dengan perbedaan genetik (Ramon dan Castro, 1997). Selain itu, penggunaan isoenzim merupakan metode yang efektif sebagai penanda genetik molekuler untuk menyelesaikan perselisihan taksonomi (Silva *et al.*, 2008). Dalam hubungan ini, penggunaan metode yang tepat dan benar dalam penelitian molekuler adalah sangat penting.

5.2. Luaran yang dicapai

Luaran dari penelitian ini adalah makalah yang dipresentasikan pada kegiatan seminar nasional dalam rangka Dies Natalis ke-50 Fakultas Pertanian Universitas Mataram dengan Tema” Pengembangan Pertanian Berkelanjutan yang Adaptif terhadap Perubahan Iklim Menuju Ketahanan Pangan dan Energi” yang diselenggarakan pada tanggal 12 Nopember 2016 di Mataram. Luaran lainnya adalah Buku Ajar Genetika (Draf), dan pada tahun ke 2 nanti direncanakan hasil penelitian ini akan dipublikasikan pada Jurnal Internasional terindeks Scopus (Bioinformatics).

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah ikan baronag yang tertangkap dari perairan selatan pulau Lombok dikelompokkan pada 3 grup (spesies) berdasarkan karakter morfologi dan marker DNA gen 12S rRNA. Saran untuk penelitian ini adalah melakukan amplifikasi ulang gen Cytochrome Oxidase Subunit 1 (CO1) dan gen 12S rRNA dalam jumlah sampel ikan baronag yang lebih banyak untuk mendapatkan barcode DNA ikan baronag yang lebih akurat dalam rangka mendukung program pengamanan dan penyediaan pangan nasional secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barr, N.B., Copeland, R.S., De Meyer, M., Masiga, D., Kibogo, H.G., Billah, M.K., Osir, E., Wharton, R.A., McPheron, B.A. 2006. Diagnostik molekuler ekonomis penting spesies lalat buah *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae) di Afrika menggunakan analisis PCR dan RFLP. *Bull Entomol Res.*, 96: 505-521.
- Burhanuddin, A.I., Budimawan dan Sahabuddin. 2014. The Rabbit-Fishes (Family Siganidae) from The Coast of Sulawesi, Indonesia. *International Journal of plant, animal and environmental sciences*, 4(4): 95-102.
- Chen, Y-C, J. Nguyen, K. Semmens, S. Beamer, J. Jaczynsk. 2006. Enhancement of Omega-3 Fatty Acid Content in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fillets. *Journal of Food Science*, 71(7): 383–389.
- Ferri, G., Alù, M., Corradini, B., Licata, M., Beduschi, G. 2009. Spesies identifikasi melalui DNA "barcode". *Biomarker Genet Mol Test.*, 13: 421-6.
- Grazia-Rodriguez, F. J., S. A. García-Gascab; J. D. L. Cruz-Agüeroa. V. M. Cota-Gómez. 2011. A study of the population structure of the Pacific sardine *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842) in Mexico based on morphometric and genetic analyses. *Fisheries Research*, 107: 169–176.
- Gupta, A.R., Patra, R.C., Das, D.K., Gupta, P.K., Swarup, D., Saini, M. 2008. Sequence karakterisasi dan polymerase chain reaction-pembatasan Polimorfisme panjang fragmen gen 12S rRNA DNA mitokondria menyediakan metode untuk identifikasi spesies rusa India. *DNA mitokondria*, 19: 394-400.
- Hall, D and A.J. Beer. 2008. *The Illustrated Guide to Marine Fish of The World: A Visual Directory of Sea Life Featuring Over 700 Fabulous Illustrations*. Anness, Pp 160.
- Hendrawan, I. G dan Asai, K. 2011. Numerical Study of Tidal Upwelling Over The Sill In The Lombok Strait (Indonesia). In: *Proceedings of the Twenty-first (2011) International Offshore and Polar Engineering Conference*. Maui, Hawaii, USA: the International Society of Offshore and Polar Engineers (ISOPE); 2011:949–956.
- Heruwati, E. S. 2002. Pengolahan Ikan Secara Tradisional: Prospek dan Peluang Pengembangan. *Jurnal Litbang Pettanian*, 21(3): 92-99.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. *Potensi Pengelolaan Perikan Lemuru di seluruh Indonesia*. <https://oceanlittlestory.wordpress.com/2013>. Diakses tgl. 16 Maret 2015.
- Imron. 1998. *Keragaman morfologis dan biokimiawi beberapa stok keturunan induk udang windu (Penaeus monodon) asal laut yang dibudidayakan di Tambak*. Tesis. PPs IPB.
- Jaikumar, M. 2012. A review on biology and aquaculture potential of rabbit fish in Tamilnadu (signs canaliculatus). *International Journal of plant, animal and environmental sciences*, 2(2): 57-64.
- Khoddami, A., A.A. Arifin, J. Bakar, and H.M. Ghazali. 2009. Fatty acid profile of the oil extracted from fish waste (head, intestine and liver) (*Sardinella lemuru*). *World Applied Sciences Journal*, 7 (1): 127-131.

- Kordi, H dan Ghufron, M. 2005. *Budidaya Ikan Laut di Keramba Jaring Apung*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Mahrus, S. B. Sumitro, D. H. Utomo, A. Sartimbul, A. H. Toha, N. Widodo,. 2012. Genetic relationship of *Sardinella lemuru* from Lombok Strait with fish rich in omega-3 fatty acid. *Bioinformation*, 8 (25): 1271-1276.
- Mohd-Yusof, N.Y., O. Monroig, A. Mohd-Adnan, K.-L. Wan, and D. R. Tocher. 2010. Investigation of highly unsaturated fatty acid metabolism in the Asian sea bass, *Lateolabrax niloticus*. *Fish Physiol Biochem.*, 36:8 27–843.
- Muhiddin, A. H. 2010. Identifikasi dan klasifikasi kawanan lemuru Selat Bali berdasarkan data hidroakustik dengan metode statistik. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*, 20 (1): 25 – 36.
- Mulyaningsih, T., Junaidi, M., Santoso, E. 1993. *Beberapa Aspek Biologi Ikan Baronang (Siganus sp.) Di Perairan Sekitar Pantai Kuta Pulau Lombok*. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Musaiger, A.O dan R. D'Souza. 2011. Fatty acid profile of raw and cooked fish consumed in Bahrain. *African Journal of Food Science*, 5(4): 213 – 218.
- Pacoli, M. E. 1983. The Philippines and Indonesia are *Siganus canaliculatus*, *S. guttatus*, *S. virgatus*, *S. spinus*, *S. punctatus*, *S. fuscescens* and the farming of siganid in the Philippines. *Fish Today*, 5(2): 50-52.
- Quilang, J. P., Santos, B. S., Ong, P. S., Basiao, Z. U., Fontanilla, I. K. C. dan Cao, E. P. 2011. DNA Barcoding of the Philippine Endemic Freshwater Sardine *Sardinella tawilis* (Clupeiformes: Clupeidae) and Its Marine Relatives. *Philipp Agric Scientist*, 94 (3): 248-257.
- Ramon, M.M and J.A. Castro. 1997. Genetic variation in natural stocks of *Sardina pilchardus* (sardines) from the western Mediterranean Sea. *Heredity*, 78: 520-528.
- Randall, J. E., G. R., Allen, R. C., Steene. 1997. *Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea*. University of Hawaii Press, Honolulu, HI, 507 p.
- Ratnasingham, S dan Hebert, P.D.N. 2007. BOLD: The Life Barcode System Data. *Mol Ecol.*, 7: 355-364.
- Riveiro, I., C. Guisande, P. Iglesias, G. Basilone, A. Cuttitta, A. G. Idez, B. Patti, S. Mazzola, A. Bonanno, A. R. Vergara, I. Maneiro. 2011. Identification of subpopulations in pelagic marine fish species using amino acid composition. *Hydrobiologia*, 670: 189–199.
- Rubio-Rodriguez, N., S.Beltran, I. Jaimi, S.M. de Diego, M.T. Sanz, J.R. Carballido. 2010. Production of omega-3 polyunsaturated fatty acid concentrates: A Review. *Lipids*. 44:1130 – 1140.
- Sala, E., Kizilkaya, Z., Yildirim, D., Ballesteros, E. 2011. Alien Marine Fishes Deplete Algal Biomass in the Eastern Mediterranean. *PLoS ONE*, 6(2): e17356.doi:10.1371/journal.pone.0017356.

- Samonte, I., Canlas, R., Alvia, K., Carvajal, T., Pagulayan, R. 2009. Multivariate analyses of the biometric features from Philippine sardines-implications for the phylogenetic relationships of the freshwater *Sardinella tawilis* (Teleostei, Clupeomorpha). *J Zool Syst Evol Res.*, 47 (1): 21-24.
- Sayanova, O., R.P. Haslam, M.V.Calcrón, N.R. López, C.Worthy, P. Rooks, M.J. Allen, J.A. Napier. 2011. Identification and functional characterisation of genes encoding the omega-3 polyunsaturated fatty acid biosynthetic pathway from the coccolithophore *Emiliania huxleyi*. *Phytochemistry*, 72(7): 594–600.
- Silva, C.A, R.C.A. Lima and A.S. Teixeira. 2008. Isoenzyme electrophoretic patterns in discus fish (*Symphysodon aequifasciatus* Pellegrin, 1904 and *Symphysodon discus* Heckel, 1840) from the Central Amazon. *Genet. Mol. Res.*, 7(3): 791-805.
- Suseno, S.H., Tambunan, J.E., Ibrahim, B dan Saraswati. 2014. Inventory and Characterization of Sardine (*Sardinella sp.*) Oil from Java Island-Indonesia. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 6(5): 588-592.
- Tamura, K., Peterson, D., Peterson, N., Stecher, G., Nei, M., Kumar, S. 2011. MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Mol Biol Evol.*, 28: 2731-2739.
- Tarwijah. 2001. *Pembenihan Ikan Baronang (Siganus sp.)*. Booklet Jenis-Jenis Komoditi Laut Ekonomis Penting Pada Usaha Pembenihan. Direktorat Bina Pembenihan, Dirjen Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Von Wersternhagen, H dan Rosenthal. 1976. Some aspects of the suitability of various Philippine siganid species for mariculture. *Aquaculture* (9).
- Vrinten, P., Wu, G., Truksa, M., Qiu, X. 2007. Production of polyunsaturated fatty acids in transgenic plants. *Biotechnol. Genet. Eng. Rev.*, 24: 263–279.
- Ward, R. D., Zemplak, T. S., Innes, B.H., Last, P.R., Hebert, D. N. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. *Philos Trans R Soc Lond, Ser B: Biol Sci.*, 360, 1847–1857.
- Wong, K.L., Wang, J., Tapi, P.P.H., Shaw, P.C. 2004. Aplikasi urutan DNA cytochrome b untuk otentikasi spesies ular terancam punah. *Forensic Sci Int.*, 139: 49-55.
- Woodland, D. J dan Anderson, R. C. 2014. Description of a new species of rabbitfish (Perciformes: Siganidae) from southern India, Sri Lanka and the Maldives. *Zootaxa*, 3811 (1): 129–136.