

TEKNIK PENGAMBILAN SAMPEL INVERTEBRATA DAN MIKROBA UNTUK STUDI MORFOLOGI DAN GENETIK

Abdul Hamid Toha
M. Dailami

Supported By :
MARINE BIODIVERSITY OF RAJA AMPAT ISLAND PROJECT



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

PENDAHULUAN

Latar Belakang

- ❖ Data Morfologi dan Genetik?
- ❖ Invertebrata dan Mikroba?
- ❖ Koleksi? Publikasi?

Masalah

- ❖ Bagaimana keanekaragaman invertebrata dan mikroba?
- ❖ Bagaimana mendokumentasikan, mencatat, melabel, mengambil jaringan invertebrata dan mikroba?
- ❖ Bagaimana mempublikasikan Raja Ampat?



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

Tujuan

- ❖ Mengetahui keanekaragaman invertebrata dan mikroba
- ❖ Mengoleksi spesimen invertebrata dan media mikroba
- ❖ Mendokumentasi invertebrata dan mikroba dalam data dan foto
- ❖ Mempublikasi invertebrata dan mikroba dalam buletin (Konservasi Biodiversitas Indonesia) dan website (www.ibcraja4.org)



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

Masalah dan Tujuan PKL

- ❖ Apa saja yang menjadi target kita?
- ❖ Bagaimana kita melihat keanekaragaman?
- ❖ Bagaimana kita mendokumentasikannya?
- ❖ Bagaimana kita mencatat, melabel, mengambil sampel jaringan (DNA) dan mikroba?
- ❖ Bagaimana kita mempublikasi kegiatan dan hasil kegiatan?



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

FILUM ANIMALIA

Phylum	notes
Mollusca	Snails, clams, chitons, squid
Phoronida	horseshoe worms
Bryozoa	= Ectoprocta, moss animals
Brachiopoda	lamp shells
Nematoda	round worms
Nematomorpha	horse hair worms
Kinorhyncha	minute "mud dragons"
Priapula	carnivorous worms
Loricifera	"girdle-wearers", minute
Tardigrada	water bears
Onychophora	velvet worms
Arthropoda	Insects, myriapods, crustaceans, spiders, incl. Pentastomida
Xenoturbellida	<i>Xenoturbella</i>
Echinodermata	stars, urchins, sea cucumbers
Hemichordata	acorn worms
Chordata	tuniciates, vertebrates

Phylum	notes
Porifera	sponges
Placozoa	<i>Tricoplax</i>
Cnidaria	hydroids, jellyfish, anemones, corals
Myxozoa	aff. Cnidaria?
Ctenophora	comb jellies
Orthonectida	"Mesozoa"
Dicyemida	"Mesozoa"
Chaetognatha	arrow worms
Platyhelminthes	flatworms, polyphyletic?
Gastrotricha	minute worms
Entoprocta	= Kamptozoa
Gnathostomulida	minute "jaw" worms of hypoxic habitats
Rotifera	=Syndermata, incl. Acanthocephala
Micrognathozoa	Microscopic worms, <i>Limnognathia</i>
Cycliophora	lobster lip worms, <i>Symbion</i>
Nemertea	ribbon worms
Sipuncula	peanut worms
Annelida	segmented worms, incl. Pogonophora & Echiura



Partnerships for Enhanced Engagement in Research (PEER)

Slide : Chris meyer

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

SAMPEL TARGET MB-RAI

Crustacean

Mollusc

Worms

Echinoderm

Sponges

Cnidarian

Bryozoan

Tunicates

Mikroba

SAMPEL TARGET PKL

- Kepiting Bakau
 - Teripang
 - Moluska Lamun
 - Sipuncula
 - Kerang Mutiara
 - Makrobentos Mangrove
 - Gastropoda Mangrove
 - Kima
 - Bia Kodok
- Sampel Mikroba Target semua Peserta**

TAHAPAN SAMPLING

SURVEI

IDENTIFIKASI

**PELABELAN
PENULISAN DATA**

DOKUMENTASI

SPEKIMEN



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

METODE SURVEI/SAMPLING

- ❖ Transek
- ❖ Meter Square
- ❖ Dead Coral Head



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

SURVEI

- Survei keanekaragaman sampel target dilakukan di lokasi masing-masing dengan menggunakan metode yang memungkinkan.
- Setiap jenis (spesies) yang ditemukan, dicatat, didokumentasikan dengan posisi sedemikian rupa sehingga bermanfaat pada identifikasi morfologi pada masa mendatang.
- Pemotretan harus menyertakan pembanding (mistar) dan Label.
- **Setiap spesies diambil minimal 3 individu.**



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

IDENTIFIKASI MORFOLOGI

- ✓ Identifikasi morfologi dilakukan sesuai dengan prosedur yang berlaku.
- ✓ Ebook yang berisi tentang kunci identifikasi invertebrata dapat dijadikan sebagai acuan.
- ✓ Pastikan ada foto sampel yang menjadi dasar dalam penentuan spesies.



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

PEMBERIAN LABEL

- Label ditulis pada kertas **cover** dengan **pensil!**
- Pemberian label mengikuti format **T4.01.01**
 - T4 = singkatan lokasi misal BT (Batanta)
 - **01** = kode spesies
 - **01** = kode individu
- Setiap spesies yang berbeda harus memiliki kode spesies (**01**) yang berbeda.
- Setiap individu dengan spesies yang sama harus memiliki kode individu (**01**) yang berbeda.
- **Contoh:** *Panulirus versicolor* dari batanta terdapat 3 individu : **(BT.01.01)** **(BT.01.02)** **(BT.01.03)**



PENULISAN DATA

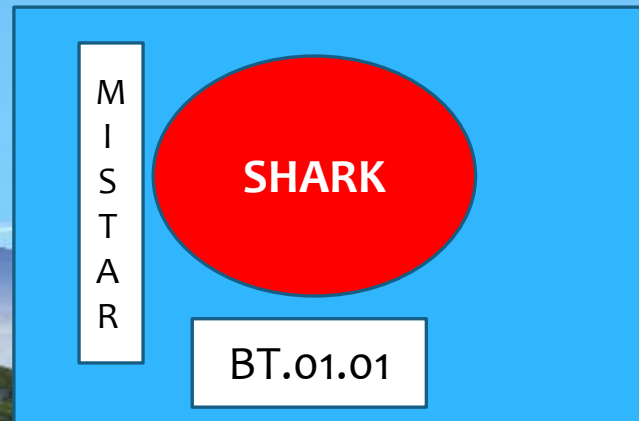
- Semua informasi terkait sampel harus terangkum dalam file Excell dengan format sebagai berikut :

No	Label	Spesies	Lokasi	GPS	Tgl Pengambilan	Foto	Spesimen	Ket
1	BT.0101	P. versicolor	Pantai Batu, P. Batanta Barat, R4	12' 12" BT	12 des 2012	ya	ya



PENGAMBILAN FOTO

- Foto diambil dari 4 arah yang berbeda (Tampak Atas, Tampak Bawah, Tampak Depan dan Samping).
- Pastikan foto anda mencakup bagian kunci dalam identifikasi yang dibutuhkan.
- Kejernihan dan fokus gambar harus diutamakan.



PENGAMBILAN SPESIMEN UNTUK ANALISIS DNA

- Kepiting Bakau** (bagian kaki atau capit)
 - Teripang** (jaringan)
 - Moluska Lamun** (jaringan)
 - Sipuncula** (jaringan)
 - Kerang Mutiara** (jaringan)
 - Makrobentos Mangrove** (jaringan)
 - Gastropoda Mangrove** (jaringan)
 - Kima** (jaringan)
 - Bia Kodok** (jaringan)
- ukuran 2 cm



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

PENYIMPANAN

- Semua spesimen yang telah diambil disimpan dalam plastik obat yang memiliki pengeras.
- Setiap spesimen dalam plastik diisi dengan alkohol 70% secukupnya.
- Setiap sampel harus mengikut sertakan label.
- Setiap sampel diletakkan dalam plastik yang berbeda.



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

PENGAMBILAN MIKROBA

- Semua peserta PKL harus mengambil sampel mikroba yang ada dalam air laut dari lokasi penelitian masing-masing.
- Setiap lokasi diambil air laut sebanyak 3 botol aqua sedang.
- Air diambil sekitar 1 meter dari permukaan lokasi penelitian.
- Air disimpan dalam botol aqua yang masih baru (air kemasan botol, dituang airnya dan botolnya langsung dipakai).
- Pengambilan sampel air dilakukan pada saat akan pulang meninggalkan lokasi.



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

PENGAMBILAN MIKROBA

- Setelah sampai di Manokwari, sampel air langsung diserahkan ke Laboratorium Bioteknologi, atau jika boleh disimpan dalam **KULKAS (BUKAN BAGIAN FREEZER)** yang ada di rumah.
- Sampel spesimen beserta data dapat diserahkan ke Laboratorium Bioteknologi pada hari berikutnya.



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

PENELITIAN LAB

UNDANGAN

Proyek Marine Biodiversity of Raja Ampat Island (MB-RAI) Mengundang Peneliti, Dosen dan Mahasiswa mengikuti penelitian biota laut Raja Ampat berdasarkan pendekatan **Genetika Molekuler**

Penelitian bisa untuk skripsi, tesis, dan disertasi serta lainnya.
Target biota adalah invertebrata dan mikroba laut.

MB-RAI akan menyediakan sampel penelitian dan membantu peralatan laboratorium serta bahan penelitian mulai dari ekstraksi DNA, amplifikasi fragmen/gen dengan PCR, elektroforesis, pemurnian DNA, hingga Cycle Sequencing.



Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Bioteknologi UNIPA dengan bimbingan staf laboratorium. Apabila tertarik, dapat mengirimkan softcopy proposal yang ditandatangani dosen pembimbing atau atasan langsung ke proyek MB-RAI dengan alamat:

hamid.toha@gmail.com
youngmujahid@gmail.com

Batas waktu pengiriman proposal tanggal 15 Maret 2013
Penelitian mulai dilakukan pada awal semester genap 2012-2013



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)



Informasi lebih lanjut dapat menghubungi: Hani (081344490039), Ahmad (085282971777),
Udin (085755723453)

- **Topik**
- **Dosen**
- **Mahasiswa**
- **Kerja sama Dosen dan Mahasiswa**



Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)

PUBLIKASI

- Buletin Konservasi Biodiversitas Indonesia (versi Raja Ampat)
- Website (ibcraja4.org)
- Poster
- Seminar



Marine Biodiversity Raja Ampat Island Project

Marine Biodiversity - Raja Ampat Islands (MB-RAI) Project | 2012-10-25 20:23:11 | Raja Ampat has gained international scientific attention due to its high marine biodiversity and the discovery of multiple new species of corals and fish. The high levels of marine biodiversity in this region are an important part of Indonesia's natural heritage and global biodiversity. However, our understanding of the processes that are responsible for shaping biodiversity patterns in this region are still lacking.

This study employs Automated Reef Monitoring Structures (ARMS) to monitor marine biodiversity gradients across the Raja Ampat islands in a standardized, highly efficient, and statistically robust way. Analyses based on DNA barcoding and metagenomics will show 1) whether visual surveys of conspicuous groups like fish and corals (the subjects of traditional surveys) can reliably capture

Newsletters

- June 2012
- July 2012
- August 2012
- September 2012
- October 2012
- November 2012
- December 2012

ibcraja4.org

Konservasi Biodiversitas Indonesia *Edisi Raja Ampat* *Juli 2012*




Partnerships for Enhanced Engagement in Research (PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Islands (MB-RAI) adalah proyek pendidikan, penelitian dan publikasi konservasi dan biodiversitas laut Kepulauan Raja Ampat yang didanai oleh program PEER-USAID tahun 2012-2014. Proyek dikerjakan bersama perguruan tinggi dan lembaga penelitian Indonesia seperti Universitas Negeri Papua (UNIPA, Manokwan), Universitas Brunei Jaya (UB, Malang), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI, Jakarta), Indonesian Biodiversity Research Center (IBRC-RI), Conservation International-Indonesia (CI-I), dan didukung oleh Paul H. Barber, University of California Los Angeles (UCLA) sebagai partner proyek dan U.S. Project MB-RAI dipimpin oleh Abdul Hamid A. Toba dari UNIPA.

Buletin Konservasi Biodiversitas Indonesia (Buletin KBI) menginformasikan pengalaman serta praktik terbaik terkait konservasi dan biodiversitas untuk mendukung penguatan perkembangan di Indonesia umumnya dan di Raja Ampat khususnya. Buletin berisi kolom-kolom: Konservasi (aktivitas konservasi, lembaga konservasi, praktik konservasi, teori konservasi, penelitian dan pendidikan konservasi), Raja Ampat, Biodiversitas (Sawa, Fauna, Penelitian Biodiversitas), Info Alat dan Metode, serta Berita Proyek Raja Ampat. Buletin terbit secara berkala pada setiap akhir bulan.

Isitilah Penting

- Bioikimia - cabang ilmu yang mempelajari materi kimia kehidupan.
- Biologi - ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup.
- Biologi molekuler - ilmu yang mempelajari organisasi, aktivitas dan regulasi gen pada tingkat molekuler.
- Gen - satu unit fisik dan fungsional dasar dari penulisan sifat keturunan yang terdiri dari satu segmen (sekuen) DNA (Desyribo Nucleic Acid) yang akan membuat (atau) yang beres instruksi yang dipakai dalam perkembangan dan berfungsi selama organisasi hidup, yang menempati suatu lokasi di dalam kromosom dan menentukan sifat tertentu pada suatu organisme, dimana gen akan mengalami mutasi apabila sekuen DNA-nya berubah.
- Genetik - kula sifat dari gen.
- Kromosom - struktur DNA dan protein yang terorganisir yang ditemukan di dalam sel, yang merupakan satu bagian dari lingkaran DNA yang berisi banyak gen, unsur pengatur dan sekuen nukleotid lain, sehingga kromosom dari satu organisme berbeda jauh dengan organisme lainnya.
- MPA - singkatan *Marine Protected Area* yaitu daerah laut yang secara khusus dipertahankan pada proteksi dan perawatan biodiversitas, dan alannya serta berkaitan dengan sumberdaya budaya, dan dikelola melalui efektivitas legal atau lainnya.

Bahan Bacaan

- Pahlumi, S.R. 1997. Molecular biogeography of the Pacific. Coral Reefs 16, 547-552.
- Yuwono, T. 2008. Biologi Molekuler. Penerbit Erlangga Jakarta.
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/ucmp/ucmp/ucmp/ucmp.html>
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/ucmp/ucmp/ucmp/ucmp.html>

Singkatan :

PCR=*polymerase chain reaction* (salah satunya bernama *polimerase*), MPA=*Marine Protected Area* (Kawasan Perlindungan Laut)

Redaksi menerima tulisan menurut kolom info dari penulis dan peneliti biodiversitas dan atau konservasi serta bisa disampaikan ke alamat Buletin KBI di Laboratorium Perikanan Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Papua, Jl Gunung Salju Anshar Manokwari, Papua Barat 98114. Atau Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brunei Jaya, Jl. Veteran 16 Malang 65145. Telepon (0341) 554403, Fax (0431) 554403, Email : buletin-kbi@gmail.com

di B. Sumarto, SU, D.Sc. Koordinator : Abdul Hamid A. Toba, Dewan Redaksi :
 • M. Sof. Sa. Lubman Fikriani, S. Si, M. Ag. S. P. D. Staf Redaksi : M. Muhammad, Koresponden : M. Takdir, Jemi, Yuliana Leuwikabesay, Ima Hutier : Andre Kusnanti, Andika.

KONSERVASI BIODIVERSITAS INDONESIA
 Edisi Raja Ampat

November 2012 | Informasi Status, Kondisi dan Berita Biodiversitas Indonesia | www.ibcraja4.org

Buletin KBI adalah buletin proyek Marine Biodiversity of Raja Ampat Islands yang didanai oleh program USAID PEER dan dilaksanakan oleh Universitas Negeri Papua, Universitas Brunei, Conservation International, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Indonesian Biodiversity Research Center danagen US Project MB-RAI, Barber University of California, Los Angeles.

KONSERVASI	KONSERVASI GENETIK
<p>Pada Pulau, salah satu jenis ikan</p> <p>Jika kita melihat ikan-ikan di akuarium, kita akan melihat berbagai jenis ikan yang berbeda-beda. Salah satunya adalah ikan yang memiliki corak belang hitam dan putih, yaitu ikan yang dikenal sebagai ikan belang.</p> <p>Selain ikan, biodiversitas di darat dan di laut juga sangat beragam. Kita dapat menemukan berbagai jenis tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme di berbagai lingkungan.</p> <p>Salah satu faktor yang mempengaruhi biodiversitas adalah perubahan iklim. Perubahan iklim dapat mengubah pola curah hujan, suhu, dan frekuensi bencana alam, yang semuanya dapat berdampak pada keberagaman hayati.</p> <p>Berikut ini beberapa contoh spesies yang terancam punah:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jarak Inti: Ikan yang hanya ditemukan di satu lokasi. Endemik: Spesies yang hanya ditemukan di satu lokasi. Langka: Spesies yang jumlahnya sangat sedikit. Terancam Punah: Spesies yang berisiko untuk punah. Extinct: Spesies yang telah punah. 	<p>Keanekaragaman Genetik</p> <p>Perbedaan genetik antar individu dalam suatu populasi atau antar populasi yang berbeda-beda. Perbedaan genetik dapat disebabkan oleh mutasi, aliran gen, dan seleksi alam. Perbedaan genetik yang tinggi dapat meningkatkan kemampuan suatu populasi untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan.</p> <p>Perbedaan genetik juga dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik dan fisiologis suatu organisme. Misalnya, perbedaan genetik dapat menyebabkan perbedaan warna bulu pada burung atau perbedaan bentuk beku pada tanaman.</p> <p>Perbedaan genetik yang rendah dapat meningkatkan risiko kepunahan suatu populasi. Hal ini karena populasi yang kurang beragam secara genetik cenderung memiliki kemampuan yang terbatas untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan.</p> <p>Perbedaan genetik yang tinggi dapat meningkatkan kemampuan suatu populasi untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Hal ini karena populasi yang lebih beragam secara genetik cenderung memiliki lebih banyak variasi genetik yang dapat memberikan keuntungan adaptasi.</p> <p>Perbedaan genetik yang rendah dapat meningkatkan risiko kepunahan suatu populasi. Hal ini karena populasi yang kurang beragam secara genetik cenderung memiliki kemampuan yang terbatas untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan.</p>

RAJA AMPAT IKAN ENDEMIK ASAL RAJA AMPAT

Table 1. Spesies Endemik di Raja Ampat

Spesies	Famili
<i>Hemiodon procerus</i>	Hemiodontidae
<i>Dianostoma signi</i>	Tetraodontidae
<i>Kalyptobrama bledius</i>	Tetraodontidae
<i>Pseudoclinemus signi</i>	Pseudoclinemidae
<i>Apogon erythrinus</i>	Apogonidae
<i>Apogon leptocephalus</i>	Apogonidae
<i>Hoplostethus edwardsi</i>	Malacanthidae
<i>Parupeneus ruber</i>	Neoglyphidodontidae
<i>Chromis albona</i>	Pomacentridae
<i>Callisyllium brevipinna</i>	Callisyllidae
<i>Erivon naga</i>	Gobiidae

Kawasan kepulauan berujung papua merupakan area yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Secara umum jumlah spesies ikan karang di kawasan ini mencapai 1511 spesies. Untuk wilayah Raja Ampat, terdapat 1320 spesies ikan karang. Beberapa diantara spesies tersebut merupakan spesies endemik (tabel 1).

Hemiodon procerus adalah salah satu spesies ikan yang ditemukan di Kepulauan Raja Ampat. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Dianostoma signi memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Kalyptobrama bledius memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Pseudoclinemus signi memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Apogon erythrinus memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Apogon leptocephalus memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Hoplostethus edwardsi memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Parupeneus ruber memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Chromis albona memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Callisyllium brevipinna memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.

Erivon naga memiliki warna belang-korag. Ikan ini memiliki warna belang-korag seperti halnya. Bagian atas tubuhnya berwarna putih kekuningan, dan bagian bawahnya berwarna hitam. Ikan ini merupakan spesies yang endemik di Kepulauan Raja Ampat.



Partnerships for Enhanced Engagement in Research (PEER)

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project

TERIMA KASIH SELAMAT BEKERJA

Supported By :
MARINE BIODIVERSITY OF RAJA AMPAT ISLAND PROJECT



**Partnerships for Enhanced
Engagement in Research
(PEER)**

Marine Biodiversity of Raja Ampat Island Project