



Keanekaragaman Jenis Ikan Karang di *Fish Shelter* Perairan Rebo Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka

Sandy Agustia Pratama^{1*}, Umroh¹, Eva Utami¹

¹Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung Kampus Terpadu UBB, Desa Balunujuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka 33172 Indonesia

* Sandyagustiapratama@gmail.com

Abstract: *Tin mining activities carried out in Bangka Island waters have a negative impact on the coral reef ecosystem. Overcoming this problem requires efforts to rehabilitate coral reef ecosystems, such as sinking fish shelters in these waters, which can provide new habitats for reef fish. The purpose of this study was to determine the type of reef fish diversity in fish shelters in 3 different years of sinking. This research was conducted in May 2022 in Rebo Waters, using the visual census method. The results stated that the presence of reef fish species found at the three stations was 55 species from 22 families. The diversity index value at station 1 was 2.04, station 2 was 1.36 and station 3 was 1.63. The uniformity index value at station 1 was 0.55, station 2 was 0.41 and station 3 was 0.43. The dominance index value at station 1 is 0.24, station 2 is 0.37 and station 3 is 0.32. The biomass calculation value at station 1 was 0.23, station 2 was 0.36 and station 3 was 0.33.*

Keywords: *Rebo Waters, Reef Fish, Fish Shelter*

PENDAHULUAN

Pantai Rebo masuk dalam administrasi wilayah Desa Rebo Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang memiliki potensi sumberdaya perikanan tangkap. Daerah operasi penangkapan ikan berada di sekitar Perairan Rebo salah satunya di Karang Melantut. Karang Melantut merupakan spot karang yang dapat dilihat dari Pantai Rebo dengan batu berwarna hitam yang terdapat di tengah lautan dengan jarak sekitar 5,5 km dari pantai (Adrian 2019). Karang Melantut merupakan salah satu daerah perairan Pantai Rebo yang masuk dalam kawasan sebaran Izin Usaha Penambangan (IUP) timah laut yang dulunya terdapat Kapal Isap Produksi (KIP) milik PT Timah Tbk (Syari 2016).

Kegiatan penambangan timah laut atau lepas pantai yang dilakukan di perairan Pantai Rebo khususnya di Karang Melantut menghasilkan *tailing* (sedimentasi) sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan tingkat kekeruhan di sekitar perairan Karang Melantut Pantai Rebo. Tailing dari aktivitas penambangan akan berdampak buruk terhadap ekosistem terumbu karang, dimana partikel-partikel sedimentasi yang terbawa oleh arus dapat menutupi polip karang dan membunuh karang secara besar - besaran. Kematian karang akan berdampak pada menurunnya luasan terumbu karang dan terganggunya kehidupan

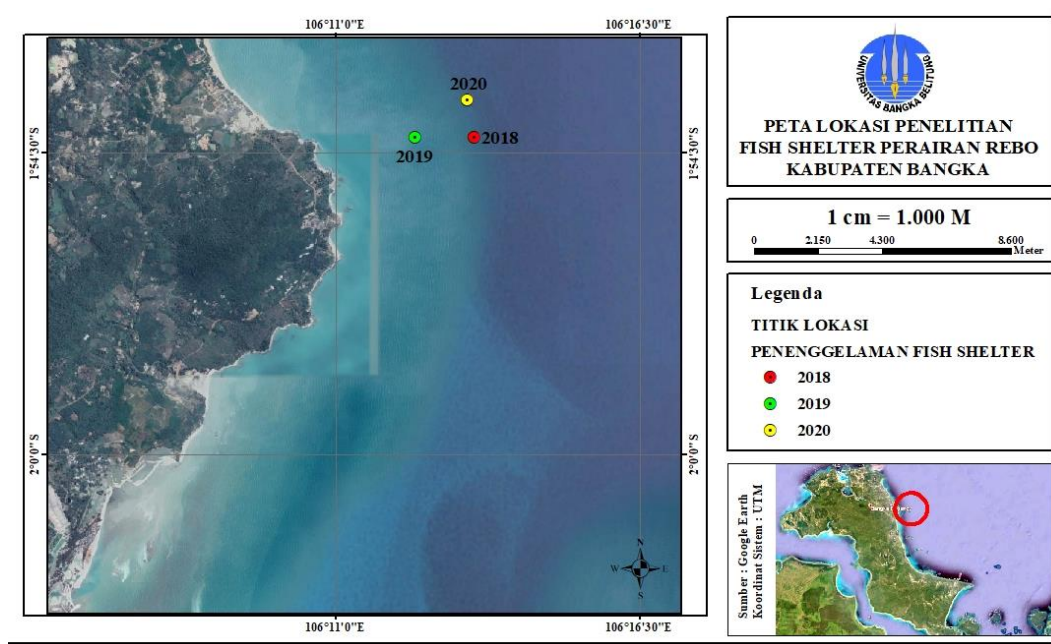
biota yang ada di ekosistem tersebut (Syari 2016). Hal ini dikarenakan terumbu karang sebagai tempat *fishing ground*, *feeding ground* dan *nursery ground*.

Salah satu upaya yang diberikan yakni melakukan pembuatan dan penenggelaman *fish shelter* (Rumah Ikan) di Perairan Karang Melantut Pantai Rebo yang terkena dampak kerusakan dari aktifitas penambangan tersebut. Maka dari itu, peneliti ingin mengkaji keanekaragaman ikan yang ada di *fish shelter* Perairan Karang Melantut Pantai Rebo.

Informasi mengenai keanekaragaman ikan karang pada *fish shelter* maka perlu dilakukan penelitian mengenai keanekaragaman ikan karang di *fish shelter* pada Perairan Karang Melantut Pantai Rebo dalam upaya reklamasi dan rehabilitasi laut di daerah pasca penambangan timah lepas pantai. Informasi hasil penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat bagi Pemerintah Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dan nelayan Perairan Rebo.

METODE PENELITIAN

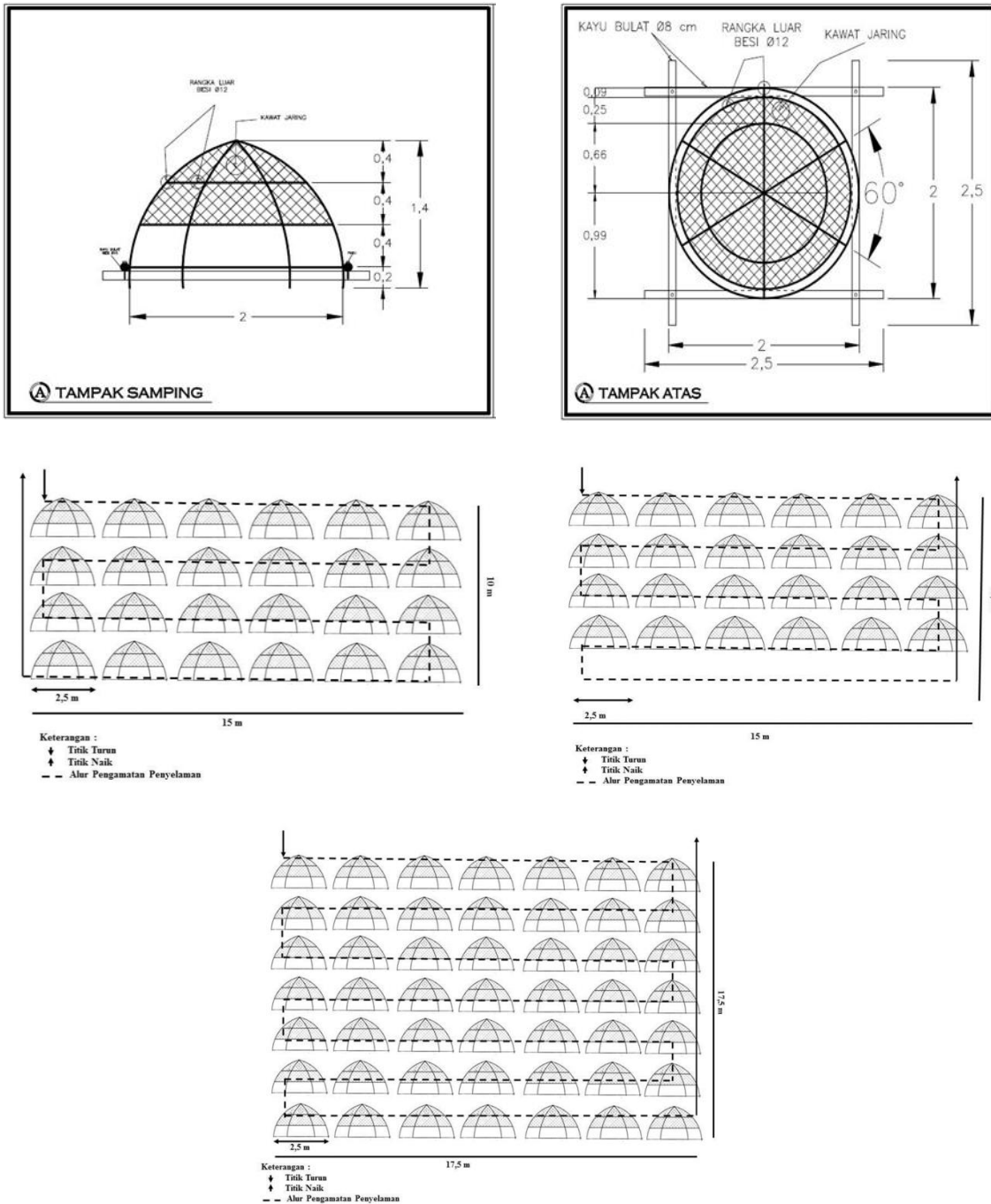
Penelitian pengamatan ikan karang di *fish shelter* dilakukan pada bulan Mei 2022 untuk penelitian dilakukan pada musim peralihan barat ke timur di perairan Rebo Kabupaten Bangka. Pengamatan dilakukan di 3 stasiun penenggelaman *fish shelter* yaitu stasiun 1 di tenggelamkan pada tahun 2018, stasiun 2 pada tahun 2019 dan stasiun 3 pada tahun 2020. Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari 3 tahap yaitu : 1) *Survey* lapangan 2) pengambilan data dan pengumpulan data lapangan 3) analisis data dan pengolahan data.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian pengamatan Ikan Karang di *fish shelter*

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain GPS, Scuba set, perahu, kamera underwater, sabak dan pensil, layang-layang arus, *secchi disk*, thermometer, refraktometer, kertas pH paper, DO meter, buku identifikasi ikan Kuitert & Tonozuka (2001), Allen *et al.* (2003).

Kerangka dan Formasi *Fish shelter* Kerangka *fish shelter* berbentuk tudung saji atau setengah lingkaran dan jalur pengamatan penyelaman ditunjukkan pada gambar 2, 3, 4, 5 dan 6.



Gambar 2. Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data ikan karang dilakukan dengan menggunakan metode *visual census* (Hill & Wilkinson 2004). Pengambilan data dengan metode *visual census* dengan cara melakukan penjelajahan dan pengamatan secara detail pada setiap modul *fish shelter* di lokasi penenggelaman. Setiap modul *fish shelter* memiliki ukuran 2,5x2,5 m² sehingga untuk total ukurannya adalah 6,25 m². Luas area pengamatan pada stasiun 1 dengan jumlah 6,25 x 24 modul di peroleh luasan sebesar 150 m². Luas area pengamatan pada stasiun 2 dengan jumlah 6,25 x 28 modul di peroleh luasan 175 m². Luas area pengamatan pada stasiun 3 dengan jumlah 6,25x 49 modul di peroleh luasan 306,25 m².

Analisa data dengan melakukan perhitungan yaitu perhitungan indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, indeks dominansi dan biomassa.

1. Indeks keanekaragaman

Indeks keanekaragaman adalah parameter biota yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas biota perairan terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan faktor-faktor lingkungan atau abiotik terhadap ekosistem karena dalam suatu ekosistem pada umumnya terdapat berbagai jenis biota (Fachrul 2008). Indeks keanekaragaman ikan karang akan ditentukan dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener.

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

n_i = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

Kriteria Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Indeks Keanekaragaman

Nilai Keanekaragaman (H')	Kategori
$H' < 1$	Keanekaragaman Rendah
$1 > H' < 3$	Keanekaragaman Sedang
$H' > 3$	Keanekaragaman Tinggi

2. Indeks keseragaman

Indeks keseragaman digunakan untuk mengetahui penyebaran jumlah individu tiap spesies ikan karang. Indeks keseragaman dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{H}{H_{maks}}$$

Keterangan:

E = Indek Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman

H_{maks} = $\ln S$

S = Jumlah Spesies

indeks keseragaman (E), dimana semakin besar nilai E menunjukkan kelimpahan yang hampir seragam dan merata antar spesies (Odum 1971), indeks keseragaman berkisar antara 0 – 1.

Tabel 2. Kategori Indeks Keseragaman

Nilai Indeks Keseragaman (E)	Kondisi Komunitas
$0,6 < E \leq 1,0$	Keseragaman Tinggi, Komunitas stabil
$0,4 < E \leq 0,6$	Keseragaman Sedang, Komunitas labil
$0 < E \leq 0,4$	Keseragaman Rendah, Komunitas tertekan

3. Indeks dominansi

Nilai indeks keseragaman yang kecil biasanya menandakan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies-spesies lain. Dominansi suatu spesies yang cukup besar akan mengarah pada kondisi ekosistem atau komunitas yang labil atau tertekan (Odum 1971). Nilai dominansi ditentukan dengan rumus:

$$C = \sum_{i=1}^n p_i^2$$

Keterangan:

C = Indeks Dominansi

P_i = Proporsi jumlah individu pada spesies ikan karang ke- i

Menurut (Odum 1971) pengelompokkan indeks dominansi dalam suatu komunitas dinyatakan dalam kategori nilai sebagai berikut

Tabel 3. Kategori Indeks Dominansi

Nilai Indeks Dominansi	Kategori
$0 < C = 0,3$	Dominansi rendah
$0,3 < C = 0,6$	Dominansi sedang
$0,6 < C = 1$	Dominansi tinggi

4. Biomasa ikaan karang

Biomasa merupakan jumlah berat individu-individu ikan per satuan luas pengamatan. Edrus *et al.* (2017) menyebutkan biasanya perhitungan biomassa akan dipisahkan sesuai kategori ikan dan hanya dibuat untuk kategori ikan herbivora (Famili Acanthuridae, Scaridae, dan Siganidae) dan ikan karnivora (Famili Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae, dan Serranidae). Pada pelaksanaan reklamasi laut metode ini di modifikasi dengan menambahkan jumlah Famili Carangidae yang dimasukan dalam perhitungan biomassa (Edrus *et al.* 2017).

Menurut Kulbicki *et al.* (2005) Estimasi ukuran akan dikonversi ke estimasi biomassa dengan hubungan panjang-berat yang diketahui setiap spesies dengan menggunakan rumus:

$$W = a L^b$$

Keterangan :

W : Adalah berat ikan (gram)

L : Ukuran panjang ikan(cm)

a dan b : Nilai konstanta yang dihitung untuk setiap spesies.

Nilai panjang yang digunakan untuk perhitungan berat adalah nilai tengah dari setiap kelas kisaran panjang yang dalam hal ini adalah 3 cm, 8 cm, 13 cm, 18 cm, dan seterusnya (Edrus *et al.* 2017). Biomassa merupakan jumlah berat individu-individu ikan per luas area pengamatan. Rumus untuk menghitung biomassa ikan untuk setiap suku adalah sebagai berikut:

$$\text{Biomassa (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Total Berat Ikan Setiap Suku (Kg)}}{\text{Jumlah modul fish shelter ditemukan } 6,25 \text{ m}^2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kehadiran spesies ikan karang yang ditemukan pada empat stasiun penenggelaman *fish shelter* sebanyak 55 spesies dari 22 family. Spesies yang ditemukan paling merata pada saat pengambilan data yaitu spesies, *Lutjanus madras*, *Lutjanus vitta*, *Lutjanus russelli*, *Diagramma pictum*, *Pentapodus paradiseus*, *Pentapodus setosus*, *Scolopsis monogramma*, *Scolopsis vosmeri*, *Selaroides leptolepis*, *Neopomacentrus azysron*, *Pomacentrus simsiang*, *Arothron stellatus*, *Arothron reticularis*, *Siganus javus*, *Halichoeres dussumieri*, *Choerodon*

schoenleinii, *Acreichthys tomentosus*, *Platax teira*, *Apogon cavitensis*, *Apogon sp.*, Kehadiran jenis ikan karang di *fish shelter* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kehadiran spesies ikan karang pada *fish shelter* di Perairan Rebo.

Family	Spesies	Tahun		
		2018	2019	2020
Lutjanidae	<i>Lutjanus madras</i>	+	+	+
	<i>Lutjanus vitta</i>	+	+	+
	<i>Lutjanus carponotatus</i>	+	-	+
	<i>Lutjanus russelli</i>	+	+	+
	<i>Lutjanus malabaricus</i>	-	-	+
	<i>Lutjanus johnii</i>	-	+	+
Haemulidae	<i>Diagramma pictum</i>	+	+	+
Nemipteridae	<i>Nemipterus furcosus</i>	+	-	-
	<i>Pentapodus paradiseus</i>	+	+	+
	<i>Pentapodus setosus</i>	+	+	+
	<i>Scolopsis monogramma</i>	+	+	+
	<i>Scolopsis vosmeri</i>	+	+	+
Carangidae	<i>Selaroides leptolepis</i>	+	+	+
	<i>Alepes sp.</i>	-	-	+
	<i>Gnathonodon speciosus</i>	-	-	+
	<i>Atule mate</i>	+	+	-
	<i>Neopomacentrus azysron</i>	+	+	+
	<i>Neopomacentrus cyanomos</i>	+	+	+
	<i>Neopomacentrus bankieri</i>	+	-	-
	<i>Pomacentrus simsiang</i>	+	+	+
	<i>Abudefduf bengalensis</i>	-	+	-
	<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	+	-	-
Pomacanthidae	<i>Pomacentrus taeniometopon</i>	+	-	+
	<i>Chrysiptera sp.</i>	-	-	+
	<i>Neopomacentrus bankieri</i>	+	-	-
	<i>Arothron manilensis</i>	+	-	+
	<i>Arothron stellatus</i>	+	+	+
	<i>Arothron reticularis</i>	+	+	+
Tetraodontidae	<i>Ephinephelus coioides</i>	+	+	+
	<i>Ephinephelus sexfasciatus</i>	+	-	+
	<i>Cephalopholis boenak</i>	-	+	+
	<i>Centrogenys vaigiensis</i>	-	-	+
Serranidae	<i>Siganus guttatus</i>	+	-	-
	<i>Siganus javus</i>	+	+	+
	<i>Siganus margaritiferus</i>	+	-	+
Mullidae	<i>Upeneus tragula</i>	+	-	-
Labridae	<i>Halichoeres dussumieri</i>	+	+	+
	<i>Choerodon schoenleinii</i>	+	+	+

Family	Spesies	Tahun		
		2018	2019	2020
	<i>Halichoeres javanicus</i>	-	-	+
Monacanthidae	<i>Monacanthus chinensis</i>	-	-	+
	<i>Acreichthys tomentosus</i>	+	+	+
Ephippidae	<i>Platax teira</i>	+	+	+
Apogonidae	<i>Apogon cavitensis</i>	+	+	+
	<i>Apogon sp.</i>	+	+	+
Pinguipedidae	<i>Parapercis sp.</i>	+	-	-
	<i>Coradion chrysozonus</i>	+	-	-
Chaetodontidae	<i>Parachaetodon ocellatus</i>	-	-	+
	<i>Chelmon rostratus</i>	+	-	+
Lethrinidae	<i>Gymnocranius sp.</i>	+	-	+
Caesionidae	<i>Caesio cuning</i>	+	-	-
Scorpaeninae	<i>Scorpaenopsis sp.</i>	+	-	-
Platycephalidae	<i>Thysanophrys otaitensis</i>	+	-	-
Dasyatidae	<i>Taeniura iymma</i>	-	-	+
Diodontidae	<i>Diodon liturosus</i>	-	-	+
Sphyraenidae	<i>Sphyraena flavicauda</i>	-	-	+

Keterangan: (+) = ditemukan, (-) = tidak ditemukan

Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Ikan Karang pada *fish shelter* di Perairan Rebo.

Pada stasiun 1 hasil indeks keanekaragaman (H') yang di dapatkan yaitu dengan nilai 2,04, Nilai indeks keseragaman (E) dengan nilai 0,55 dan Nilai indeks dominansi (C) yang didapatkan dengan nilai 0,24. Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) ikan karang pada stasiun 1 disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi stasiun 1

No	Jenis ikan	Famili	ni	$P_i (n_i/N)$	$\ln P_i$	(H')	(C)	ln S	(E)
1	<i>Acreichthys tomentosus</i>	Monacanthidae	3	0,0018215	-6,3080984	0,0114902	0,0000033	3,69	0,552247
2	<i>Apogon cavitensis</i>	Apogonidae	15	0,0091075	-4,6986605	0,0427929	0,0000829		
3	<i>Apogon sp.</i>	Apogonidae	11	0,0066788	-5,0088155	0,0334529	0,0000446		
4	<i>Arothron manilensis</i>	Tetraodontidae	2	0,0012143	-6,7135635	0,0081525	0,0000015		
5	<i>Arothron reticularis</i>	Tetraodontidae	1	0,0006072	-7,4067107	0,0044971	0,0000004		
6	<i>Arothron stellatus</i>	Tetraodontidae	5	0,0030358	-5,7972728	0,0175995	0,0000092		
7	<i>Atule mate</i>	Carangidae	15	0,0091075	-4,6986605	0,0427929	0,0000829		
8	<i>Caesio cunning</i>	Caesionidae	3	0,0018215	-6,3080984	0,0114902	0,0000033		
9	<i>Chelmon rostratus</i>	Chaetodontidae	2	0,0012143	-6,7135635	0,0081525	0,0000015		
10	<i>Choerodon schoenleinii</i>	Labridae	15	0,0091075	-4,6986605	0,0427929	0,0000829		
11	<i>Coradion chryzozonus</i>	Chaetodontidae	3	0,0018215	-6,3080984	0,0114902	0,0000033		
12	<i>Diagramma pictum</i>	Haemulidae	23	0,0139648	-4,2712165	0,0596466	0,0001950		
13	<i>Ephinephelus coioides</i>	Serranidae	10	0,0060716	-5,1041256	0,0309904	0,0000369		
14	<i>Ephinephelus sexfasciatus</i>	Serranidae	3	0,0018215	-6,3080984	0,0114902	0,0000033		
15	<i>Gymnocranius sp.</i>	Lethrinidae	3	0,0018215	-6,3080984	0,0114902	0,0000033		
16	<i>Halichoeres dussumieri</i>	Labridae	3	0,0018215	-6,3080984	0,0114902	0,0000033		
17	<i>Lutjanus carponotatus</i>	Lutjanidae	3	0,0018215	-6,3080984	0,0114902	0,0000033		
18	<i>Lutjanus madras</i>	Lutjanidae	453	0,2750455	-1,2908186	0,3550339	0,0756500		
19	<i>Lutjanus russelli</i>	Lutjanidae	19	0,0115361	-4,4622718	0,0514773	0,0001331		
20	<i>Lutjanus vitta</i>	Lutjanidae	198	0,1202186	-2,1184437	0,2546763	0,0144525		
21	<i>Nemipterus furcosus</i>	Nemipteridae	18	0,0109290	-4,5163390	0,0493589	0,0001194		
22	<i>Neopomacentrus azyron</i>	Pomacanthidae	15	0,0091075	-4,6986605	0,0427929	0,0000829		
23	<i>Neopomacentrus bankieri</i>	Pomacanthidae	7	0,0042502	-5,4608006	0,0232092	0,0000181		
24	<i>Neopomacentrus cyanomos</i>	Pomacanthidae	4	0,0024287	-6,0204164	0,0146215	0,0000059		
25	<i>Parapercis sp.</i>	Pinguipedidae	1	0,0006072	-7,4067107	0,0044971	0,0000004		
26	<i>Pentapodus paradiseus</i>	Nemipteridae	43	0,0261081	-3,6455106	0,0951773	0,0006816		
27	<i>Pentapodus setosus</i>	Nemipteridae	40	0,0242866	-3,7178313	0,0902934	0,0005898		
28	<i>Platax teira</i>	Ephippidae	12	0,0072860	-4,9218041	0,0358601	0,0000531		
29	<i>Pomacentrus simsiang</i>	Pomacanthidae	10	0,0060716	-5,1041256	0,0309904	0,0000369		
30	<i>Pomacentrus taeniometopon</i>	Pomacanthidae	5	0,0030358	-5,7972728	0,0175995	0,0000092		
31	<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	Pomacanthidae	4	0,0024287	-6,0204164	0,0146215	0,0000059		
32	<i>Scolopsis monogramma</i>	Nemipteridae	14	0,0085003	-4,7676534	0,0405265	0,0000723		
33	<i>Scolopsis vosmeri</i>	Nemipteridae	5	0,0030358	-5,7972728	0,0175995	0,0000092		
34	<i>Scorpaenopsis sp.</i>	Scorpaeninae	2	0,0012143	-6,7135635	0,0081525	0,0000015		
35	<i>Selaroides leptolepis</i>	Carangidae	624	0,3788707	-0,9705604	0,3677169	0,1435430		
36	<i>Siganus guttatus</i>	Siganidae	7	0,0042502	-5,4608006	0,0232092	0,0000181		
37	<i>Siganus javus</i>	Siganidae	5	0,0030358	-5,7972728	0,0175995	0,0000092		
38	<i>Siganus margaritiferus</i>	Siganidae	25	0,0151791	-4,1878349	0,0635676	0,0002304		
39	<i>Thysanophrys otaitensis</i>	Platycephalidae	1	0,0006072	-7,4067107	0,0044971	0,0000004		
40	<i>Upeneus tragula</i>	Mullidae	15	0,0091075	-4,6986605	0,0427929	0,0000829		
Total			1647			2,04	0,24		

Pada stasiun 2 hasil indeks keanekaragaman (H') yang di dapatkan yaitu dengan nilai 1,36 Nilai indeks keseragaman (E) dengan nilai 0,41 dan Nilai indeks dominansi (C) yang didapatkan dengan nilai 0,37. Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) ikan karang pada stasiun 3 disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Stasiun 2

No	Jenis ikan	Famili	ni	$P_i (n_i/N)$	$\ln P_i$	(H')	(C)	ln S	(E)
1	<i>Abudefduf bengalensis</i>	Pomacentridae	3	0,0009671	-6,9411901	0,0067129	0,0000009	3,26	0,418614
2	<i>Acreichthys tomentosus</i>	Monacanthidae	5	0,0016119	-6,4303644	0,0103649	0,0000026		
3	<i>Apogon cavitiesis</i>	Apogonidae	12	0,0038685	-5,5548957	0,0214890	0,0000150		
4	<i>Apogon sp.</i>	Apogonidae	14	0,0045132	-5,4007450	0,0243747	0,0000204		
5	<i>Arothron reticularis</i>	Tetraodontidae	4	0,0012895	-6,6535080	0,0085796	0,0000017		
6	<i>Arothron stellatus</i>	Tetraodontidae	7	0,0022566	-6,0938922	0,0137515	0,0000051		
7	<i>Atule mate</i>	Carangidae	11	0,0035461	-5,6419071	0,0200068	0,0000126		
8	<i>Cephalopholis boenak</i>	Serranidae	2	0,0006447	-7,3466552	0,0047367	0,0000004		
9	<i>Choerodon schoenleinii</i>	Labridae	4	0,0012895	-6,6535080	0,0085796	0,0000017		
10	<i>Diagramma pictum</i>	Haemulidae	32	0,0103159	-4,5740664	0,0471857	0,0001064		
11	<i>Ephinephelus coioides</i>	Serranidae	6	0,0019342	-6,2480429	0,0120852	0,0000037		
12	<i>Halichoeres dussumieri</i>	Labridae	4	0,0012895	-6,6535080	0,0085796	0,0000017		
13	<i>Lutjanus madras</i>	Lutjanidae	986	0,3178594	-1,1461460	0,3643133	0,1010346		
14	<i>Lutjanus johnii</i>	Lutjanidae	4	0,0012895	-6,6535080	0,0085796	0,0000017		
15	<i>Lutjanus russelli</i>	Lutjanidae	22	0,0070922	-4,9487599	0,0350976	0,0000503		
16	<i>Lutjanus vitta</i>	Lutjanidae	286	0,0921986	-2,3838105	0,2197839	0,0085006		
17	<i>Neopomacentrus azysron</i>	Pomacentridae	10	0,0032237	-5,7372173	0,0184952	0,0000104		
18	<i>Neopomacentrus cyanomos</i>	Pomacentridae	5	0,0016119	-6,4303644	0,0103649	0,0000026		
19	<i>Pentapodus paradiseus</i>	Nemipteridae	6	0,0019342	-6,2480429	0,0120852	0,0000037		
20	<i>Pentapodus setosus</i>	Nemipteridae	37	0,0119278	-4,4288844	0,0528268	0,0001423		
21	<i>Platax teira</i>	Ephippidae	14	0,0045132	-5,4007450	0,0243747	0,0000204		
22	<i>Pomacentrus simsiang</i>	Pomacentridae	14	0,0045132	-5,4007450	0,0243747	0,0000204		
23	<i>Scolopsis monogramma</i>	Nemipteridae	16	0,0051580	-5,2672136	0,0271681	0,0000266		
24	<i>Scolopsis vosmeri</i>	Nemipteridae	5	0,0016119	-6,4303644	0,0103649	0,0000026		
25	<i>Selaroides leptolepis</i>	Carangidae	1578	0,5087041	-0,6758888	0,3438274	0,2587798		
26	<i>Siganus javus</i>	Siganidae	15	0,0048356	-5,3317521	0,0257822	0,0000234		
Total			3102			1,36	0,37		

Pada stasiun 3 hasil indeks keanekaragaman (H') yang di dapatkan yaitu dengan nilai 1,63 Nilai indeks keseragaman (E) dengan nilai 0,43, dan Nilai indeks dominansi (C) yang didapatkan dengan nilai 0,32. Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) ikan karang pada stasiun 3 disajikan pada Tabel 4.

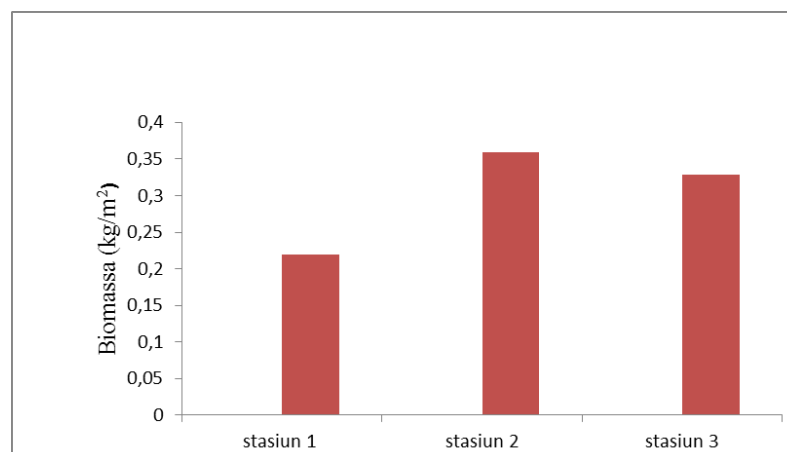
Tabel 7. Nilai Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Stasiun 3

No	Jenis ikan	Famili	ni	$P_i (n_i/N)$	$\ln P_i$	(H')	(C)	ln S	(E)
1	<i>Acreichthys tomentosus</i>	Monacanthidae	14	0,0033493	-5,6990092	0,0190876	0,0000112	3,74	0,436434
2	<i>Alepes</i> sp.	Carangidae	48	0,0114833	-4,4668655	0,0512941	0,0001319		
3	<i>Apogon cavitensis</i>	Apogonidae	20	0,0047847	-5,3423343	0,0255614	0,0000229		
4	<i>Apogon</i> sp.	Apogonidae	18	0,0043062	-5,4476948	0,0234590	0,0000185		
5	<i>Arothron manilensis</i>	Tetraodontidae	5	0,0011962	-6,7286286	0,0080486	0,0000014		
6	<i>Arothron reticularis</i>	Tetraodontidae	2	0,0004785	-7,6449193	0,0036579	0,0000002		
7	<i>Arothron stellatus</i>	Tetraodontidae	14	0,0033493	-5,6990092	0,0190876	0,0000112		
8	<i>Centrogenys vaigiensis</i>	Serranidae	2	0,0004785	-7,6449193	0,0036579	0,0000002		
9	<i>Cephalopholis boenak</i>	Serranidae	6	0,0014354	-6,5463071	0,0093966	0,0000021		
10	<i>Chelmon rostratus</i>	Chaetodontidae	3	0,0007177	-7,2394542	0,0051958	0,0000005		
11	<i>Choerodon schoenleinii</i>	Labridae	9	0,0021531	-6,1408419	0,0132219	0,0000046		
12	<i>Chrysiptera</i> sp.	Pomacentridae	4	0,0009569	-6,9517722	0,0066524	0,0000009		
13	<i>Diagramma pictum</i>	Haemulidae	50	0,0119617	-4,4260435	0,0529431	0,0001431		
14	<i>Diodon liturosus</i>	Diodontidae	1	0,0002392	-8,3380665	0,0019948	0,0000001		
15	<i>Ephinephelus coioides</i>	Serranidae	10	0,0023923	-6,0354814	0,0144390	0,0000057		
16	<i>Ephinephelus sexfasciatus</i>	Serranidae	4	0,0009569	-6,9517722	0,0066524	0,0000009		
17	<i>Gnathodon speciosus</i>	Carangidae	2	0,0004785	-7,6449193	0,0036579	0,0000002		
18	<i>Gymnocranius</i> sp.	Lethrinidae	2	0,0004785	-7,6449193	0,0036579	0,0000002		
19	<i>Halichoeres dussumieri</i>	Labridae	6	0,0014354	-6,5463071	0,0093966	0,0000021		
20	<i>Halichoeres javanicus</i>	Labridae	4	0,0009569	-6,9517722	0,0066524	0,0000009		
21	<i>Lutjanus carponotatus</i>	Lutjanidae	3	0,0007177	-7,2394542	0,0051958	0,0000005		
22	<i>Lutjanus johnii</i>	Lutjanidae	19	0,0045455	-5,3936275	0,0245165	0,0000207		
23	<i>Lutjanus madras</i>	Lutjanidae	1365	0,3265550	-1,1191568	0,3654663	0,1066382		
24	<i>Lutjanus malabaricus</i>	Lutjanidae	6	0,0014354	-6,5463071	0,0093966	0,0000021		
25	<i>Lutjanus russelli</i>	Lutjanidae	37	0,0088517	-4,7271486	0,0418432	0,0000784		
26	<i>Lutjanus vitta</i>	Lutjanidae	385	0,0921053	-2,3848232	0,2196548	0,0084834		
27	<i>Monacanthus chinensis</i>	Monacanthidae	4	0,0009569	-6,9517722	0,0066524	0,0000009		
28	<i>Neopomacentrus azysron</i>	Pomacentridae	42	0,0100478	-4,6003969	0,0462241	0,0001010		
29	<i>Neopomacentrus cyanomos</i>	Pomacentridae	2	0,0004785	-7,6449193	0,0036579	0,0000002		
30	<i>Parachaetodon ocellatus</i>	Chaetodontidae	5	0,0011962	-6,7286286	0,0080486	0,0000014		
31	<i>Pentapodus paradiseus</i>	Nemipteridae	12	0,0028708	-5,8531599	0,0168033	0,0000082		
32	<i>Pentapodus setosus</i>	Nemipteridae	37	0,0088517	-4,7271486	0,0418432	0,0000784		
33	<i>Platax teira</i>	Ephippidae	28	0,0066986	-5,0058620	0,0335321	0,0000449		
34	<i>Pomacentrus simsiang</i>	Pomacentridae	14	0,0033493	-5,6990092	0,0190876	0,0000112		
35	<i>Pomacentrus taeniometopon</i>	Pomacentridae	2	0,0004785	-7,6449193	0,0036579	0,0000002		
36	<i>Scolopsis monogramma</i>	Nemipteridae	18	0,0043062	-5,4476948	0,0234590	0,0000185		
37	<i>Scolopsis vosmeri</i>	Nemipteridae	3	0,0007177	-7,2394542	0,0051958	0,0000005		
38	<i>Selaroides leptolepis</i>	Carangidae	1877	0,4490431	-0,8006365	0,3595203	0,2016397		
39	<i>Siganus javus</i>	Siganidae	20	0,0047847	-5,3423343	0,0255614	0,0000229		
40	<i>Siganus margaritiferus</i>	Siganidae	30	0,0071770	-4,9368691	0,0354321	0,0000515		
41	<i>Sphyraena flavicauda</i>	Sphyraenidae	45	0,0107656	-4,5314040	0,0487831	0,0001159		
42	<i>Taeniura iymma</i>	Dasyatidae	2	0,0004785	-7,6449193	0,0036579	0,0000002		
Total			4180			1,63	0,32		

Biomasa ikan karang

Hasil pengamatan di lapangan bahwa jumlah total biomassa ikan karang di *fish shelter* pada stasiun satu ditemukan yaitu sebesar 0,23 kg/m², di stasiun dua ditemukan yaitu 0,36 kg/m², dan di stasiun tiga ditemukan yaitu sebesar 0,33 kg/m².

Nilai perhitungan biomasa ikan karang pada ke tiga stasiun dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 3. Nilai biomasa ikan karang di *Fish shelter* Perairan Rebo

Data Parameter Fisika Kimia

Parameter Lingkungan yang menjadi faktor pembatas kehidupan ikan karang di *fish shelter* meliputi suhu, kecerahan, arus, pH, salinitas dan DO (*Disolved Oxygen*). Hasil parameter lingkungan di Perairan Rebo ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kondisi parameter lingkungan di Perairan Rebo.

Parameter lingkungan	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu (°C)	31	31	31
Kecerahan perairan (m)	8,5	6,5	6,5
Kedalaman (meter)	18	16	16
Kecepatan arus (meter/detik)	0,04	0,05	0,05
Salinitas (ppt)	30	30	30
pH	7	7	7
DO (mg/L)	7,4	7,1	7,5

Kehadiran Spesies Ikan Karang pada *fish shelter* di Perairan Rebo

Pada penelitian ini objek yang diamati adalah modul *fish shelter* yang merupakan habitat buatan. Kehadiran spesies ikan karang yang ditemukan pada tiga stasiun peneggelaman *fish shelter* yaitu sebanyak 55 spesies dari 22 family. Spesies yang ditemukan paling merata pada saat pengambilan data yaitu spesies *Lutjanus madras*, *Lutjanus vitta*, *Lutjanus russelli*, *Diagramma pictum*, *Pentapodus paradiseus*, *Pentapodus setosus*, *Scolopsis monogramma*, *Scolopsis vosmeri*, *Selaroides leptolepis*, *Neopomacentrus azysron*, *Pomacentrus simsiang*, *Arothron stellatus*, *Arothron reticularis*, *Siganus javus*, *Halichoeres dussumieri*, *Choerodon schoenleinii*, *Acreichthys tomentosus*, *Platax teira*, *Apogon cavitensis*, *Apogon sp.* Tingkat kehadiran spesies pada *fish shelter* yang diturunkan di Perairan Rebo terdistribusi tidak merata. Hal ini dibuktikan dari 55 spesies hanya di temukan 21 spesies yang tersebar pada ke tiga stasiun pada saat pengambilan data.

Spesies ikan karang yang ditemukan merata pada saat pengambilan data di 3 stasiun merupakan spesies ikan karang dari famili Lutjanidae, Haemulidae, Nemipteridae, Carangidae dan Siganidae termasuk dalam kelompok ikan target, jenis ikan karang ini biasanya hidup secara berkoloni (*schooling*). Kelompok ikan karang dari famili Lutjanidae, Haemulidae, Nemipteridae, Carangidae, merupakan ikan karnivora atau jenis ikan pemakan daging, sedangkan kelompok ikan karang dari family Pomacanthidae, Apogonidae, Siganidae, Monacanthidae, termasuk jenis ikan yang mengkonsumsi alga atau merupakan kelompok ikan

herbivora sedangkan Famili Tetraodontidae merupakan kelompok ikan omnivora atau jenis ikan pemakan daging dan tumbuhan (Utama 2019).

Nilai Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Ikan Karang pada *Fish Shelter* di Perairan Rebo.

Hasil indeks keanekaragaman yang didapatkan pada saat penelitian di Perairan Rebo dalam kategori sedang. Pada stasiun 1 hasil indeks keanekaragaman yang didapatkan yaitu dengan nilai 2,04 stasiun 2 dengan nilai 1,36 dan stasiun 3 dengan nilai 1,63. Nilai rata rata indeks keanekaragaman untuk ke tiga stasiun penelitian di Perairan Rebo sebesar 1,63 yang masuk dalam kategori sedang. Menurut Yanuar dan Anurohim (2015) nilai keanekaragaman yang dikategorikan sedang yang berarti bahwa penyebaran setiap spesies ikan karang sedang sehingga kestabilan dalam komunitas yang terjadi berada dalam kondisi yang normal. Nilai indeks keanekaragaman yang berada dalam kisaran $1 < H' < 3$ juga berarti bahwa tekanan lingkungan terhadap komunitas sedang dan daya dukung lingkungan terhadap komunitas cukup baik (Odum, 1971). Hal ini juga dipengaruhi dari nilai-nilai parameter perairan pada lokasi penelitian termasuk ke dalam kondisi optimal bagi kehidupan biota laut, penyebaran setiap spesies ikan karang pada perairan Rebo berada dalam kondisi yang normal mengacu pada literatur Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup untuk Biota Laut.

Nilai indeks keseragaman (E) yang didapatkan pada saat penelitian di Perairan Rebo dalam kategori rendah. Pada stasiun 1 hasil indeks keseragaman yang didapatkan yaitu dengan nilai 0,55, pada stasiun 2 dengan nilai 0,41 dan stasiun 3 di dapatkan dengan nilai 0,43. Nilai rata rata indeks keseragaman untuk ketiga stasiun penelitian sebesar 0,46 yang masuk dalam kategori sedang. Berdasarkan nilai indeks keseragaman jenis ikan karang pada *fish shelter* yang didapatkan pada lokasi penelitian bahwa jumlah jenis ikan karang dalam populasi sedang dan komunitas ikan karang pada *fish shelter* masuk dalam kategori labil. Ini berarti bahwa penyebaran jumlah setiap jenis di setiap stasiun pengamatan tidak merata. Nilai indeks keseragaman (E) menunjukkan kestabilan sebuah komunitas. Nilai keseragaman (E) dimana semakin mendekati 1 menunjukkan komunitas semakin stabil, dan jika semakin mendekati 0, maka komunitas semakin tertekan. Menurut Latuconsina *et al.* (2012) indeks keseragaman (E) menggambarkan ukuran jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas ikan. Semakin merata sebaran individu antar spesies maka keseimbangan komunitas akan semakin baik.

Nilai indeks dominansi (C) yang didapatkan pada saat penelitian di Perairan Rebo, pada stasiun 1 didapatkan dengan nilai 0,24, stasiun 2 dengan nilai 0,37 dan stasiun 3 dengan nilai 0,32. Ke tiga stasiun tersebut memiliki nilai rata rata 0,31 sehingga dapat dikategorikan dalam kategori sedang. Jika nilai dominansi di suatu perairan dikategorikan sedang maka artinya pada perairan tersebut menunjukkan komunitas ikan karang mulai labil (Odum 1971) menandakan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies-spesies lainnya.

Biomasa Ikan Karang

Hasil perhitungan biomassa pada stasiun 1 menunjukkan total berat 32,91 kg per satuan area pengamatan. Luas area pengamatan 150 m² diperoleh berdasarkan luas modul *fish shelter* sebesar 6,25 m² dikalikan jumlah modul *fish shelter* yang ditemukan sebanyak 24 buah. Artinya total berat ikan per 1 m² adalah sebesar 0,23 kg/m². Hasil perhitungan biomassa pada stasiun 2 menunjukkan total berat 62,78 kg per satuan area pengamatan. Luas area pengamatan 175 m² diperoleh berdasarkan luas modul *fish shelter* sebesar 6,25 m² dikalikan jumlah modul *fish shelter* yang ditemukan sebanyak 28 buah. Artinya total berat ikan per 1 m² adalah sebesar 0,36 kg/m². Pada stasiun 3 hasil perhitungan biomassa total berat diperoleh bekisar 100,52 kg per satuan area pengamatan, Luas area pengamatan 306,25 m² diperoleh berdasarkan luas modul *fish shelter* sebesar 6,25 m² dikalikan jumlah modul *fish shelter* yang ditemukan

sebanyak 49 buah. Artinya total berat ikan per 1 m² adalah sebesar 0,33 kg/m². Perhitungan biomassa tertinggi terdapat pada stasiun 2 menunjukkan total berat 0,36 kg/m².

Biomasa ikan karang yang paling rendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 0,22 kg/m². Nilai biomasa diestimasi dipengaruhi dari beberapa faktor seperti jumlah family dan jenis ikan yang dihitung, luas area pengamatan dan kondisi lingkungan seperti sumber makanan. Faktor yang mempengaruhi perbedaan biomassa ikan tersebut adalah karena kondisi substrat dan ketersediaan sumber makanan sehingga berdampak terhadap ukuran dan bobot ikan (Setiawan *et.al.* 2016). Nilai biomassa untuk ke tiga stasiun dapat dikategorikan cukup tinggi yang diestimasi karena ditemukan jenis Ikan *Diagrama pictum*, *Lutjanus Johnii*, *Lutjanus russelli*, *Ephinephelus sexfasciatus*, *Ephinephelus coioides*, *Lutjanus malabaricus* yang memiliki ukuran tubuh lebih panjang dari pada jenis ikan lainnya. Selain itu pada penelitian ini ikan dari family *carangidae* juga dimasukkan dalam perhitungan biomassa yang juga menjadi faktor nilai biomassa dapat dikategorikan cukup tinggi.

Parameter Fisika Kimia

Mengacu pada literatur Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup untuk Biota Laut, nilai-nilai parameter perairan pada ketiga stasiun penelitian termasuk ke dalam kondisi optimal bagi kehidupan biota laut, hal ini dibuktikan dengan nilai parameter suhu pada lokasi penelitian menurut (PP RI No.22 Tahun 2021) suhu 31 °C secara umum dapat dikatakan bahwa kualitas fisik perairan masih berada dalam kondisi baik yang berarti masih menunjang pertumbuhan komunitas ikan karang.

Nilai kecerahan pada ke tiga stasiun memiliki nilai berkisar antara 6,5-8,5 m, kecerahan tersebut di pengaruhi oleh cuaca yang cerah. Kecerahan merupakan faktor penting untuk habitat ikan karang, dan terkait dengan proses fotosintesis zooxanthellae serta asosiasi dengan karang dalam hal menyediakan makanan (Tony *et al.* 2020).

Kecepatan arus di suatu perairan sangat diperlukan karena berguna bagi tersedianya aliran arus yang membawa makanan, oksigen dan jasad renik dari daerah lain. Kecepatan arus ke tiga stasiun penelitian memiliki rata-rata sebesar 0,05 m/s. memberikan pengaruh terhadap karakteristik gerak renang ikan karang yang berbeda di tiap lapisan perairan, sehingga mempengaruhi pola makanan pada ikan karang tersebut. Tony *et al.* (2020) menyatakan bahwa arus air bukanlah faktor utama yang mempengaruhi kelimpahan ikan karang.

Nilai salinitas pada ke tiga stasiun memiliki nilai 30ppt. Rachmad *et al.* (2018) menyatakan bahwa salinitas yang ideal untuk pertumbuhan biota karang adalah 30-32ppt. Salinitas memiliki peran penting dalam kehidupan organisme air termasuk ikan (Lehtonen *et.al.* 2016).

Kisaran pH yang di peroleh pada ke tiga stasiun pengamatan memiliki nilai yang sama yaitu 7. Menurut Kambey *et al.* (2017) pH yang normal bagi kehidupan organisme akuatik berkisar antara 7 – 8,5. Kisaran nilai pH yang diperoleh di lokasi penelitian termasuk kedalam kisaran yang normal untuk kehidupan organisme dalam perairan.

Nilai rata-rata parameter DO atau oksigen terlarut di Perairan Rebo pada ke tiga stasiun berkisar antara 7,1 mg/L sampai 7,5 mg/L. Oksigen terlarut (DO) merupakan parameter kualitas air yang penting. Nilai DO (*Dissolved Oxygen*) yang masih bisa ditoleransi ikan sebesar 7,15 mg/L (Nurhasinta 2018). Oksigen terlarut yang terdapat dalam air laut berasal dari difusi udara dan fotosintesis fitoplankton dan tumbuhan benthik.

KESIMPULAN

Keanekaragaman ikan karang di *fish shelter* Perairan Rebo masuk dalam kategori sedang yang berarti bahwa penyebaran setiap spesies ikan karang stabil, sehingga dalam komunitas yang terjadi berada dalam kondisi normal.

Nilai rata-rata indeks keanekaragaman di *fish shelter* Perairan Rebo yaitu 1,59 yang dikategorikan dalam kategori sedang. Nilai indeks keseragaman di lokasi penelitian dalam kategori rendah, yaitu dengan rata-rata nilai indeks keseragaman di *fish shelter* Perairan Rebo dengan nilai 0,20. Nilai indeks dominansi di *fish shelter* Perairan Rebo dengan nilai rata-rata 0,22 yang dikategorikan dalam kategori rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada teman-teman seperjuangan yang telah membantu penulis dalam proses pengambilan data dan penulis ucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen G, Steene R, Humann P, DeLoach N. 2003. *Reef Fish Identification: Tropical Pasific*. 1st ed. Jacksonville, California: New World Publication.
- Anastion, Nur, AI, Kasim M. 2018. Struktur komunitas ikan pada terumbu karang alami dan terumbu buatan dari sampah plastik di Perairan Tanjung Tiram Kecamatan Moramo Utara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 3(3): 179-187.
- Andrian E. 2019. Analisis kelimpahan ikan karang di fish shelter dan di terumbu karang alami perairan karang melantut pantai Rebo Kabupaten Bangka. Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi. Universitas Bangka Belitung.
- Hill J dan Wilkinson C. 2004. *Methods for Ecological Monitoring of Coral Reefs (Version 1)*. Australia Institute of Marine Science. Townsville, Australia.
- Irawan A, Jailanib, Saria LI. 2021. Karakteristik Habitat Famili Carangidae Di Padang Lamun Kota Bontang-Indonesia. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(3):694-706.
- Kuiter RH dan Tonzuka T. 2001. Indonesian Reef Fishes. *Zoonetics*. Australia.
- Latuconsina H, Nessa MN, Rappe RA. 2012. Komposisi Spesies dan Struktur Komunitas Ikan Padang Lamun di Perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1):35-46.
- Lehtonen TK, Bob K, Charlotta. 2016. Effects of salinity on nest-building behaviour in a marine fish. *BMC Ecology*, 16:1-9.
- Mardasin W, Ulqodryn TZ, Fauziyah. 2011. Studi keterkaitan ikan karang dengan kondisi karang tipe *acropora* di perairan Sidodadi dan Pulau Tegal, teluk Lampung Keb. Pesawaran, Provinsi Lampung. *Maspuri Journal*, 03:42-50.
- Menteri Kelautan Dan Perikanan. 2014. Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan nomor: 53 tahun 2014 tentang Rencana Pengelolaan Dan Zonasi Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas Dan Laut Sekitarnya Di Provinsi Kepulauan Riau. Jakarta.
- Nurhasinta. 2018. Kelimpahan Ikan *Chaetodontidae* dan *Pomacentridae* di Ekosistem Terumbu Karang Pulau Ketawai dan Gusung Asam Kabupaten Bangka Tengah. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi. Universitas Bangka Belitung.
- Odum EP. 1971. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi ketiga Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Setiawan FA, Muttaqin, Estradivari E, Muttaqin A, Sukmaraharja AA, Tarigan T, Wijanarko Khaifin N, Wisesa AY, Retrawimbi, Muhidin H, Akhrari, Sadewa S. 2017. Biodiversitas Ikan Karang di Wilayah Bentang Laut Lesser Sunda Banda (Kab. Flores Timur, Alor dan Maluku Barat Daya (MBD). Indonesia. *Jurnal Kelautan*, 10(1):1-20.

- Syari IA. 2016. Kondisi Terumbu Karang di Perairan Rebo Sungailiat Bangka Akibat Pertambangan Timah. *Jurnal Akuatik*10(1):13-20.
- Tony F, Soemarno GRW, Dewa H, Luchman. 2020. Diversity of Reef Fish in Halang Melingkau Island. South Kalimantan. Indonesia. *Biodiversitas*, 21(10):4804-4812.
- Utama Z. 2019. Efektivitas *Fish Shelter* Terhadap Kelimpahan Ikan di Karang Melantut Rebo Dan Perairan Matras Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka. Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi. Universitas Bangka Belitung.
- Yanuar A dan Anurohim. 2015. Komunitas Ikan Karang pada Tiga Model Terumbu Buatan (Artificial Reef) di Perairan Pasir Putih Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni Its*, 4(1): E19-E24.