

Kelimpahan Dan Keanekaragaman Ikan Karang Pada Lokasi Transplantasi Karang Di Pantai Harlem Teluk Depapre Kabupaten Jayapura

Yunus Pajangan Paulangan*, dan Alex Ricko Wally

Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, FMIPA Universitas Cenderawasih. Jln. Kamp. Wolker. Waena. Papua

*e-mail korespondensi: ypaulangan@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 10 Oktober 2023
Disetujui : 10 Desember 2023
Terbit Online : 12 Desember 2023

Key Words:

Abundance,
Diversity,
Reef fish,
Coral transplants,
Depapre Bay Jayapura Regency

ABSTRACT

Coral transplantation is a method of planting and growing a coral colony using the fragmentation method with the aim of accelerating the regeneration of damaged coral reefs, or as a way to improve the coral reef ecosystem. The aim of this research is to determine the abundance and diversity of coral fish in the transplant area which was carried out by the Center for Marine Resources and Fisheries Studies in collaboration with PT. PLN (Persero) Main Unit for Papua and West Papua Regions on Harlem Beach, Tablasufa Village. Data collection on reef fish was carried out using the underwater visual census method. The abundance of reef fish analyzed was a group of major fish, indicator fish and target fish, and the Diversity Index used Shannon-Wiener. Based on the research results, there were 437 reef fish found in monitoring I and 589 reef fish in monitoring II with a total of 35 species from 10 families dominated by major fish groups, namely around 82.52-88.56%, and target fish, which is around 10.98-17.15%. The highest abundance of individual reef fish was found in Monitoring II. This shows that the number of reef fish presence is increasing. On the one hand, higher diversity was found in monitoring I, namely 2.00 than monitoring II, namely 1.90. Based on the Shannon-Wiener category, the diversity index is categorized as moderate. This diversity index is thought to be because transplantation has not been effective in functioning as a habitat for reef fish, as indicated by the very low presence of indicator fish, namely only around 0.34-0.46%. The research results show that coral transplantation has had a positive impact on improving reef fish habitat and coral reef ecosystems.

PENDAHULUAN

Teluk Depapre memiliki potensi sumberdaya pesisir dan laut yang besar dan beragam. Salah satunya adalah ekosistem terumbu karang. [Paulangan et al. \(2019a\)](#), luas terumbu karang di Teluk Depapre sekitar 335.75 ha dari 9.541,14 ha luas total kawasan dengan tipe terumbu karang tepi (*fringing reef*). Kondisi karang berdasarkan tutupan karang hidup di Teluk Depapre dapat dikategorikan baik ([Paulangan, 2019a](#); [Paulangan, 2019b](#); [Paulangan, et al., 2019c](#)). Selain itu, juga dijumpai sekitar 130 jenis ikan karang khusus ikan target dan ikan indikator, serta berbagai biota laut ekonomis lainnya seperti lobster, teripang, moluska dan lain-lain ([Paulangan, et al., 2019b](#); [Paulangan, et al., 2019d](#)).

Ironisnya pada beberapa area sudah mengalami kerusakan akibat pemanfaatan sumberdaya ikan yang merusak, seperti penggunaan bahan peledak (bom ikan) dan penggunaan akar tuba ([Paulangan, 2019a](#); [Paulangan, et al., 2019b](#)). Rendahnya tutupan

karang di Teluk Depapre umumnya disebabkan oleh penangkapan ikan yang merusak terutama penggunaan bahan peledak. Berdasarkan fungsi ekologis terumbu karang di Pantai Harlem, maka perlu adanya upaya untuk memperbaiki ekosistem terumbu karang yang sudah rusak, salah satunya melalui transplantasi karang.

Transplantasi karang adalah suatu metode penanaman dan penumbuhan suatu koloni karang dengan metode fragmentasi. Koloni tersebut diambil dari suatu induk koloni tertentu. Transplantasi karang bertujuan untuk mempercepat regenerasi dari terumbu karang yang telah mengalami kerusakan, atau sebagai cara untuk memperbaiki daerah terumbu karang ([Paulangan, et al., 2022](#)). Transplantasi karang secara umum berhasil dengan tingkat kelangsungan hidup sebesar 50% sampai dengan 100% ([Harriot & Fisk, 1988](#)). Transplantasi karang di Pantai Harlem merupakan salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas ekosistem terumbu karang yang rusak akibat penangkapan ikan dengan alat dan metode yang merusak

terumbu karang seperti penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak, racun sianida, serta penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan.

Diketahui bahwa keberadaan ekosistem terumbu karang secara ekologis berfungsi sebagai habitat bagi banyak organisme, termasuk ikan karang. Ikan karang memainkan peran utama secara fungsional dalam ekosistem terumbu karang (Mumby, *et al.*, 2004) dan merupakan kelompok terbesar dari biota yang berasosiasi dengan terumbu karang. Oleh karena itu, keberadaan komunitas ikan karang menjadi indikator penting bagi tingkat kesehatan ekosistem terumbu karang (Hourigan, *et al.*, 1988; Adrim, *et al.*, 2012). Perubahan struktur komunitas ikan karang menunjukkan terjadi perubahan di ekosistem (Bell & Galzin, 1984).

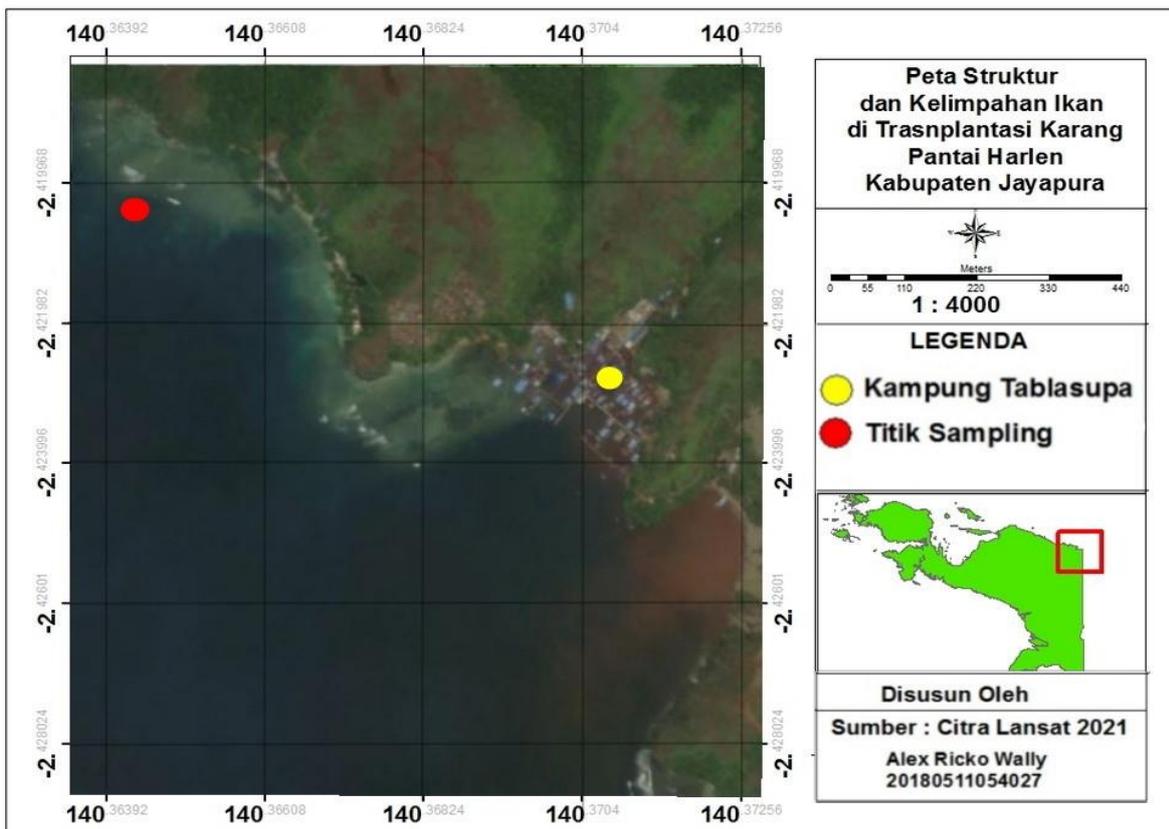
Keberhasilan transplantasi karang sebagai ekosistem dapat didekati dengan mengkarakterisasi secara ekologi ikan-ikan karang misalnya dengan berdasarkan kelimpahan dan keanekaragaman jenis. Kelimpahan dan keanekaragaman akan

membantu mengumpulkan lebih banyak modal jasa ekologi (modal ekoservis), dan juga digunakan untuk mengevaluasi berbagai dampak aktivitas manusia terhadap fungsi ekosistem (Palumbi, *et al.*, 2009), dan sangat penting terutama dalam menentukan kawasan konservasi dan pengelolanya (Eduardo, *et al.*, 2018). Tujuan penelitian yang ingin diketahui melalui penelitian ini adalah mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman jenis-jenis ikan karang pada daerah transplantasi yang ada di Pantai Harlem Kampung Tablasufa Kabupaten Jayapura.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi transplantasi karang yang didanai oleh PT PLN Persero Unit Induk Wilayah Papua dan Papua Barat di pantai Harlem Kampung Tablasufa pada bulan September 2021 setelah 3 bulan transplantasi dilakukan dan April 2022 setelah 10 bulan transplantasi (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian keragaman ikan karang

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *Temp meter*, *pH meter*, *DO meter*, *Refraktometer*, *Secchi disc*, *Current meter*, kertas *Waterproof*, *Underwater camera*, *Scuba Set*, *Speed Boat* dengan mesin 45 PK, dan *computer*.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang bersumber dari survey monitoring.

Metode Pengambilan Data

Monitoring dan Identifikasi Ikan Karang

Metode pemantauan (monitoring) ikan karang menggunakan metode *Underwater Visual Census*, yang merupakan salah satu metode yang dikembangkan untuk memantau ikan karang hidup di suatu lokasi terumbu karang dengan cara yang mudah dan dalam waktu yang cepat untuk memperkirakan komunitas ikan karang ([English et al., 1997](#)). Pemantauan ikan karang dilakukan pada daerah transplantasi karang dengan luas area 100 m². Perhitungan dan identifikasi jenis ikan karang dilakukan dengan melihat video hasil perekaman melalui kamera bawah air (*under water camera*) Olympus TG 5 yang merujuk pada [Carcasson \(1977\)](#), [Allen dan Swainston \(1988\)](#), [Allen \(1997\)](#), [Allen et al. \(2003\)](#), serta [web fishbase.org](#) sebagai acuan dalam mengidentifikasi spesies ikan karang. Untuk memudahkan identifikasi, maka video diatur dengan mode *slow motion*.

Pengambilan data Parameter Perairan

Pengambilan data parameter lingkungan perairan, yakni parameter suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), kecerahan dan kecepatan arus dilakukan secara in situ.

- Suhu. Suhu perairan diukur menggunakan *Temp meter*. *Temp meter* dinyalakan dengan menekan tombol *on*, kemudian probe dari *Temp meter* dimasukkan ke dalam air yang akan di ukur, lalu membaca skala angka akan ditunjukkan pada layar monitor atau *display*.
- Salinitas. Salinitas diukur menggunakan *Refractometer*. Cara menggunakan alat ini cukup mudah, yaitu pada ujung *Refractometer* ditetesi sampel air yang akan diukur. Setelah ditetesi, langsung bisa dilihat dari indeks bias *Refractometer* tersebut. kadar air ditunjukkan oleh batas tertinggi warna biru muda yang terdapat di skala metrik.
- pH. Derajat keasaman (pH) diukur menggunakan *pH meter*. Sampel air diambil menggunakan wadah gayung, lalu di ukur

kadar pHnya. Setelah itu, *pH meter* dinyalakan dengan menekan tombol *on* pada pH meter. *Probe* dari *pH meter* kemudian dimasukkan ke dalam wadah gayung yang berisi sampel air yang akan di uji, lalu membaca skala angka akan ditunjukkan pada monitor.

- Oksigen Terlarut (DO). DO diukur menggunakan *DO meter*. Konsentrasi DO dari perairan dengan mencelupkan batang probe *DO Meter* ke dalam air. Tunggu sampai pengukuran tidak bergerak kemudian baca angka pada layar monitor atau *display*.
- Kecerahan. Kecerahan diukur dengan menggunakan alat *Secchi disk* yang menggunakan tali dan dilengkapi dengan pemberat. *Secchi disk* diturunkan menggunakan tali bertanda (setiap 1 m), sampai tidak terlihat, lalu ditarik kembali sampai terlihat. Nilai kedalaman tersebut dicatat sebagai nilai dari kecerahan.
- Kecepatan Arus. Kecepatan arus diukur dengan menggunakan *Current meter*. Pertama-tama menurunkan dan menempatkan sondanya ke dalam laut pada pertengahan kedalaman. Setelah itu, membaca hasil pengukuran pada layar atau *display* yang terdapat pada *Current meter* tersebut.

Analisis Data

Kelimpahan Ikan Karang

Kelimpahan ikan karang adalah jumlah ikan karang yang ditemukan pada suatu area pengamatan. Kelimpahan ikan karang dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Labrosse, 2002):

$$K = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

K = Kelimpahan ikan karang (ind./m²)

n_i = Jumlah ikan karang di area pengamatan (ind.)

A = Luas area pengamatan (100 m²)

Kelimpahan ikan dikelompokkan berdasarkan perannya, yakni ikan mayor, ikan indikator, dan ikan ikan target ([English, et.al., 1997](#); [Paulangan, 2019b](#)). Ikan mayor yaitu jenis ikan berukuran kecil, umumnya 5 sampai 25 cm, dengan karakteristik pewarnaan yang beragam sehingga dikenal sebagai ikan hias. Ikan indikator yaitu ikan-ikan indikator, yaitu jenis ikan karang yang khas mendiami daerah terumbu karang dan menjadi

indikator kesuburan ekosistem daerah tersebut. Ikan-ikan target, yaitu ikan ekonomis penting dan biasa ditangkap untuk konsumsi. Biasanya kelompok ikan-ikan target menjadikan terumbu karang sebagai tempat pemijahan dan tempat asuhan.

Indeks Keanekaragaman Ikan Karang

Indeks keanekaragaman merupakan pengukuran yang digunakan untuk mendapatkan gambaran populasi melalui jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas. Indeks keanekaragaman yang umum digunakan yang sesuai untuk komunitas acak dalam skala luas total jumlah jenisnya diketahui adalah Indeks Shannon-Wiener (Estradivari et al., 2009), dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i, \text{ dimana } p_i = \left(\frac{n_i}{N}\right)$$

Keterangan:
H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu dalam spesies ke-*i*
N = Jumlah total individu
ln = Logaritma nature

Adapun kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener untuk ikan karang sebagai berikut:

H' ≤ 1 : Rendah
 1 < *H'* ≤ 3 : Sedang
H' > 3 : Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN
Kelimpahan Ikan Karang

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada lokasi transplantasi karang di Perairan Pantai Harlem, didapatkan 35 jenis ikan yang termasuk kedalam 10 Famili, seperti yang terlihat pada Tabel 2. Pada pengamatan bulan September 2021 terdiri dari 20 spesies, sedangkan pada pengamatan bulan April 2022 terdiri dari 31 spesies. Terdapat 16 spesies ikan karang yang ditemukan pada dua kali monitoring di lokasi penelitian (Tabel 1).

Tabel 1. Kehadiran Spesies ikan Karang di Lokasi Penelitian berdasarkan hasil Monitoring I dan II.

Famili	Nama Jenis	Waktu Pengamatan	
		Monitoring I (4 September 2021)	Monitoring II (5 April 2022)
Pomacentridae	<i>Amphiprion ocellaris</i>	2	2
	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	2	5
	<i>Chromis atripectoralis</i>	54	6
	<i>C. ternatensis</i>	129	261
	<i>C. artipes</i>	14	-
	<i>C. margaritifera</i>	2	6
	<i>C. xanthurus</i>	-	7
	<i>C. caudalis</i>	-	5
	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	112	142
	<i>P. polyspinus</i>	4	-
	<i>P. philippinus</i>	2	6
	<i>P. lepidogenys</i>	-	6
Pomacanthidae	<i>Stegastes lividus</i>	-	9
	<i>Centropyge bicolor</i>	8	6
	<i>C. vrolikii</i>	1	3
Labridae	<i>Cirrhilabrus hygroxerus</i>	56	13
	<i>Diproctacathus xanthurus</i>	1	3
	<i>Gomphusus varius</i>	0	2
	<i>Halichoeres melanurus</i>	-	1
	<i>H. prosopion</i>	-	1
	<i>Labroides dimidiatus</i>	-	2

Famili	Nama Jenis	Waktu Pengamatan	
		Monitoring I (4 September 2021)	Monitoring II (5 April 2022)
Acanthuridae	<i>Acanthurus pyroferus</i>	6	1
	<i>A. tristis</i>	-	1
	<i>A. nigrofuscus</i>	-	11
	<i>A. leucocheilus</i>	-	3
	<i>Ctenochaetus striatus</i>	20	61
	<i>Zebrasoma scopas</i>	16	14
Balistidae	<i>Sufflamen fraenatum</i>	-	1
Holocentridae	<i>Sargocentron caudimaculatum</i>	1	-
Lutjanidae	<i>Macolor niger</i>	-	1
Mullidae	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	4	5
Serranidae	<i>Cephalopholis urodeta</i>	1	3
	<i>Chaetodon auripes</i>	-	1
	<i>C. lineolatus</i>	2	-
Chaetodontidae	<i>C. ornatissimus</i>	-	1
	Jumlah	437	589

Keterangan: (-): tidak dijumpai

Kemunculan ikan karang dari total 35 spesies, yakni 20 spesies pada Monitoring I dan 31 spesies pada Monitoring II (Tabel 1) di lokasi penelitian cenderung didominasi oleh ikan karang pemakan alga dari famili Pomacentridae. Menurut [Ulfah, et.al. \(2009\)](#), kelimpahan famili Pomacentridae diduga terkait dengan ukuran tubuhnya yang kecil yang memungkinkan dapat hidup di celah-celah cabang karang dan membentuk kelompok. Diketahui bahwa ikan famili Pomacentridae sebagian besar berasosiasi dengan terumbu, memakan berbagai jenis invertebrata, alga dan zooplankton ([Kuitert, 1992](#)). Dari 13 (tiga belas) spesies ikan karang dari famili Pomacentridae yang muncul di daerah transplantasi, didominasi oleh *Chromis ternatensis* dan *Pomacentrus moluccensis*. Spesies-spesies tersebut menyukai alga sehingga diduga tumbuhnya alga pada media transplantasi dan substrat karang mempengaruhi kemunculan spesies-spesies tersebut. Hal ini sejalan dengan [Dhahiyat, et al. \(2003\)](#), bahwa spesies *Pomacentrus moluccensis* merupakan salah satu spesies yang menyukai alga mempengaruhi kemunculannya tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan [Low \(1971\) in McConnell \(1987\)](#), dominasi spesies dari genus *Chromis* dan *Pomacentrus* ini disebabkan oleh sifat mereka yang teritori (mempertahankan daerah kekuasaan). Selain itu Pomacentridae sangat dipengaruhi oleh karakteristik morfologis dari substrat, bahkan beberapa spesies diantaranya cenderung

menggunakan karang sebagai habitat dari pada sebagai sumber makanan, sehingga diduga perubahan habitat dengan adanya rangka serta substrat pada daerah transplantasi karang menarik ikan-ikan dari famili ini (Karnan, 2000; Ulfah, et.al., 2019).

Ikan karang merupakan organisme yang selalu bergerak atau berpindah-pindah, dimana keberadaannya pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh lingkungan. [Dhahiyat, et al. \(2003\)](#) menyebutkan jika lingkungan sesuai, ikan karang akan berdatangan, namun jika lingkungan berubah dan tidak sesuai baginya, maka ikan-ikan ini akan mencari tempat yang lebih sesuai. Hal ini kemungkinan yang menyebabkan adanya perubahan variasi spesies ikan yang muncul di daerah transplantasi. Adanya rangka besi dan substrat di daerah transplantasi karang akan menarik spesies tertentu untuk datang karena tempatnya sesuai dan tersedia makanan yang mereka butuhkan, namun sebaliknya akan mengganggu spesies lain dan menyebabkan ikan-ikan tersebut mencari daerah lain yang lebih sesuai ([Karnan, 2000](#)).

Famili yang juga relatif nelimpah adalah famili Achanturidae. Famili Achanturidae merupakan kelompok ikan pemakan alga dimana pada saat pengamatan dilakukan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian [Ulfah, et.al. \(2019\)](#), bahwa keberadaan rak beton yang ditransplantasikan memungkinkan tumbuhnya alga dan karang, sehingga memungkinkan adanya invertebrata yang menjadi sumber

makanan bagi famili Achanturidae dimana menemukan permukaan rak transplantasi dalam keadaan terkikis.

Berdasarkan hasil analisis kelimpahan total ikan diperoleh pada bulan September yakni 4,37 ind/m², sedangkan pada bulan April 2022 yakni 5,89 ind/m² (Tabel 2). Kelimpahan total tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada Monitoring II pada bulan April 2022.

Tabel 2. Kelimpahan Ikan Karang pada Lokasi Penelitian

Waktu Pengamatan	Kelimpahan ind/m ²
Monitoring I (04 September 2021)	4,37
Monitoring II (05 April) 2022	5,89

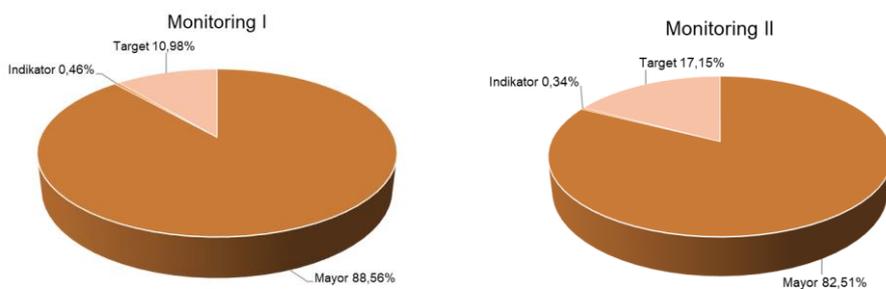
Nilai kelimpahan dapat menggambarkan keadaan serta jenis ikan karang yang mendominasi di suatu tempat. Jumlah kelimpahan ikan karang bulan April 2022 lebih banyak dibanding bulan September 2021. Jumlah individu ikan karang yang ditemukan di lokasi penelitian sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kelimpahan ikan karang. Kondisi lingkungan seperti tutupan karang hidup juga sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kelimpahan ikan-ikan yang hidup di terumbu karang tersebut. Kondisi jenis dan kelimpahan individu ikan karang dapat berkurang secara signifikan ketika tutupan karang mati dan pecahan karang sangat tinggi sehingga memperburuk populasi ikan karang. Selain itu suhu dan salinitas juga berdampak terhadap kondisi terumbu karang sehingga berpengaruh terhadap populasi ikan karang (Mc Meellor, 2007). Diketahui bahwa, lokasi transplantasi

karang merupakan lokasi peledakan bom ikan sehingga terumbu karang berdasarkan hasil dokumentasi Octopus Diving Club Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Cenderawasih bersama Polair Polda Papua pada Tahun 2019. Hal ini diduga menyebabkan rendahnya kelimpahan ikan. Bell dan Galzin (1984) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kehadiran ikan di suatu komintas terumbu karang, antara lain tinggi rendahnya persentase tutupan karang hidup dan zona habitat (*inner reef flat, outer reef flat, crest, reef base, sand flat*).

Pengambilan data pada saat di lapangan dan waktu yang ditentukan untuk melakukan penelitian juga dapat mempengaruhi hasil data yang telah diperoleh. Seperti halnya penambahan dan pengurangan data spesies ikan karang pada pengamatan di bulan September 2021 dan bulan April 2022, dimana saat pengambilan data spesies tertentu ditemukan pada pengamatan di bulan September 2021 sedangkan pada bulan April 2022 tidak ditemukan begitu juga sebaliknya., yakni *Chromis artipes, Pomacentrus polyspinus, Sargocentron caudimaculatum, dan Chaetodon lineolatus*. Hal ini dapat dikarenakan pada saat pengambilan data, spesies tertentu tidak berada pada lokasi pengambilan data sehingga tidak tercatat. Hal ini diduga terjadinya musim reproduksi spesies tertentu pada waktu pengambilan data, dan adanya migrasi ikan keluar atau masuk di daerah pengamatan sehingga mempengaruhi kelimpahan.

Persentase Kelompok Ikan Berdasarkan Perannya

Persentase ikan karang didasarkan pada perannya, yakni ikan mayor, ikan indikator dan ikan target. Berdasarkan pengelompokan ikan karang berdasarkan peranannya ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Presentase Kelompok Ikan Karang Berdasarkan Perannya

Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa pada dua kali monitoring, didapatkan ikan mayor berkisar 82,52-88,56% yang diwakili oleh famili Pomacentridae, Pamacanthidae, dan Labridae;

dan ikan target berkisar 10,98-17,15% diwakili oleh famili Achanthuridae, Balistidae, Holocentridae, Lutjanidae, Mullidae dan Serranidae; serta ikan indikator berkisar 0,34-

0,64% yang diwakili oleh famili Chaetodontidae. Sejalan dengan Labrosse (2022) bahwa kelompok ikan mayor merupakan kelompok ikan yang umum dijumpai di daerah terumbu karang. Kelompok ikan target juga dominan dijumpai di daerah transplantasi. Persentase kelompok ikan target cukup tinggi diduga karena daerah transplantasi lebih dekat ke daerah *reef slope* (tebing karang), dimana banyak dijumpai ikan-ikan target. Selain itu, data menunjukkan bahwa pada monitoring II jumlah persentase ikan target meningkat dari 10,98% di monitoring I meningkat menjadi 17,15% pada monitoring II. Sedangkan persentase kelompok ikan indikator dijumpai sangat sedikit. Kondisi tersebut diduga karena transplantasi karang belum efektif sebagai salah satu habitat bagi ikan-ikan karang sebagai indikator kesehatan karang. Kelompok ikan yang ditemukan pada lokasi penelitian, tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Setiawan *et al.* (2013) di perairan Bunaken Taman Nasional Bunaken, Cinnawara *et al.* (2015) di perairan Luwu, dan Akbar *et al.* (2018) di perairan Pulau Maitara. Hal ini menunjukkan bahwa peluang kehadiran tiga kelompok ikan ini sangat tinggi. Najamuddin *et al.* (2012) menyebutkan, kelompok ikan mayor pada umumnya hidup dalam kelompok besar (*schooling fish*) dan banyak terdapat di daerah terumbu karang dengan tipe terumbu karang bercabang, kelompok ikan target merupakan ikan konsumsi atau ikan ekonomis penting yang hidup berasosiasi kuat dengan perairan dan kelompok ikan indikator umumnya hidup soliter dan merupakan jenis-jenis ikan yang umumnya digunakan sebagai indikator.

Indeks Keanekaragaman (H')

Berdasarkan hasil analisa diperoleh indeks keanekaragaman (H') dikategorikan sedang (Tabel 3). Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai Indeks Keanekaragaman yang didapatkan pada monitoring I yakni pada bulan September

2021 yaitu 2,00 lebih tinggi dari hasil monitoring II yakni pada bulan April 2022 yaitu 1,90.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman

Waktu Monitoring	Indeks Keanekaragaman (H')	Kategori
4 September 2021	2,00	Sedang
5 April 2022	1,90	Sedang

Sumber: Data Primer, 2022

Kisaran nilai Indeks Keanekaragaman tersebut berdasarkan kategori Indeks *Shannon Wiener* dapat dikategorikan "sedang". Indeks Keanekaragaman tersebut diduga karena fungsi transplantasi sebagai habitat belum optimal. Hal ini disebabkan oleh belum pulihnya ekosistem terumbu karang yang terbentuk. Selain itu nilai indeks keanekaragaman juga diduga dapat dipengaruhi oleh pengambilan data ikan pada saat pengamatan di lapangan. Menurut Brojo & Setiawan (2004), penambahan dan pengurangan jumlah spesies ikan karang dapat disebabkan oleh (a) spesies tertentu tidak berada di daerah transek, sehingga tidak tercatat; (b) terjadinya *boom* reproduksi spesies pada bulan pengambilan data ikan karang; dan (c) adanya migrasi ikan keluar atau masuk di daerah pengamatan.

Kondisi Parameter Fisika-Kimia Perairan

Parameter lingkungan merupakan hal yang penting untuk mengetahui pengaruh dan hubungannya terhadap organisme yang terdapat didalamnya. Parameter fisika-kimia perairan yang diukur pada saat penelitian di perairan Pantai Harlem meliputi suhu, salinitas, pH, DO kecerahan dan kecepatan arus (Tabel 4).

Tabel 4. Parameter Fisika-Kimia Perairan di Lokasi Penelitian

Parameter	Satuan	Lokasi Penelitian	Kisaran Toleransi	Ket.
Suhu	°C	29,5	25-32	Masih dalam kisaran toleransi
Salinitas	‰	35	17.5-52.5	Masih dalam kisaran toleransi
pH	-	7,8	7-8,5	Masih dalam kisaran toleransi
DO	mg/L	6,4	6-8	Masih dalam kisaran toleransi
Kecerahan	m	>5	>5	Masih dalam kisaran toleransi
Kecepatan arus	m/s	0,13	normal	Masih dalam kisaran toleransi

Diadopsi dari: Barus (2004); Supriharyono (2000); KepMen LH (2004);

Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor fisik penting yang dapat mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan ikan serta pengambilan makanan (Laevastu & Hela, 1970). Lebih lanjut dijelaskan bahwa, hampir semua populasi ikan di laut memiliki suhu optimum untuk kehidupannya. Suhu rendah akan mengakibatkan laju metabolisme ikan menjadi lambat dan menyebabkan nafsu makan menjadi menurun dan akhirnya ikan akan mengalami pertumbuhan yang lambat. Berdasarkan hasil pengukuran di lokasi penelitian, diketahui bahwa suhu dilokasi transplantasi yaitu 29,5 °C. Tarigan & Edward (2003) menyatakan, kisaran suhu yang umum untuk perairan laut tropis dan baik bagi pertumbuhan ikan adalah 25-32 °C. Sebagai contoh, suhu optimum untuk ikan kerapu (Serranidae) yakni berkisar 28 °C (Das, et.al. 2021). Diketahui bahwa suhu sangat berdampak pada struktur komunitas ikan karang. Kondisi suhu pada lokasi penelitian sesuai dengan kriteria suhu untuk kelangsungan hidup biota karang. Kondisi suhu yang demikian, juga mendukung pertumbuhan karang yang ditunjukkan dengan kondisi pertumbuhan karang di lokasi transplantasi sangat baik dan stabil sehingga mendukung kelimpahan biota laut khususnya ikan-ikan karang.

Salinitas

Diketahui bahwa salinitas memiliki peran penting dalam kehidupan biota laut termasuk biota karang dan ikan-ikan karang. Secara fisiologis salinitas sangat erat kaitannya dengan penyesuaian untuk keberlangsungan hidup karang (Nugraha et al., 2020). Kebutuhan ikan terhadap salinitas terutama untuk proses difusi dan osmosis optimal. Perubahan kadar salinitas yang ekstrim akan menyebabkan proses tersebut terganggu yang dapat menyebabkan kematian (Tangke, et.al., 2016). Ikan-ikan karang memiliki kemampuan yang terbatas untuk mentolerir perubahan salinitas sehingga memiliki kemampuan yang berbeda-beda untuk menyesuaikan diri terhadap kisaran salinitas. Daya tahan setiap jenis ikan karang berbeda-beda tergantung pada kondisi perairan laut setempat. Ikan karang dapat hidup pada kisaran salinitas 17.5-52.5 ‰. Menurut Supriharyono, (2000), ikan karang hidup optimum pada kisaran salinitas 34-36‰. Hasil pengukuran salinitas di lokasi penelitian yakni 35‰ sehingga dapat disimpulkan bahwa kisaran salinitas tersebut sangat sesuai untuk pertumbuhan dan penyebaran ikan karang.

Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter yang penting dalam menentukan kualitas perairan terutama untuk tingkat produktivitasnya. Menurut Koeswadji (1976) dalam Chaniago (1994), perairan dengan pH 7,5-8,5 tergolong perairan yang produktivitasnya tinggi. Hasil pengukuran nilai pH dilokasi penelitian adalah 7,8. Dengan demikian, nilai pH pada lokasi penelitian dikatakan baik untuk kelangsungan hidup terumbu karang dan biota-biota yang berasosiasi dengan terumbu karang karena dapat dikategorikan sebagai perairan dengan produktivitas tinggi.

Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut dibutuhkan oleh organisme untuk melakukan proses respirasi (Paulangan, 2001). Menurut Darmono (1991), kebutuhan oksigen terlarut biota perairan berbeda-beda tergantung jenis, stadia dan aktivitas. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan, diperoleh nilai oksigen terlarut 6,4 mg/L. Nilai oksigen terlarut di perairan berkisar antara 6-8 mg/L. Hal ini menunjukkan nilai DO pada lokasi penelitian tergolong ideal untuk karang dan optimal untuk pertumbuhan ikan.

Kecerahan

Berdasarkan hasil pengamatan, kecerahan pada perairan sesuai dengan KepMen LH No. 51 tahun 2004 yaitu berkisar >5m. Hasil pengamatan di lokasi menunjukkan tingkat kecerahan perairan pantai Harlem masih tergolong baik sehingga dapat dikategorikan ideal untuk pertumbuhan biota laut khususnya karang dan ikan karang.

Kecepatan Arus

Keberadaan arus bagi ikan di laut akan mempengaruhi pola distribusinya terutama dalam mendukung kegiatan migrasi dan ruayanya. Selain itu, arus juga mempengaruhi produktivitas biologi laut (Paena, 2002; Tangke, et.al., 2016). Arus berfungsi sebagai penyalur oksigen dari laut bebas dan makanan berupa plankton. Arus juga dapat membantu penyebaran larva-larva ikan. Pergerakan arus yang diketahui pada stasiun penelitian adalah 0,13 m/s.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kelimpahan ikan karang di lokasi transplantasi selama dua kali monitoring mulai meningkat yakni sebesar 4,37 ind/m² pada monitoring I dan sebanyak 5,89 ind/m² pada Monitoring II. Berdasarkan perannya, persentase

ikan karang kelompok mayor lebih tinggi yakni berkisar 82,51-88,56%, kelompok ikan target berkisar antara 10,98-17,15%, serta kelompok ikan indikator berkisar 0,34-0,46%. Indeks Keanekaragaman berdasarkan kategori Indeks Shannon Wiener dapat dikategorikan "Sedang". Hal ini diduga karena fungsi transplantasi karang sebagai habitat belum efektif (optimal) namun telah berangsur-angsur mulai pulih. Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan transplantasi di Pantai Harlem telah memberikan dampak positif bagi perbaikan habitat ikan karang dan ekosistem terumbu karang yang lebih baik. Oleh karena itu, maka upaya perbaikan ekosistem terumbu karang melalui transplantasi karang perlu ditingkatkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan rangkaian kegiatan Transplantasi Karang di Teluk Depapre yang didanai oleh PT. PLN (Persero) melalui Program PLN Peduli Tahun 2021-2022. Oleh Karena itu, Kami menyampaikan terima kasih kepada PT. PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Papua dan Papua Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrim, M., Harahap S. A., & Wibowo, K. (2012). Struktur komunitas ikan karang di perairan Kendari. *Ilmu Kelautan*, 17(3):154-163. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.17.3.154-163>.
- Allen, G. R., Steene, R., Humann, P., & Deloach, N. (2003), *Reef Fish Identification Tropical Pacific*, Australia: New World Publications
- Allen, G.R. (1997). *Marine Fishes of Tropical Australia and South East Asia. A Field Guide for Angler and Diver*. Western Australia Museum.
- Allen, G. R., & Swainston, R. (1988). *The Marine Fishes of North-Western Australia: A Field Guide for Anglers and Divers*. Western Australia: Western Australia Museum.
- Akbar, N., Ismail, F., & Paembonan, R.E. (2018). "Struktur Komunitas Ikan Karang di Perairan Pulau Maitara, Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara". *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 1 (1); 1-14.
- Barus, T. A. (2004). *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Medan: USU Press.
- Bell, J. D., & Galzin, R. (1984). *Influence of live coral cover on coral-reef fish communities*. *Marine Ecology Progress Series*, 5:265-274. <https://pdfs.semanticscholar.org/3327/7427c90b72e08d614814e529390bf5dfd481>.
- Brojo, M., & Setiawan, W. (2004). *Penuntun Praktikum Ikhtiologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Carcasson, R. H. (1977). *A Field Guide to the Coral Reef Fishes of the Indian and West Pasific Oceans*. London: Willian Collins Sons & Co Ltd.
- Chaniago, W. (1994). *Studi Kualitas Fisika-Kimia Air Daerah Estuaria Sungai Teko yang Mendapat Limbah Pabrik Gula Arasoe Bone untuk Pengembangan Budidaya Pantai*. [Skripsi]. Fakultas Peternakan dan Perikanan. UNHAS. Makassar.
- Cinnawara, H. T., Mallawa, A., Rani, C, Idrus, R. (2015). *Community Structure of Reef Fish in Eastern Luwu Water Territory*. *International Journal of scientific & Technology Research* 4 (1) :213-215
- Darmono. (1991). *Budidaya Udang Penaeus*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Das, S. K., Xiang, T. W., Noor, N. M., De, M., Mazumber, S.K., Goutham-Bharathi, M. P. (2021). *Temperature physiology in grouper (Epinephelinae: Serranidae) aquaculture: A brief review*. *Aquaculture Report*. 2: 100682.
- Dhahiyat, Y., Sinuhaji, D., & Hamdani, H. (2003). *Struktur komunitas ikan karang di daerah transplantasi karang Pulau Pari, Kepulauan Seribu*. *J. Iktiologi Indonesia*, 3(2):87-94.
- Eduardo, L.N., T. Frédou, A.S. Lira, B.P. Ferreira, A. Bertrand, F. Ménard, and F.L. Frédou. 2018. *Identifying key habitat and spatial patterns of fish biodiversity in the tropical Brazilian continental shelf, Continental Shelf Research*. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2018.07.002>.
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). *Survey manual for tropical marine resources*. Australian Institute of Marine Science. Townsville, Australia. 390 p. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Estradivari, M., Setiawan, E., Yusri, S. (2009). *Pengamatan Jangka Panjang Terumbu Karang Kepulauan Seribu (2003-2007)*. Yayasan Terumbu Karang Indonesia. Jakarta.
- Harriot, V. J. & Fisk, D. A. (1988). *Coral Transplantation as Reef Management Option*. *Preceedings of the 6'h International Coral Reef Symposium*tr. Vol. II. Aushalia. Hhn 375-319.
- Hourigan, T.F., Timothy, C., Tricas., & Resee, E. S. (1988). *Coral reef fishes as indicators of*

- environmental stress in coral reefs. In: Soule, D. F and Kleppel, D.S (eds.). Marine Organisms as Indicator. Springer-Verlag, New York, 107-133.*<https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3752-5>.
- Karnan. (2000). Asosiasi Spasio-Temporal Koomunitas Karang dengan Bentuk Pertumbuhan Karang di Perairan barat Daya Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Tests. Program Pascasarjana. IPB. Bogor. 17 hlm.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun (2004). Lampiran 3: Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut.
- Kuiter, C. J. (1992). *Tropical Reef Fish of Western Pacific. Indonesia and Adjacent Waters*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 314 hlm.
- Labrosse, P. (2002). Underwater Visual Census Survey. Proper and Implementation. Secretariat of the Pacific Community. Noumea New Caledonia.
- Laevastu, T., & Hela, I., (1970). Fisheries Oceanography. London: Fishing News. p. 238.
- McConnel, R. H. (1987). *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge University Press. Cambridge, London. 1987.
- McMellor, S., (2007). *A Conservation Value Index to Facilitate Coral Reef Evaluation and Assessment*. A thesis Submitted for the Degree of Doctor of Philosophy. Department of Biological Sciences. University of Essex.
- Mumby, P.J., Edwards, A.J., Arias- González, J.E., Lindeman, K.C., Blackwel, P.G., Gall, A., Gorczyńska, M.I., Harborne, A.R., Pescod, C.L., Renken, H., Wabnitz, C. C. C. & Llewellyn, G., (2004). *Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean*. Nature, 427:533-536. <https://doi.org/10.1038/nature02286>.
- Najamuddin., Ishak, S., Ahmad, A., (2012). Keragaman ikan karang di perairan Pulau Makian Provinsi Maluku Utara. Jurnal Depik, 1(2): 114-120
- Nugraha, W. A., Mubarak, F., Husaini, E., Evendi, H. (2020). The correlation of coral reef cover and rugosity with coral reef fish density in East Java Waters. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 12:131-139.
- Paena, M. (2002). Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi untuk Menentukan Daerah Penangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Selat Makassar. Tesis. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Palumbi, S. R., Sandifer, P. A., Allan, J. D., Beck, M. W., Fautin, D. G., Fogarty, M., Halpern, B. S., Incze, L. S., Leong, J., Norse, E., Stachowicz., & Wall, D. H. (2009). *Managing for ocean biodiversity to sustain marine ecosystem services*. Front. Ecol. Environ. 7:12-23. <https://doi.org/10.1890/070135>.
- Paulangan, Y. P. (2001). Karakteristik Fisika-Kimia Perairan Daerah Asuhan Pasca Larva Udang di Teluk Cempi Dompu Nusa Tenggara Barat. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Hasanuddin.
- Paulangan, Y. P., Fahrudin, A., Sutrisno, D., Bengen, D. G. (2019a). [Distribution and condition of coral reef ecosystem in Tanah Merah Bay, Jayapura, Papua, Indonesia](https://doi.org/10.1890/070135). AACL Bioflux. 12(2): 502-512.
- Paulangan, Y. P. (2019b). [Pengembangan dan Pengelolaan Kawasan Terumbu Karang Berbasis Tiaitiki di Teluk Depapre Jayapura](https://doi.org/10.1890/070135). Disertasi. Sekolah Pascasarjana. IPB University.
- Paulangan, Y. P. (2019c). Ekosistem Terumbu Karang di Teluk Depapre: Kondisi & Persepektif Pengelolaannya. Penerbit CV. Pena Persada. Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas. Jawa Tengah. 78 Halaman.
- Paulangan, Y.P., Fahrudin, A., Sutrisno, D., Bengen, D. G. (2019d). Keanekaragaman dan Kemiripan Bentuk Profil Terumbu Berdasarkan Kelimpahan Famili dan Lifeform di Teluk Depapre Jayapura, Provinsi Papua, Indonesia. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 11(2):249-262.
- Paulangan, Y. P., Yusuf, S., Barapadang, B., Mandey, V. K., Wanimo, E., Ayer, P. I. L., Kalor, J. D. (2022). Rehabilitasi Ekosistem Terumbu Karang di Teluk Depapre: Panduan Transplantasi & Monitoringnya. CV. Pena Persada.
- Setiawan, F., Kusen, J. D., & Kaligis, J. D. F. (2013). Struktur Komunitas Ikan Karang di Perairan Terumbu Karang Taman Nasional Bunaken, Sulawesi Utara. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis, Vol 9 (1): 13 - 18.
- Supriharyono. (2000). Pelestarian dan pengelolaan sumber daya alam di wilayah pesisir tropis, P. T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tangke, U., Karuwal, J. C. W., Mallawa, A., & Zainuddin, M. (2016). Analisis Hubungan Suhu Permukaan Laut, Salinitas, Dan Arus Dengan Hasil Tangkapan Ikan Tuna Di

- Perairan Bagian Barat Pulau Halmahera. *Jurnal IPTEKS PSP* 3(5): 368-382.
- Tarigan, M. S. & Edward. 2003. *Kondisi Hidrologi Perairan Teluk Kao, Pulau Halmahera Maluku Utara. Pesisir dan Pantai Indonesia VII* Jakarta.
- Ulfah, Yusuf S, Rappe, R. A., Bahar, A., Haris, A., Tresnati, J., Tuwo, A. (2019). Coral conditions and reef fish presence in the coral transplantation area on Kapoposang Island, Pangkep Regency, South Sulawesi. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 473 (2020) 012058.