



## Penilaian ikan karang pada daerah transplantasi karang di perairan laut Kastela Ternate

*Coral fish assesment on coral transplantation areas in Kastela Ternate sea*

Rustam E Paembonan<sup>1</sup>, Yadi D Naipon\*, Firdaut Ismail\*, S Baddu<sup>2</sup>,  
Abdurrachman Baksir\*, Ikbal Marus\*, Yunita Ramili\*, Najamuddin\*,  
Irmalita Tahir\*, Nebuchadnezzar Akbar\*

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan. Universitas Khairun. Ternate

<sup>2</sup>Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan, Ternate

E-mail : [effendirustam400@gmail.com](mailto:effendirustam400@gmail.com)

Diterima: 25 Januari 2022; Disetujui: 14 Mei 2022

### ABSTRAK

Kondisi ekologi ikan karang merupakan salah satu indikator penting dalam mengetahui tingkat keberhasilan transplantasi terumbu karang. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kondisi kelimpahan ikan yang berasosiasi pada daerah transplantasi karang yang ada di perairan Kastela. Hasil penelitian di area transplantasi karang ditemukan ikan karang dengan total spesies ikan sebanyak 25 spesies yang berasal dari 17 genus dengan 8 famili. Jumlah kehadiran individu ikan yang berasosiasi dengan transplantasi karang diketahui mengalami peningkatan yang linier terhadap pertambahan waktu sampling setiap bulannya. Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) spesies ikan karang pada bulan September dan Oktober berada pada kategori sedang dengan masing-masing bernilai 1.70 dan 1.97, keanekaragaman spesies ikan karang pada bulan November dikategorikan tinggi dengan nilai 2.30. Nilai keseragaman (E) selama waktu penelitian termasuk kategori tinggi dengan masing-masing nilai pada bulan September sebesar 0.82 Oktober 0.89 dan November 0.87. Indeks dominansi (C) termasuk kategori stabil dan tidak ada spesies yang mendominasi dengan nilai bulan september 0.18, pada Oktober 0.17 dan dominansi pada bulan Desember dengan nilai dominansi 0.12.

**Kata kunci :** Ikan Karang, Transplantasi, indeks ekologi, Ternate

### ABSTRACT

*The ecological condition of reef fish is one of the important indicators in determining the success rate of coral reef transplantation. This study aims to evaluate the condition of fish abundance associated with coral transplantation areas in Kastela waters. The results of the research in the coral transplant area found reef fish with a total of 25 species of fish from 17 genera with 8 families. The number of individual fish presence associated with coral transplantation is known to increase linearly with the increase in sampling time each month. The diversity index value ( $H'$ ) of reef fish species in September and October was in the medium category with values of 1.70 and 1.97, respectively, and the diversity of reef fish species in November was categorized as high with a value of 2.30. The value of uniformity (E) during the study period was in the high category with each value in September at 0.82, October at 0.89, and November at 0.87. The dominance index (C) is in the stable category and no species dominates with a value of 0.18 in September, 0.17 in October, and dominance in December with a dominance value of 0.12.*

**Keywords:** Coral Fish, Transplantation, Ecological Index, Ternate



## I. Pendahuluan

Ikan karang merupakan organisme yang hidup dan menetap serta mencari makan di area terumbu karang (*sedentary*), sehingga apabila terumbu karang rusak atau hancur maka ikan karang juga akan kehilangan habitatnya (Rondonuwu *et al.*, 2013). Diperkirakan 12.000 spesies ikan laut dunia, kurang lebih 7.000 spesies (58,3%) merupakan ikan yang hidup di daerah terumbu karang (Najamuddin *et al.*, 2012). Spesies ikan karang di Indonesia ditemukan tergolong sangat tinggi yaitu sekitar 2057 spesies yang terbagi menjadi 113 famili (Tutus *et al.*, 2013). Menurut Nontji, (2007), ikan karang tersebut merupakan penghuni terumbu karang dengan jumlah terbanyak dan merupakan organisme besar yang menyolok dan dapat ditemui di seluruh habitat terumbu karang.

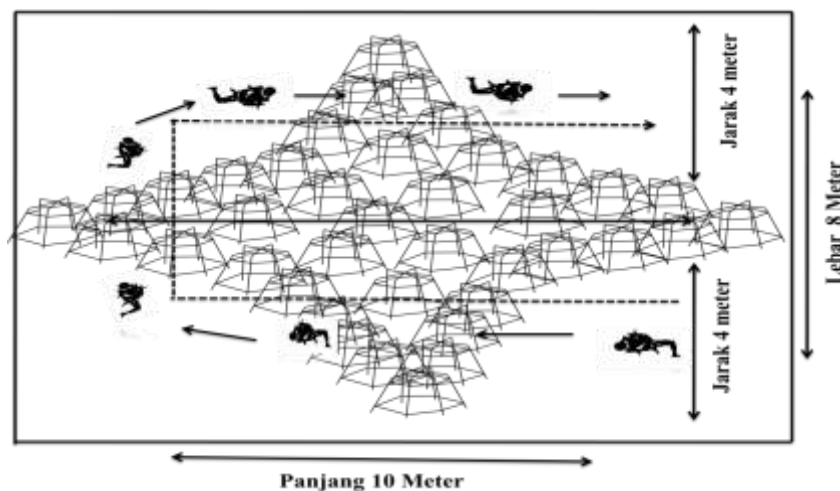
Informasi tentang ikan karang di perairan Maluku Utara dilakukan Najamuddin *et al.* (2012) di perairan Pulau Makian yang ditemukan 138 spesies yang terbagi dari 47 genus dan 21 famili. Akbar *et al.* (2018) di perairan Pulau Maitara, Kota Tidore Kepulauan yang memperoleh 8 famili, 19 genus dan 54 spesies dari total 460 individu. Utama *et al.* (2019) di Pulau Ternate dan sekitarnya dimana ditemukan 108 spesies yang terbagi 31 spesies ikan indikator koralivora, 45 herbivora dan 32 karnivora. Penelitian terdahulu dilakukan pada wilayah ekosistem terumbu karang yang masih alami. Kajian pada area transplantasi untuk mendapatkan informasi terkait kondisi ikan karang di wilayah perairan Maluku Utara minim informasi. Tingkat kelimpahan ikan karang di area transplantasi karang sebagai habitat baru bagi organisme ikan karang merupakan indikator keberhasilan kegiatan transplantasi karang. Penelitian yang dilakukan Fadli *et al.* (2012) pada daerah transplantasi di pulau Rubiah Aceh, menemukan 40 spesies ikan karang yang berasosiasi pada daerah tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Famili ikan karang yang ada di kawasan transplantasi karang tidak jauh berbeda dengan Famili ikan karang yang berada di kawasan terumbu karang lainnya di perairan tersebut. Penelitian lain yang dilakukan Dahiyat *et al.* (2003) di kepulauan Seribu menunjukkan tingkat kelimpahan ikan setelah transplantasi berkisar 1.56-1.88 ind/m<sup>2</sup>, hal ini menunjukkan bahwa daerah transplantasi mampu menjadi habitat baru bagi organisme ikan karang.

Transplantasi karang di pantai Kelurahan Kastela penting dilaksanakan untuk melestarikan ekosistem terumbu karang di tempat ini. Kegiatan transplantasi ini diharapkan mampu memperbaiki kondisi karang yang telah mengalami kerusakan dan menjadi habitat baru bagi organisme yang berasosiasi dengan terumbu karang terutama bagi komunitas ikan karang. Evaluasi kondisi ekologi ikan yang berasosiasi dengan transplantasi karang merupakan indikasi yang dapat digunakan dalam mengetahui tingkat pemulihan ekosistem terumbu karang.

## II. Metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan (September sampai November 2021). Lokasi penelitian terletak di pada daerah transplantasi pada koordinat 0°45'42,76" LU dan 127°18'20,97" BT diperairan pantai Kelurahan Kastela, Kecamatan Ternate Pulau, Kota Ternate, Provinsi Maluku Utara. Jarak stasiun penelitian (media transplantasi) dari garis pantai berkisar 300 meter dan berada pada kedalam 5 meter. Evaluasi kondisi indeks ekologi ikan karang dilaksanakan di area transplantasi pada perairan Pantai Kastela yang telah dilakukan sejak bulan Maret Tahun 2021.

Pengambilan data ikan karang menggunakan metode *Underwater Visual Sensus* (English *et al*, 1994). Kegiatan pengambilan data ikan karang dilakukan satu bulan satu kali selama 3 bulan dan setiap pengambilan data, dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali yaitu pada pagi hari, siang dan sore hari. Pengamatan dan pencatatan data ikan dilakukan di atas media transplantasi. Ukuran kawasan transplantasi memiliki panjang 10 m dan lebar 8 m. Target pencatatan ikan karang dilakukan meliputi jumlah dan spesies. Pendataan jumlah dan spesies ikan dilakukan diatas media yang telah di bagi menjadi dua petakan, masing-masing petakan memiliki ukuran panjang 10 m dan lebar 4 m (Gambar 1).



Gambar 1. Sketsa pengambilan datang ikan karang (metode *Underwater Visual Sensus*)

Identifikasi spesies ikan karang dilakukan secara langsung di lapangan (untuk spesies ikan yang dikenali pada saat pengamatan). Untuk mengurangi kesalahan penulis dalam mengidentifikasi spesies ikan karang maka dilakukan pengambilan video underwater untuk identifikasi lebih lanjut menggunakan buku identifikasi ikankarang Setiawan (2010).

Data ikan karang di analisis untuk mengetahui kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi sebagai berikut :

### Kelimpahan

Kelimpahan ikan karang merupakan jumlah ikan karang yang ditemukan pada stasiun penelitian persatuan luas pengamatan Odum (1993). Indeks kelimpahan menggunakan rumus :

$$X = \frac{xi}{A}$$

Keterangan

X : kelimpahan ikan spesies ke-i (ind/m<sup>2</sup>)

xi : jumlah individu ikan spesies ke-i

A : luas transek pengamatan

### Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dapat digunakan untuk menyatakan hubungan kelimpahan spesies dalam komunitas. Keanekaragaman dihitung dengan rumus Shannon-Wiener (Odum 1993) :



$$H' = \sum_{i=1}^s [pi \ln pi]$$

Keterangan

$H'$  : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$s$  : jumlah spesies ikan karang

$pi$  : perbandingan jumlah ikan karang spesies ke- $i$  ( $n_i$ ) terhadap jumlah total ikan karang ( $N$ ) ;  $p_i = n_i/N$

Penentuan kriteria :

$H' \leq 1,0$  : Keanekaragaman rendah

$1,0 > H' \leq 2,0$  : Keanekaragaman sedang

$2,0 > H' \geq 3,0$  : Keanekaragaman tinggi

### Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman (*Evennes Index*) dihitung dengan rumus (Odum, (1993) :

$$E = \frac{H'}{\ln s}$$

Keterangan

$E$  : Indeks keseragaman

$H'$  : Indeks Keanekaragaman

$S$  : Jumlah spesies ikan karang

Penentuan kriteria :

$0.0 < E \leq 0.50$  : Keseragaman rendah

$0.50 > E \leq 0.75$  : Keseragaman sedang

$0.75 > E \geq 1.00$  : Keseragaman tinggi

### Indeks Dominansi

Indeks dominansi spesies tertentu di perairan dapat digunakan indeks dominansi Simpson (Odum, 1993) dengan rumus :

$$C = \sum_{i=1}^s (pi^2)$$

Keterangan

$C$  : Indeks dominansi Simpson

$s$  : jumlah spesies ikan karang

$pi$  : perbandingan jumlah ikan karang spesies ke- $i$  ( $n_i$ ) terhadap jumlah total ikan karang ( $N$ ) ;  $p_i = n_i/N$

Penentuan kriteria (Maziyyah, 2019) :

$D \sim 0$  : Dominansi stabil

$D \sim 1$  : Dominansi labil

## III. Hasil dan pembahasan

### Spesies dan Kelimpahan Ikan Karang

Berdasarkan hasil identifikasi ikan karang di daerah transplantasi di perairan pantai Kelurahan Kastela selama tiga bulan bahwa terdapat 25 spesies 17 genus dan 8 famili ikan karang yang berasosiasi di daerah tersebut (Tabel 1). Spesies ikan karang yang paling banyak ditemukan yaitu spesies dari famili *Pomechentridae* dan *Chaetodontidae* masing-masing 6 spesies.



Tabel 1. Spesies ikan yang di temukan pada daerah transplantasi di perairan Kelurahan Kastela

No	Famili	Genus	Spesies	Jumlah Ikan (ind)			Kategori
				Sept	Okt	Nov	
1	<i>Chaetodontidae</i>	<i>Chaetodon</i>	<i>Chaetodon melannnotus</i>	1	0	0	Indikator
2			<i>Chaetodon triangulum</i>	1	0	0	
3			<i>Chaetodon kleinii</i>	2	2	8	
4			<i>Chaetodon baronessa</i>	0	5	5	
5			<i>Chaetodon semion</i>	0	0	3	
6			<i>Heniochus</i>	<i>Heniochus acuminatus</i>	0	4	
7	<i>Pomacentridae</i>	<i>Acanthocromis</i>	<i>Acanthocromis polycanthus</i>	78	85	85	Mayor
8			<i>Pomacentrus philipphinus</i>	71	82	86	
9			<i>Pomacentrus nigromanus</i>	70	57	63	
10			<i>Pomacentrus chirysurus</i>	0	40	52	
11		<i>Dascyllus</i>	<i>Dascyllus reticulatus</i>	0	35	39	
12		<i>Chromis</i>	<i>Chromis analis</i>	0	0	28	
13	<i>Acanthuridae</i>	<i>Paracanthurus</i>	<i>Paracanthurus hepatus</i>	27	18	27	Target
14			<i>Acanthurus albipectoralis</i>	1	0	6	
15			<i>Acanthurus pyroperus</i>	1	0	0	
16	<i>Cirrhitidae</i>	<i>Parachirites</i>	<i>Parachirites forsteri</i>	0	16	22	Mayor
17		<i>Cirrhituchthys</i>	<i>Cirrhituchthys falco</i>	0	0	6	
18	<i>Labridae</i>	<i>Diproctacanthus</i>	<i>Diproctacanthus xanthurus</i>	0	19	27	Mayor
19		<i>Cirrhilabrus</i>	<i>Cirrhilabrus solorensis</i>	76	0	0	
20	<i>Balistidae</i>	<i>Balistoides</i>	<i>Balistoides conspicillum</i>	1	0	2	Target
21			<i>Sufflamen fraenatus</i>	0	1	0	
22			<i>Balistapus undulatus</i>	1	0	0	
23	<i>Serranidae</i>	<i>Epinephelus</i>	<i>Epinephelus qouyanus</i>	0	0	3	Target
24			<i>Istigobius solorensis</i>	3	0	0	
25	<i>Gobidae</i>	<i>Istigobius rigilius</i>	3	0	0	Mayor	
Total		17	25	329	364	465	
Kelimpahan				4.11	4.55	5.81	

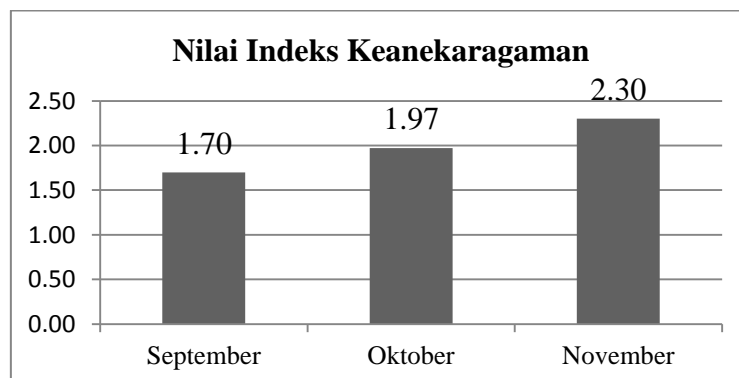


Jumlah spesies ditemukan 25 dari 8 genus. Kategori kelompok ikan yang paling banyak ditemukan yaitu kelompok ikan mayor (Tabel 1). Tingginya kelompok spesies ikan mayor dikarenakan karang yang di transplantasi di daerah ini merupakan tipe bercabang (*Acropora digitifera*, *Acropora formosa*, *Acropora nobilis* dan *Acropora brencing*) yang menjadi habitat dari ikan mayor dan juga substrat di daerah ini merupakan substrat patahan karang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Leiske *et al* (1995) bahwa secara umum kelompok ikan mayor hidup dalam kelompok besar (*schooling fish*) dan banyak terdapat didaerah terumbu karang yang memiliki tipe terumbu karang bercabang. Penelitian lain oleh Faturrahman (2012), mengidentifikasi ikan karang yang berada di perairan pantai Falajawa 1 (Pulau Ternate) di dominasi oleh kelompok ikan mayor dan genus yang berasal dari famili Pomanchantridae paling banyak ditemukan. Jumlah kehadiran individu ikan diketahui mengalami peningkatan yang linier terhadap pertambahan waktu sampling setiap bulannya.

Hasil analisis kelimpahan ikan karang yang ditemukan pada bulan (September, Oktober dan November) memperlihatkan terdapat perbedaan (Tabel 1). Nilai rata-rata kelimpahan ikan dari hasil pengamatan selama 3 bulan berkisar antara 4.11 ind/m<sup>2</sup> sampai 5.81 ind/m<sup>2</sup>. Hasil ini menunjukkan daerah transplantasi ini mampu menjadi habitat baru bagi komunitas ikan karang dengan semakin meningkatnya nilai kelimpahan ikan.

### Indeks Keanekaragaman

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) menunjukkan nilai  $H'$  spesies ikan karang selama 3 bulan penelitian bervariasi, dimana ditemukan nilai  $H'$  1.70 (September),  $H'$  1.97 (Oktober) dan  $H'$  2.30 (November) (Gambar 2). Berdasarkan kriteria keanekaragaman Odum (1993) bahwa nilai keanekaragaman spesies ikan karang yang ada di daerah transplantasi pada bulan September dan Oktober yakni kategori sedang dan bulan November dikategorikan tinggi. Pola penyebaran komunitas ikan karang pada daerah transplantasi di perairan Kastela cukup merata dan tidak ada spesies yang dominan. Nilai keanekaragaman ikan karang yang ditemukan di daerah transplantasi ini tidak jauh berbeda dengan ikan karang yang umumnya ditemukan di perairan Pulau Ternate seperti penelitian yang pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya (Faturrahman, 2012).



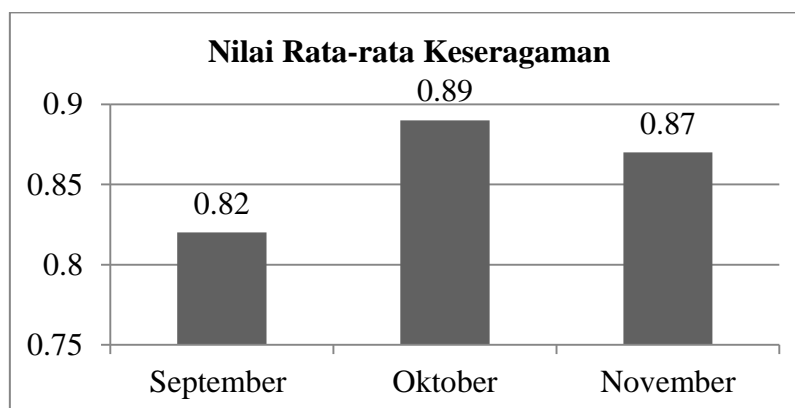
Gambar 2. Nilai keanekaragaman ikan karang didaerah transplantasi berdasarkan waktu



Tingkat keanekaragaman ikan karang dapat dipengaruhi oleh ketersediaan sumberdaya terumbu karang yang terdapat disekitar kegiatan transplantasi karang (Allen, *et al* 2003). Hal tersebut sesuai dengan penjelasan Nybakken (1988), ikan karang merupakan biota yang paling tinggi yang dapat ditemui di dalam ekosistem erumbu karang. Selanjutnya dijelaskan bahwa perbedaan habitat (reef flat dan reef slope) maka komposisi jenis karang hidup juga berbeda dan diikuti dengan ikan karang penyusunnya. Penelitian tentang keanekaragaman ikan karang telah dilakukan di Legon Boyo oleh Utomo, *et al* 2013 yang menjelaskan bahwa tinggi rendahnya nilai keanekaragaman ikan dapat disebabkan faktor fisika-kimia perairan ataupun kondisi ekosistem terumbu karang stasiun penelitian yang merupakan habitat ikan karang. Tingkat keanekaragaman suatu biota dikategorikan tinggi apabila jumlah spesies dengan jumlah individu masing masing spesies relatif merata. Apabila pada suatu perairan hanya memiliki spesiesbiota yang sedikit dan jumlah individu tiap spesies tidak merata maka keanekaragaman pada transek sehingga dapat mengakibatkan nilai  $H'$  menjadi rendah (Barus, *et al* 2018).

### Indeks Keseragaman

Nilai keseragaman (E) ikan karang selama penelitian dilakukan (September, Oktober dan Desember) menunjukkan keseragaman ikan karang pada bulan September sebesar 0.82 Oktober 0.89 dan November 0.87 (Gambar 3). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata keseragaman ikan karang yang berada didaerah transplantasi ini dikategorikan tinggi. Tingginya nilai keseragaman ikan karang pada daerah transplantasi karang di perairan Kelurahan Kastela menunjukkan komunitas ikan karang didaerah ini dalam keadaan stabil dan tidak ada spesies yang dominan. Hasil yang ditemukan menunjukkan nilai keseragaman ikan karang di daerah transplantasi di perairan Kelurahan Kastela tidak jauh berbeda dengan yang di temukan di perairan sekitar Pulau Ternate (Faturrahman, 2012). Sebagai perbandingan Akbar *et al* (2018), melakukan penelitian tentang nilai keseragaman ikan karang di Perairan Maitara (pulau dengan jarak terdekat terhadap Pulau Ternate) berhasil mengetahui keseragaman ikan dengan kategori tinggi (0.88), kondisi tersebut menandakan ikan karang yang ada di daerah tersebut berada dalam keadaan stabil.

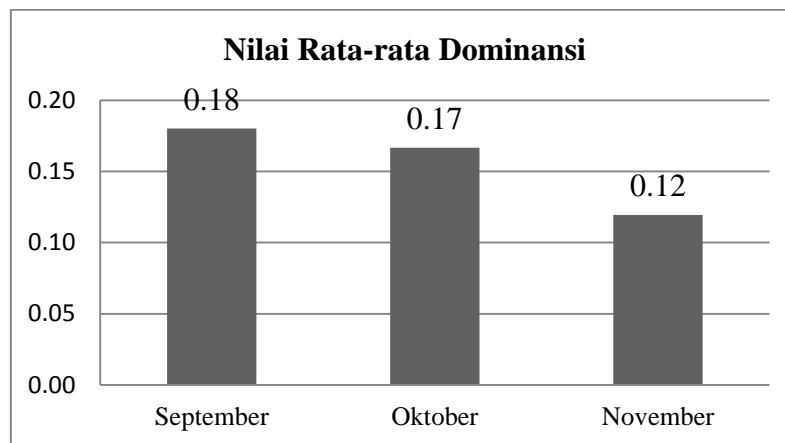


Gambar 3. Nilai keanekaragaman ikan karang didaerah transplantasi berdasarkan waktu sampling



## Indeks Dominansi

Hasil analisis indeks dominansi (C) ikan karang yang dilakukan menunjukkan rata-rata indeks dominansi (C) pada bulan september 0.18, pada Oktober 0.17 dan dominansi pada bulan Desember dengan nilai dominansi 0.12 (Gambar 4). Berdasarkan kategori indeks dominansi maka hasil yang ditemukan menunjukkan komunitas ikan karang pada daerah transplantasi diperairan pantai Kelurahan Katela dalam keadaan stabil dan tidak ada spesies yang mendominasi.



Gambar 3. Nilai Dominansi ikan karang didaerah transplantasi berdasarkan waktu

Rendahnya nilai dominansi pada daerah transplantasi dikarenakan spesies ikan karang pada daerah tersebut lebih banyak dan lebih bervariasi. Nilai dominansi yang didapatkan secara keseluruhan menunjukkan komunitas ikan karang dilokasi penelitian dalam keadaan stabil dan tidak ada spesies yang mendominasi.

Hasil perhitungan indeks dominansi ikan karang yang ditemukan pada daerah transplantasi di perairan Kastela tidak jauh berbeda dengan komunitas ikan karang diperairan Maluku Utara pada umumnya. Penelitian yang dilakukan Akbar et al (2018), terhadap komunitas ikan karang diperairan Maitara melaporkan bahwa komunitas ikan karang didaerah tersebut dalam keadaan stabil.

## IV. Kesimpulan

Kondisi kelimpahan ikan karang yang berasosiasi pada daerah transplantasi karang di Perairan Kastela mengalami peningkatan kuantitas individu. Jumlah spesies ikan yang ditemukan sebanyak 25 spesies yang berasal dari 17 genus dengan 8 famili. Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) spesies ikan karang berdasarkan waktu pengamatan mengalami peningkatan dari kategori sedang menjadi tinggi, nilai keseragaman (E) termasuk kategori tinggi dan indeks dominansi (C) termasuk kategori stabil dan tidak ada spesies yang dominan.

## Daftar pustaka

Akbar N., Ismail F., Paembonan R. 2018. Struktur komunitas ikan karang di perairan Pulau Maitara, Kota Tidore Kepulauan. Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 1(1):1-14.





- Barus B S., Prartono T., Soedarma D. 2018. Pengaruh Lingkungan Terhadap Bentuk Pertumbuhan Terumbu Karang di Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3): 699-709
- Dhahiyat, Y., Sinuhaji, D., Hamdani, H. 2003. Struktur Komunitas Ikan Karang di Daerah Transplantasi Karang Pulau Pari Kepulauan Seribu. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(2): 87-94
- English S C. Wilkinson, Baker V. 1994. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville
- Fadli N, Aidia, Muhammad, E Rudi. 2012. Komposisi ikan karang di lokasi transplantasi karang di Pulau Rubiah, Kota Sabang, Aceh. *Jurnal Depik*, 1(3):196-199
- Faturrahman. 2012. Hubungan Kelimpahan Ikan Karang Dengan Kondisi Terumbu Karang di Perairan Falajawa 1 Kota Ternate. Skripsi. Universitas Khairun Ternate.
- Leiske, E, and R. Myers. 1995. Coral reef fishes of Indo Pasific and Caribbean. Harper collin Publish: 400 pp.
- Maziyyah S. 2019. Hubungan Parameter Fisika-kimia air Dengan Tutupan Karang dan Struktur Komunitas Ikan Karang di Perairan Paiton Probolinggo. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
- Najamuddin, Ishak S, Ahmad A. 2012. Keragaman ikan karang di perairan Pulau Makian Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Depik*, 1(2): 114-120
- Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Alih Bahasa: Koeshiono, D. G. Bengen, M. Hutomo, M. Eidmen & S. Sukarjo. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Nontji A. 2007. *Laut Nusantara*. Djambatan, Jakarta.
- Odum, E.P. 1993. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London. Alih Bahasa oleh: Samingan T. dan B. Srigandono. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rondonuwu A B., Rembet UN., Moningkey R D., Tombokan J L., Kambey A D., Wantasen A S. 2013. Coral fishes the famili chaetodontidae in coral reef waters of Para Island Sub District atoareng, Sangihe Kepulauan Regency. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(4): 210-215.
- Setiawan, F. 2010. Panduan Lapangan Identifikasi Ikan Karang dan Invertebrata laut Dilengkapi dengan Metode Monitoringnya. WCS Indonesia Marine program, Manado. 350 hlm
- Tutus W., Munasik., Ambariyanto. 2013. Komposisi Spesies dan Kelimpahan Ikan Karang di Perairan Pulau Parang Kepulauan Karimunjawa Jepara. *Journal Of Marine Research*, 2(4): 47.
- Utama RS., Edrus IN., Makatipu PC. 2019. Komunitas Ikan Karang di Pulau Ternate dan Sekitarnya. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 4(1):53-69
- Utomo S .P.R., Ain C., Supriharyono. 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan Karang di Daerah Rataan dan Tubir pada Ekosistem Terumbu Karang i Legon Boyo, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara. *Diponegoro Journal Of Maquares Management Of Aquatic Resources*. 2( 4):81-90