

## Analisis Rekrutmen Karang pada Terumbu Buatan di Perairan Desa Bondalem, Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng, Bali

Putu Angelina Prasetya<sup>a\*</sup>, Dwi Budi Wiyanto<sup>a</sup>, and I Gusti Bagus Sila Dharma<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

\*Corresponding author, email: [angelinaprasetya27@gmail.com](mailto:angelinaprasetya27@gmail.com)

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received:

Received in revised form:

Accepted:

Available online:

#### Keywords:

Coral Reef, Conservation, Artificial Reef, Sedimentation, Coral Recruitment

### ABSTRACT

Coral reef rehabilitation is one of recovery a damaged coral reef ecosystem. One of the coral reef rehabilitation that has been carried out was the deployment of artificial reefs on the Indonesia Coral Reef Garden (ICRG) project in Bondalem Village on 2020. However, there is no data yet that indicates the program success. Therefore, this study aimed to determine the physical and chemical conditions of the waters, the structure of the coral community, composition and abundance of recruited corals, and the effect of sedimentation rates on coral abundance on artificial reefs. The methods used in this study were visual census and photography, by observing the appearance of corals from images, which were then identified to genus level. The data analysis used includes indices of diversity, evenness, dominance, and abundance, as well as linear regression analysis to determine the effect of sedimentation rates on coral recruits. The physical and chemical conditions of the waters at the observation site are still considered normal. A total of 23 coral genera were found, with the highest number of colonies coming from the genera *Pocillopora* and *Acropora*. The highest diversity was found at Station 2 with value 2.67-3.25. The highest evenness (E) was found at Station 1 with value 0.75-0.76. The highest dominance (C) was found at Station 3 with value 0.40-0.53. The results showed that the sedimentation rate had a 68% correlation with the abundance of coral recruits, that indicated the sedimentation rate had negatively affected of the abundance of coral recruits.

### ABSTRAK

Rehabilitasi terumbu karang merupakan salah satu upaya mempercepat proses pemulihan suatu kawasan ekosistem terumbu karang yang rusak. Salah satu kegiatan rehabilitasi terumbu karang yang telah dilakukan adalah *Indonesia Coral Reef Garden (ICRG)* di Desa Bondalem, Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng, pada tahun 2020. Namun, belum ada data yang menyatakan keberhasilan program. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi fisik dan kimia perairan, struktur komunitas karang, komposisi dan kelimpahan karang rekrut, serta pengaruh laju sedimentasi terhadap kelimpahan karang pada terumbu buatan (roti buaya dan *fishdome*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensus visual dan fotografi, dengan melihat kenampakan karang dari gambar kemudian diidentifikasi pada level genus. Analisis data yang digunakan adalah indeks keanekaragaman, keseragaman, dominansi, dan kelimpahan, serta analisis regresi linier untuk mengetahui pengaruh laju sedimentasi terhadap karang rekrut. Kondisi fisik dan kimia perairan di lokasi pengamatan masih tergolong normal dan sesuai dengan baku mutu. Ditemukan sebanyak 23 genus karang dengan jumlah koloni terbanyak berasal dari anggota genus *Pocillopora* dan *Acropora*. Keanekaragaman tertinggi berada di Stasiun 2 dengan nilai 3,25 pada roti buaya dan 2,67 pada fishdome. Keseragaman (E) tertinggi ditemukan pada Stasiun 1 dengan nilai 0,75 pada roti buaya dan 0,76 pada fishdome. Dominansi (C) tertinggi ditemukan pada Stasiun 3 dengan nilai dominansi 0,53 pada roti buaya dan 0,40 pada fishdome. Didapatkan hasil bahwa laju sedimentasi memiliki keeratan hubungan sebesar 68% terhadap kelimpahan karang rekrut yang menyatakan bahwa laju sedimentasi berpengaruh negatif terhadap kelimpahan karang rekrut.

#### Kata Kunci:

Terumbu karang, Konservasi, Terumbu Buatan, Sedimentasi, Rekrutmen Karang

2025 JMRT. All rights reserved.

### 1. Pendahuluan

Terumbu karang merupakan ekosistem yang bersimbiosis dengan alga zooxanthella dan memiliki fungsi penting dalam kehidupan laut. Fungsi terumbu karang diantaranya sebagai daerah pemijahan, pengasuhan, mencari makan, dan pembesaran. Selain

itu, terumbu karang berperan sebagai pemecah dan penghalang gelombang untuk menjaga stabilitas pantai. Proses penyusunan terumbu karang dipengaruhi oleh beberapa faktor oseanografi dan kimia seperti sedimentasi, arus, gelombang, pasang surut, salinitas, suhu, polutan, dan kecerahan. Diantara faktor-faktor penyusunan terumbu karang tersebut, sedimentasi diyakini memiliki pengaruh

yang cukup nyata (Barus *et al.*, 2018). Sedimen yang berada di kolom perairan akan menyebabkan perairan keruh sehingga mengurangi penetrasi cahaya matahari yang mengganggu proses fotosintesis pada simbiosis karang (*zooxanthella*) (Barus *et al.*, 2018).

Terumbu karang di Perairan Buleleng memiliki potensi yang tinggi untuk tumbuh dan berkembang (Yudasmara, 2016). Hal ini didukung oleh penelitian Yudasmara (2016), yakni sebesar 55,7% persentase tutupan karang hidup ditemukan pada 3 lokasi yang mewakili kondisi Pesisir Buleleng. Kekayaan terumbu karang membuat kabupaten ini dikenal dengan wisata bahari. Akan tetapi, aktivitas pariwisata diikuti dengan meningkatnya aktivitas manusia dapat menimbulkan ancaman terhadap keberlangsungan hidup ekosistem terumbu karang (Jubaedah & Anas, 2019). Oleh karena itu, diperlukan upaya konservasi ekosistem terumbu karang. Salah satunya adalah penurunan terumbu buatan. Terumbu buatan adalah salah satu media yang menyediakan tempat penempelan larva karang sehingga dapat diartikan sebagai *spot* rekrutmen karang (Ampou *et al.*, 2020). Penyediaan media penempelan (*settlement*) merupakan upaya untuk mempercepat proses rekrutmen karang sebagai pemulihan suatu kawasan (Ampou *et al.*, 2021).

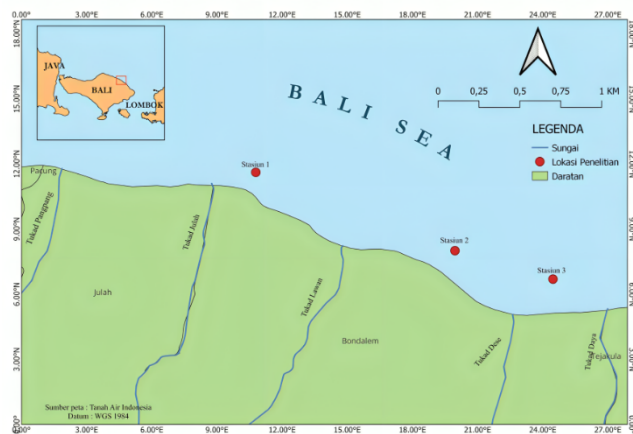
Program penurunan terumbu buatan yang pernah dilakukan di Indonesia adalah Indonesia Coral Reef Garden (ICRG). Program ini merupakan salah satu program Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) dalam membantu masyarakat yang terkena dampak pandemi Covid-19 tahun 2020. Salah satu desa yang menjadi sasaran program padat karya ICRG adalah Desa Bondalem. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sari (2017), kondisi ekologi tutupan karang di desa ini berkisar antara 16,26% s/d 52,43%, menunjukkan kondisi buruk hingga baik. Kemudian, pada tahun 2020, kondisi ekologi persentase tutupan karang di desa ini meningkat antara 65,93% sampai dengan 81,33% yang menunjukkan kondisi baik hingga baik sekali (Sinaga *et al.*, 2020). Namun, sampai saat ini belum ada data yang menunjukkan keberhasilan penempelan karang pada terumbu buatan. Hal ini disebabkan karena program ICRG tidak mendukung tahap pemeliharaan dan *monitoring*. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut mengenai komposisi jenis rekrutmen karang pada terumbu buatan sangat diperlukan sebagai bahan informasi kedepannya.

Penelitian ini difokuskan untuk menganalisis rekrutmen karang melalui komposisi jenis juvenil karang yang berhasil menempel pada media terumbu buatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi terbaru terkait dengan kondisi fisik dan kimiawi perairan, komposisi dan kelimpahan karang rekrut, struktur komunitas karang dan mengetahui pengaruh laju sedimentasi terhadap karang yang terekruit alami pada terumbu buatan di perairan Desa Bondalem. Hal ini sangat penting untuk dapat mengambil kebijakan secara efektif dalam pengelolaan sumberdaya karang. Kebijakan ini dapat digunakan sebagai dasar perencanaan konservasi terumbu karang dan memprediksi tingkat keberhasilan kegiatan rehabilitasi terumbu karang secara umum kedepannya.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023 dan Januari 2024. Lokasi pengambilan data dilaksanakan di perairan Desa Bondalem, Kecamatan Tejakula, Buleleng (Gambar 1). Penelitian ini dilakukan pada 3 *site* penyelaman penurunan terumbu buatan program ICRG. Ketiga *site* tersebut yakni, di sebelah barat, Pantai Pura Sang Alit, di tengah-tengah, Pantai Sasahan, dan di sebelah timur, Pantai Bingin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### 2.2 Pelaksanaan Penelitian

#### 2.2.1 Penentuan Titik Sampling

Metode penentuan titik *sampling* dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yakni memperhatikan berbagai pertimbangan yang dapat mewakili kondisi perairan dan memiliki tujuan khusus (Sugiyono, 2016). Lokasi pertama (stasiun 1) adalah Pantai Sang Alit, memiliki kondisi perairan yang terdapat aliran sungai menuju pantai. Lokasi kedua (stasiun 2) adalah Pantai Sasahan, memiliki terumbu buatan terbanyak dan terdapat terumbu karang alami disekitar terumbu karang buatan. Lokasi ketiga (stasiun 3), memiliki kondisi arus yang lebih tinggi dan terdapat aliran sungai yang lebih kecil dari pada Pantai Sang Alit.

#### 2.2.2 Pengamatan Rekrutmen Karang

Pengamatan rekrutmen karang dilakukan dengan metode sensus visual dan fotografi serta bantuan alat *Self-Contained Underwater Breathing Apparatus* (SCUBA) (Biachi *et al.*, 2004). Metode ini tidak akan merusak karang karena tidak dilakukan pengambilan sampel secara langsung (Ampou *et al.*, 2021). Pengamatan rekrutmen karang terbatas hanya pada tahap setelah penempelan larva (*post larvae settlement*) yakni juvenil karang yang menempel secara alami pada substrat yang telah ditentukan dan hanya dapat dilihat oleh mata telanjang (Abrar, 2015). Pengambilan *sampling* pada substrat buatan dilakukan pengukuran luas permukaan konstruksi. Kemudian dilakukan penghitungan kelimpahan rekrutmen karang yang dinyatakan dalam satuan koloni/m<sup>2</sup>. Pengamatan rekrutmen karang dilakukan pada 3 buah roti buaya dan 3 buah *fishdome* di masing-masing stasiun. Foto koloni yang diamati kemudian dibandingkan dengan Suharsono (2008) dan *Coral Finder* (Kalley, 2009).

#### 2.2.3 Parameter kualitas air

Parameter yang diukur pada setiap lokasi penelitian adalah suhu, salinitas, kecerahan, arus, pH, nitrat, fosfat, dan sedimentasi. Parameter suhu diukur saat siang hari di dalam kolom perairan sebanyak satu kali ulangan pada masing-masing stasiun pengamatan menggunakan *dive comp*. Pengukuran suhu dilakukan pada saat yang sama dilakukannya pengamatan rekrutmen karang sehingga memiliki perbedaan waktu pengamatan sekitar 1 jam di setiap lokasi pengamatan. Stasiun 2 dilakukan pengambilan suhu pada pukul 12.00, Stasiun 3 pada pukul 13.00, dan Stasiun 1 pada pukul 14.00. Parameter kedalaman dihitung dengan *dive comp* saat peneliti mencapai dasar perairan. Parameter salinitas, pH, nitrat, dan fosfat dilakukan dengan mengambil sampel air di kolom perairan menggunakan botol kaca yang dilapisi lakban hitam sebanyak 1 kali pada masing-masing stasiun dengan waktu yang sama saat parameter suhu diamati. Salinitas dan pH dihitung di atas permukaan menggunakan refraktometer dan pH meter. Sedangkan,

2.3.1 Struktur Komunitas Rekrutmen Karang

1. Keanekaragaman Rekrutmen Karang

Keanekaragaman rekrutmen karang dihitung berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (persamaan 4) (Krebs, 1989) dan kategori untuk masing - masing indeks ditunjukkan pada Tabel 3.

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi \ln pi \quad 4)$$

Keterangan :

H': indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

S : jumlah genus karang rekrut

pi : jumlah koloni suatu genus/jumlah total seluruh genus (ni/N)

ni : jumlah koloni tiap genus

N : jumlah total

**Tabel 3.** Kategori Indeks Keanekaragaman

No	Keanekaragaman (H')	Kategori
1	H' < 1	Rendah
2	1 < H' < 3	Sedang
3	H' > 3	Tinggi

2. Indeks Keseragaman Rekrutmen Karang (E')

Indeks keseragaman dihitung berdasarkan persamaan 5 (Shannon, 1964; Ampou *et al.*, 2021) dan kategori untuk masing - masing indeks ditunjukkan pada Tabel 4.

$$E = \frac{H'}{H_{maks}} \quad 5)$$

Keterangan :

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman

H<sub>mask</sub> = Keanekaragaman maksimum (Log<sup>2</sup> pi)

**Tabel 4.** Kategori Indeks Keseragaman

No	Keseragaman Jenis	Kategori
1	E > 0,6	Tinggi
2	0,6 > E > 0,4	Sedang
3	E < 0,4	Rendah

3. Indeks Dominansi Rekrutmen Karang (C)

Indeks Dominansi Simpson dihitung menggunakan persamaan 6 (Fachrul, 2007).

$$C = \sum (ni/N)^2 \quad 6)$$

Keterangan :

C = Indeks Dominansi Simpson

ni = Jumlah individu tiap genus

N = Jumlah individu seluruh genus

**Tabel 5.** Kategori Indeks Dominansi

No	Indeks Dominansi Jenis	Kategori
1	0,00 < C ≤ 0,50	Rendah
2	0,50 < C ≤ 0,75	Sedang
3	0,75 < C ≤ 1,00	Tinggi

4. Kelimpahan Rekrutmen Karang

Rekrutmen karang berdasarkan famili dihitung berdasarkan persamaan 7.

$$D = \frac{\sum ni}{A} \quad 7)$$

Keterangan :

D = Kelimpahan koloni karang (koloni/m<sup>2</sup>)

ni = Jumlah koloni karang pada setiap stasiun (ind)

sampel nitrat dan fosfat disimpan dalam wadah pendingin lalu dibawa ke laboratorium untuk diteliti. Pengukuran kecerahan perairan dilakukan di permukaan menggunakan *secchi disk* sebanyak 1 kali ulangan pada jam yang sama dilakukannya pengamatan suhu. *Secchi disk* dimasukan ke dalam air dan diukur panjang tali sampai *secchi disk* tidak terlihat kemudian ditarik *secchi disk* ke permukaan hingga pertama kali terlihat lalu diukur panjang tali yang terendam. Kecerahan dihitung menggunakan persamaan 1.

$$Kecerahan : \frac{D1+D2}{2} \quad 1)$$

Keterangan :

D1 : kedalaman *secchi disk* tidak terlihat

D2 : kedalaman saat *secchi disk* kembali terlihat

Paramater arus diukur menggunakan *lagrange* sebanyak 3 kali pengulangan di setiap stasiun kemudian dirata-ratakan. Perhitungan arus berdasarkan persamaan 2 (English *et al.* 2017).

$$V = \frac{s}{t} \quad 2)$$

Keterangan :

V = Kecepatan arus (m/s)

S = Jarak/ Panjang tali (m)

t = Waktu yang diperlukan tali untuk membentang (detik)

Parameter sedimentasi dilakukan dengan mengukur laju sedimentasi menggunakan *sedimen trap* (English *et al.*, 1997 dalam Rahmita, 2015) berbahan pipa PVC berdiameter 2 inci dan tinggi 25 cm yang dirakit sedemikian rupa ditempatkan di dasar perairan kurang lebih selama 3 bulan dengan sekali pengulangan. Pengukuran laju sedimentasi dilakukan berdasarkan persamaan 3 (English *et al.*, 1997).

$$LS = \frac{BS}{jumlah\ hari \times \pi r^2 t} \quad 3)$$

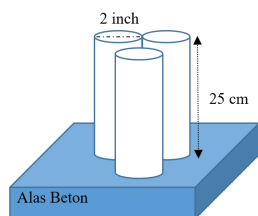
Keterangan :

LS = Laju Sedimentasi (mg/cm<sup>3</sup>/hari)

BS = Berat Kering

π = Konstanta (3,14)

r = Jari-jari lingkaran sedimen trap (cm)



**Gambar 2.** Ilustrasi Alat Sedimen Trap

Kategori dampak laju sedimentasi terhadap terumbu karang menurut Pastorok dan Bilyard (1985) ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori Laju Sedimentasi

No	Nilai Laju Sedimentasi (mg/cm <sup>3</sup> /hari)	Kategori
1	<1	Sedikit s/d Sedang
2	1-5	Sedang s/d Parah
3	>5	Parah s/d Bencana

2.3 Analisis Data

A = luas area pengamatan ( $m^2$ )

### 2.3.2 Laju Sedimentasi

Pengaruh laju sedimentasi terhadap rekrutmen karang dilakukan dengan analisis regresi linear menggunakan bantuan software *Microsoft Excel*. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel X adalah laju sedimentasi dan variabel Y adalah rekrutmen karang dinyatakan dalam angka korelasi (r). Sarwono (2010) dalam Andaris (2015) mengatakan bahwa, besar-kecilnya angka korelasi menentukan kuat atau lemahnya hubungan antara variabel. Koefisien korelasi (r) bernilai  $-1 \leq r \leq +1$ . Tanda positif menunjukkan pasangan X dan Y dengan arah yang sama, sedangkan tanda negatif menunjukkan pasangan X dan Y dengan arah yang berlawanan. Koefisien korelasi (r) dapat diartikan sebagai berikut:

$r = < 0,2$  Hubungan rendah sekali, lemah sekali

$r = 0,2 - 0,4$  Hubungan yang cukup berarti

$r = 0,4 - 0,7$  Hubungan yang tinggi, Kuat

$r = > 0,9$  Hubungan sangat tinggi, kuat sekali, dapat diandalkan.

Analisis regresi ditunjukkan pada persamaan Walpole (1995) (persamaan 8).

$$Y = a + bX \quad (8)$$

Keterangan :

Y = variabel terikat (rekrutmen karang)

X = variabel bebas (laju sedimentasi)

a = intersep (perpotongan garis regresi dengan sumbu Y)

b = koefisien regresi

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Gambaran umum lokasi penelitian

Lokasi penelitian berada di Desa Bondalem, Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng, Bali. Desa Bondalem merupakan salah satu sasaran Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) pada masa pandemi tahun 2020 dengan salah satu programnya pembangunan taman terumbu karang yakni *Indonesian Coral Reef Garden* (ICRG). Sebanyak 4.445 unit terumbu buatan diturunkan pada 3 lokasi di desa ini, yakni Pantai Sang Alit, Pantai Sasahan, dan Pantai Bingin. Sebelum program itu dilaksanakan, Desa Bondalem sudah terkenal dengan keindahan bawah lautnya. Tutupan karang alami yang dimiliki di 4 *spot* penyelaman menarik para wisatawan untuk *diving* ataupun *snorkeling*. Dengan diturunkan terumbu buatan ICRG, kini total *spot* penyelaman yang dimiliki Desa Bondalem menjadi 7 *spot* penyelaman. Tujuh *spot* penyelaman tersebut adalah *site* Pantai Sang Alit, *site* Tukad Lawan, *site* Gumi Cenik, *site* Pantai Sasahan, *site* Tukad Dese, *site* Pantai Bingin, dan *site* Pengilangan.

Kondisi ekologi tutupan karang hidup di desa Bondalem pada tahun 2020 berkisar antara 65,93% sampai dengan 81,33% yang menunjukkan kondisi tutupan karang di Bondalem termasuk ke dalam kategori baik hingga baik sekali (Sinaga *et al.*, 2020). Secara umum tipe pantai di Desa Bondalem adalah pasir berbatu dan tipologi dasar perairan adalah berpasir. Pada saat pengamatan, arah arus yang berada pada setiap stasiun bergerak dari arah timur ke barat. Pengukuran arus ini dilakukan pada bulan September saat masih memasuki musim kemarau. Arus ini menyebabkan material yang terbawa oleh aliran sungai memasuki perairan dan mempengaruhi kondisi sedimentasi pada lokasi pengamatan. Kondisi parameter perairan lain seperti salinitas, suhu, pH, nitrat, dan fosfat di ketiga stasiun sesuai dengan baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021. Sedangkan, kondisi sedimentasi terdapat perbedaan dengan stasiun 1 memiliki sedimentasi paling tinggi dan stasiun 2 memiliki sedimentasi paling rendah.

Pantai Sang Alit (stasiun 1) berada paling barat dari 3 stasiun pengamatan memiliki dasar perairan yang dominan pasir dengan kecepatan arus pada saat pengamatan 0,11 m/s. Kecerahan stasiun ini paling rendah daripada stasiun lain. Hal ini dapat disebabkan oleh laju sedimentasi yang tinggi sesuai dengan hasil pengamatan. Di sebelah barat stasiun ini terdapat 2 aliran sungai (Tukad Pangpang dan Tukad Julah) dan di sebelah timurnya terdapat aliran sungai dari Tukad Lawan. Aktivitas masyarakat yang dapat ditemukan di pantai ini adalah aktivitas penangkapan ikan.

Pantai Sasahan (Stasiun 2) terletak di tengah-tengah antara 3 stasiun pengamatan. Stasiun ini diapit oleh 3 *site* tutupan karang alami, yakni di sebelah barat terdapat *site* Tukad Lawan dan *site* Gumi Cenik, serta di sebelah timur terdapat *site* Tukad Dese. Stasiun ini menjadi stasiun dengan arus terendah, yakni 0,09 m/s. Kecerahan di stasiun ini paling tinggi diantara stasiun lain. Hal ini dapat disebabkan oleh laju sedimentasi yang dimiliki paling sedikit. Aktivitas masyarakat yang dapat ditemukan di pantai ini adalah kunjungan wisatawan yang ingin menikmati keindahan pantai karena akses yang mudah dilalui. Selain itu, dengan lokasi yang berada dekat *site* karang alami membuat kawasan ini paling sering dikunjungi wisatawan untuk melakukan *diving* ataupun *snorkeling*.

Pantai Bingin (stasiun 3) terletak paling timur dari 3 lokasi pengamatan. Stasiun ini diapit oleh 2 *site* karang alami dan 2 aliran sungai, yakni di sebelah barat terdapat *Site* Tukad Dese dan aliran sungai dari Tukad Dese, serta di sebelah timur terdapat *site* karang alami yakni *site* Pengilangan serta aliran sungai dari Tukad Daya. Stasiun ini memiliki kecepatan arus sebesar 0,13 m/s menjadi kecepatan arus paling tinggi diantara ketiga stasiun. Sama seperti stasiun 1, aktivitas masyarakat yang terdapat di stasiun ini adalah penangkapan ikan.

### 3.2 Parameter Fisik dan Kimia Perairan

Parameter fisika dan kimia perairan ditunjukkan pada Tabel 6. Kondisi kecerahan di ketiga stasiun pengamatan secara berturut turut yakni 5 meter pada Stasiun 1, 7 meter pada Stasiun 3, dan 9 meter untuk Stasiun 2. Kondisi kecerahan pada Stasiun 2 dan 3 sesuai dengan kedalaman masing-masing stasiun yaitu sampai dasar perairan. Sedangkan, stasiun 1 memiliki kecerahan 2 meter lebih rendah dari kedalamannya. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi laju sedimentasi yang dimiliki paling tinggi. Kecerahan perairan merupakan faktor penting untuk keberlangsungan hidup terumbu karang. Hal ini berkaitan dengan tingkat cahaya yang dimiliki suatu perairan. Cahaya diperlukan bagi simbiosis karang (*zooxanthella*) untuk berfotosintesis dan menghasilkan energi yang akan diberikan kepada polip karang (Wicaksono *et al.*, 2019). Selain itu, cahaya juga mempengaruhi kemampuan karang untuk menghasilkan kalsium karbonat dan membentuk terumbu (Rahmitha *et al.*, 2015). Oleh karena itu keberadaan cahaya sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup terumbu karang. Kecerahan perairan juga dapat menggambarkan tingkat sedimentasi yang terjadi di sekitar kawasan (Kethulan, 2010 dalam Sinaga, 2020).

**Tabel 6.** Parameter Fisik dan Kimia Perairan

No	Parameter	Satuan	Lokasi			Baku mutu
			Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	
1	Kecerahan	Meter	5	9	7	>5
2	Arus	m/s	0,11	0,09	0,13	Alami
3	Salinitas	Ppt	30	34	33	33-34
4	Suhu	°C	27	27,5	28	28-30
5	pH	-	6,6	6,8	6,7	7-8,5
6	Fosfat	mg/L	0,043	0,019	0,029	0,015

7	Nitrat	mg/L	TD	TD	TD	0,008
8	Kedalaman	Meter	7	9	7	-
9	Sedimentasi	mg/cm <sup>3</sup> /hari	2,49	0,56	0,75	-

Keterangan :

TD = Tidak Terdeteksi

P. = Pantai

Sumber : Baku Mutu Perairan untuk Biota Laut PP RI No 22 Tahun 2021

Hasil pengukuran arus didapatkan nilai 0,09 – 0,13 m/s dengan urutan terbesar hingga terkecil dimiliki oleh Pantai Bingin 0,13 m/s, Pantai Sang Alit 0,11 m/s, dan Pantai Sasahan 0,09 m/s. Kondisi arus ini diambil pada saat pasang terendah dan menunjukkan kondisi perairan yang cukup tenang. Kecepatan arus dibagi menjadi tiga kategori yaitu arus lemah (0,01-0,19 m/s), arus sedang (0,20-0,39 m/s), dan arus kuat ( $\geq 0,40$  m/s) (Mansur *et al.*, 2023). Dengan ini maka arus laut di ketiga stasiun masuk ke dalam kategori arus lemah. Arah arus pada ketiga lokasi mengarah dari timur ke barat. Hal ini dikarenakan pada saat pengambilan data arus dilaksanakan pada musim kemarau (bulan September) yang dimana pergerakan arus masih dipengaruhi oleh angin muson timur. Pada umumnya kuat arus pada musim timur lebih lemah daripada musim barat (Mansur *et al.*, 2023). Menurut Barus (2018), kuat lemahnya arus dapat mempengaruhi bentuk pertumbuhan terumbu karang. Arus juga dapat menjadi hal positif dan negatif bagi karang. Pengaruh positif arus ketika arus membawa nutrisi dan bahan organik yang baik bagi pertumbuhan karang serta berperan dalam membantu persebaran juvenil karang (Rahmitha *et al.*, 2015). Namun, arus juga dapat menjadi hal yang negatif ketika arus membawa sedimen yang dapat menutup permukaan karang sehingga dapat membuat karang mati (Alif *et al.*, 2017).

Nilai salinitas di Perairan Bondalem berkisar antara 30-34 ppt. Menurut PP RI No. 22 Tahun 2021, tentang baku mutu perairan kelangsungan hidup terumbu karang berada pada nilai salinitas antara 33-34 ppt. Pada hasil pengamatan ini dapat dilihat bahwa Pantai Sang Alit memiliki nilai salinitas paling rendah dan dibawah baku mutu perairan yakni 30 ppt. Hal ini dapat disebabkan oleh aliran sungai dari Tukad Julah dan Tukad Lawan yang mengarah ke pantai. Namun, Giyanto *et al.* (2017) mengatakan bahwa salinitas ideal bagi pertumbuhan terumbu karang berkisar antara 30-36 ppt. Hal ini didukung juga dengan pernyataan Romimohtarto dan Juwana (2009) dalam Rahmitha (2015) bahwa salinitas yang baik untuk terumbu karang berada diatas 30 ppt dan dibawah 35 ppt. Dengan begitu semua stasiun memiliki salinitas yang ideal bagi pertumbuhan terumbu karang. Rendahnya salinitas di perairan dapat dipengaruhi oleh aliran sungai yang bermuara ke laut. Volume air tawar yang dibawa oleh aliran sungai dapat mengubah kandungan garam dalam air laut (Nugraha, 2019).

Berdasarkan hasil pengukuran suhu perairan berkisar antara 27,5-28 °C. Pantai Sang Alit dan Pantai Sasahan memiliki suhu dibawah baku mutu perairan PP RI No. 22 Tahun 2021 (28-30 °C). Namun, menurut Rangkuti (2017) perairan yang optimal bagi pertumbuhan karang berada pada suhu 23-29 °C dengan toleransi suhu kisaran 20 °C sampai dengan 36-40 °C. Hasil pengukuran suhu pada ketiga stasiun masih berada dalam kisaran normal. Perbedaan suhu ketiga lokasi dapat disebabkan oleh perbedaan intensitas radiasi matahari yang didapat oleh perairan (Septiandi, 2021). Intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan dapat dipengaruhi oleh faktor kedalaman dan juga kecerahan yang dimiliki suatu perairan. Fluktuasi suhu yang melebihi batas normal dapat menyebabkan *bleaching* (pemutihan) pada karang yang berdampak bagi perkembangannya (Suharsono, 1998 dalam Salanggon, 2016).

Hasil pengukuran pH menunjukkan angka 6,6-6,8 yang berada dibawah baku mutu perairan PP RI No. 22 Tahun 2021, nilai pH sekitar 8,0 tetapi biota laut relatif mampu beradaptasi dengan ruang pH yang lebar (Udi *et al.*, 2011). Bila dilihat dari standar

baku mutu, nilai pH yang diperoleh dibawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 yaitu 7,0 - 8,5. Namun, Edward dan Tarigan (2003) dalam (Patty *et al.*, 2015) mengatakan bahwa untuk kepentingan terumbu karang nilai pH yang diperlukan berkisar antara 6-9. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi pH di lokasi pengamatan masih tergolong dalam batas normal. Nilai pH dapat dipengaruhi oleh curah hujan dan pengaruh dari daratan maupun proses oksidasi (Nugraha, 2019). Kondisi pH yang rendah dapat mengganggu proses penyerapan oksigen pada karang dimana oksigen berpengaruh terhadap daya tahan organisme dan menjadi faktor pembatas dalam penentuan kehadiran biota di dalam air (Boyd, 1979 dalam Patty *et al.*, 2015).

Hasil pengukuran parameter nutrisi fosfat berkisar antara 0,019-0,043 mg/L yang menunjukkan nilai di atas baku mutu yakni 0,015mg/L. Diketahui bahwa pada lokasi Pantai Sang Alit (stasiun 1) dan Pantai Bingin (stasiun 3) terhubung dengan aliran sungai yang dapat meningkatkan risiko masuknya nutrisi dari daratan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salanggon (2016) yang mengatakan bahwa, peningkatan konsentrasi fosfat dapat berasal dari curah hujan yang tinggi, aktivitas limbah industri dan rumah tangga, serta budidaya ikan yang langsung terbuang ke laut atau terbawa oleh aliran sungai. Kelebihan zat hara ini berdampak pada degradasi pertumbuhan karang melalui peningkatan pertumbuhan makroalga yang melimpah terhadap karang. Peningkatan kadar fosfat di perairan juga dapat memicu pelepasan simbiosis karang (*zooxanthella*) yang dapat menyebabkan pemutihan (*bleaching*) hingga kematian karang (Suryadi *et al.*, 2022).

Hasil pengukuran nitrat pada tiga lokasi penelitian tidak terdeteksi dimana penulis menggunakan alat dengan limit nitrat yang terdeteksi adalah 0,0069 mg/L yang berarti jumlah nitrat pada ketiga lokasi pengamatan kurang dari limit deteksi dan tidak melebihi baku mutu (0,006 mg/L). Akan tetapi, menurut Patty *et al.* (2015) kadar nitrat yang umum di perairan laut berkisar antara 0,001-0,007 mg/L. Kandungan nitrat yang tinggi dapat merangsang pertumbuhan fitoplankton dengan cepat sehingga menyebabkan peristiwa *blooming* (Simanjuntak, 2012). Menurut Effendi (2003) dalam Yuniar (2023) mengatakan kandungan nitrat dalam perairan berkisar antara 0-1 mg/L termasuk kedalam perairan oligotrofik (kesuburan rendah). Sehingga bila dilihat dari hasil pengukuran, maka perairan Desa Bondalem memiliki kadar nitrat yang termasuk ke dalam golongan kesuburan rendah. Tinggi rendahnya kadar nitrat dapat disebabkan oleh arus yang membawa nutrisi ke dalam kolom perairan (Hutagalung dan Rozak, 1997; Patty 2015).

Berdasarkan hasil pengukuran sedimentasi, Pantai Sang Alit menjadi lokasi dengan laju sedimentasi tertinggi dengan nilai 2,49 mg/cm<sup>3</sup>/hari (stasiun 1). Di posisi kedua dimiliki oleh Pantai Bingin (stasiun 3) sebesar 0,75 mg/cm<sup>3</sup>/hari dan Pantai Sasahan (stasiun 2) memiliki laju sedimentasi terendah sekitar 0,56 mg/cm<sup>3</sup>/hari. Sedimentasi dapat berasal dari aliran sungai yang bermuara ke laut kemudian terbawa oleh arus laut (Mansur *et al.*, 2023). Jika dilihat pada waktu pengambilan data sedimentasi (September - Januari), arus laut di sekitar lokasi pengamatan mengalami 2 kali pergerakan arus. Pada bulan September - Oktober, laut Indonesia mengalami musim timur dengan pergerakan arus mengarah dari timur ke barat sehingga sedimentasi yang dibawah oleh aliran sungai Tukad Daya mempengaruhi laju sedimentasi di stasiun 3, tetapi masih dapat dihalangi oleh site terumbu karang alami, yakni *site* Pengilangan. Sedangkan, pergerakan sedimentasi di stasiun 2 dapat dipengaruhi oleh aliran sungai Tukad Dese, tetapi sebelum menuju stasiun 2 aliran sungai terlebih dahulu melewati *site* terumbu karang alami yakni, *site* Tukad Dese. Perbedaan terjadi pada stasiun 1 di musim ini ketika aliran sungai tukad lawan membawa sedimentasi ke arah barat langsung menuju stasiun 1 tanpa ada *site* karang alami di sekitarnya sehingga berpotensi memiliki laju sedimentasi yang paling tinggi

diantara stasiun lain. Kemudian pada bulan November-Januari, laut Indonesia mengalami musim barat sehingga arah arus yang membawa sedimentasi bergerak dari arah barat ke timur ditambah dengan pada bulan ini Indonesia sudah memasuki musim penghujan sehingga volume aliran sungai yang bermuara ke laut semakin bertambah (Mansur *et al.*, 2023). Adapun pergerakan sedimentasi yang terbawa oleh arus pada bulan ini adalah sebagai berikut: aliran dari sungai Tukad Pangpang dan Tukad Julah sangat berpengaruh membawa sedimentasi langsung ke stasiun 1 tanpa melewati *site* karang alami. Sehingga, stasiun 1 menjadi stasiun dengan laju sedimentasi tertinggi. Sedangkan, pada stasiun 2 menjadi stasiun dengan laju sedimentasi terendah karena sedimentasi yang terbawa oleh Tukad Lawan melewati 2 *site* terumbu karang alami terlebih dahulu, yakni *site* Tukad Lawan dan *site* Gumi Cenik. Pada stasiun 3 terdapat sedimentasi yang terbawa arus dari Tukad Dese, tetapi sebelum melewati stasiun 3, sedimentasi yang terbawa arus melewati *site* terumbu karang alami, yakni *site* Tukad Dese.

Pada hasil pengamatan didapatkan bahwa lokasi yang memiliki sedimentasi tertinggi memiliki jumlah karang rekrut paling sedikit begitu pula pada lokasi dengan nilai laju sedimentasi terendah, jumlah karang rekrut yang ditemukan paling banyak. Hal ini sesuai dengan penelitian Subhan (2017) yang menemukan bahwa laju sedimentasi berkorelasi negatif dengan rekrutmen karang. Jumlah rekrutmen karang cenderung semakin menurun dengan meningkatnya laju sedimentasi. Sedimentasi berdampak pada kelangsungan hidup karang melalui berbagai cara. Pertama sedimentasi dapat mencegah penempelan larva ketika substrat tempat penempelan larva tidak solid seperti sedimen lumpur halus. Selanjutnya, setelah larva berhasil menempel dan membentuk koloni, sedimen yang terlalu tinggi dapat menutupi polip karang dan kematian karang ketika karang tidak dapat beradaptasi (Barus *et al.*, 2018). Sesungguhnya karang memiliki kemampuan beradaptasi terhadap sedimen dengan memproduksi mukus (lendir) untuk membersihkan partikel yang menempel (Subhan & Afu, 2017). Namun, karang tidak dapat selalu memproduksi mukus karena diperlukan energi yang cukup besar untuk membersihkan partikel sedimen. Energi yang awalnya digunakan untuk proses pertumbuhan, reproduksi, dan fisiologis lainnya pada karang tentunya jadi teralihkan. Hal inilah yang dapat mengganggu laju pertumbuhan dan reproduksi karang (DeMartini *et al.*, 2013). Pergerakan sedimen di kolom perairan juga dapat menghambat penetrasi cahaya sehingga simbiosis karang (zooxanthella) tidak dapat melakukan fotosintesis (Prasetyo *et al.*, 2018). Hal ini didukung oleh pernyataan Wicaksono (2019) bahwa 90% dari hasil fotosintesis zooxanthella diberikan kepada polip karang dalam bentuk energi kepada polip dan memberi warna pada karang.

**3.3 Komposisi dan Kelimpahan Karang Rekrut**

Berdasarkan hasil penelitian, komposisi dan kelimpahan karang rekrut yang paling banyak ditemukan berasal dari genus karang Pocillopora (Tabel 7). Rata-rata jumlah koloni karang Pocillopora yang ditemukan di Pantai Sang Alit sebesar 26 koloni, di Pantai Sasahan 207 koloni, dan di Pantai Bingin 142 koloni. Kemunculan karang Pocillopora terbanyak juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Lee *et al.* (1978), Price (2010), SalinasdesLeon *et al.* (2011), dan Subhan & Pratikino (2017). Dalam penelitian Lee *et al.* (1978), ditemukan kemunculan rekrut karang *Pocillopora domicornis* setelah 3 hari pelepasan larva oleh induknya. Dikatakan bahwa karang dari genus ini merupakan salah satu karang perintis ekosistem terumbu karang dan keberadaannya sangat menentukan keberhasilan rekrutmen karang jenis lainnya (Veron, 2000 dalam Subhan, 2017).

Pocillopora mampu mengkolonisasi substrat dengan sesegera mungkin, sehingga genus ini merupakan pionir dalam

mengkolonisasi substrat baru (Baird and Morse, 2004 dalam Subhan 2017). Selain itu, dilihat dari sifat reproduksi yang dimiliki, Pocillopora menghasilkan keturunannya melalui pembuahan internal (*brooding*) yang berlangsung sepanjang tahun dengan ketahanan larva yang relatif lama (mencapai sekitar 100 hari) (Suparno & Arlius, 2016). Pada jenis karang yang melakukan pembuahan internal, telur-telur akan dierami kemudian berkembang menjadi larva di dalam polip karang itu sendiri membuat siklus rekrutmen karang menjadi lebih cepat. Berbeda halnya dengan jenis karang yang memiliki sifat reproduksi memijah (*spawning*) di mana telur dan sperma dilepaskan ke dalam kolom perairan terlebih dahulu, kemudian fertilisasi dan perkembangan embrio terjadi secara eksternal (Subhan & Pratikino, 2017).

Jumlah karang kedua yang ditemukan paling banyak adalah anggota karang dari genus Acropora yakni 190 koloni di Pantai Sasahan dan 49 Koloni di Pantai Bingin. Dilihat dari bentuk morfologi kedua karang ini (Pocillopora dan Acropora), memiliki bentuk pertumbuhan *branching* (cabang). Karang bercabang dikatakan lebih mampu bertahan terhadap sedimentasi. Hal ini didukung oleh pernyataan Rahmita (2015), bahwa bentuk morfologi karang *branching* memiliki cabang-cabang, meruncing pada ujungnya dan berongga sehingga sedimentasi yang terbawa oleh arus dapat melewati karang ini dengan mudah. Sedangkan, bentuk karang masif memiliki bentuk morfologi yang padat dan seperti batu sehingga sedimen lebih banyak terperangkap karena tidak adanya rongga untuk membiarkan sedimen lewat ketika terbawa arus (Howard, 1985) dalam Rahmita, 2015). Namun, hal ini justru berbeda pada stasiun 1, jenis karang yang ditemukan paling banyak kedua adalah anggota dari genus karang masif Porites yakni 9 koloni. Hal ini dapat disebabkan oleh area sedimentasi yang lebih tinggi dan sejalan dengan tingkat kekeruhan. Kekeruhan memiliki pengaruh tidak langsung terhadap densitas zooxanthella pada karang jenis karang Acropora yang memiliki keterbatasan cahaya. Cabang-cabang karang tumbuh bersaing satu sama lain untuk mendapat cahaya dan cabang-cabang yang lebih rendah dapat terhalangi oleh cabang- cabang yang lebih tinggi sehingga intensitas cahaya yang diterima lebih sedikit ataupun tidak sama sekali (Subhan & Afu, 2017).

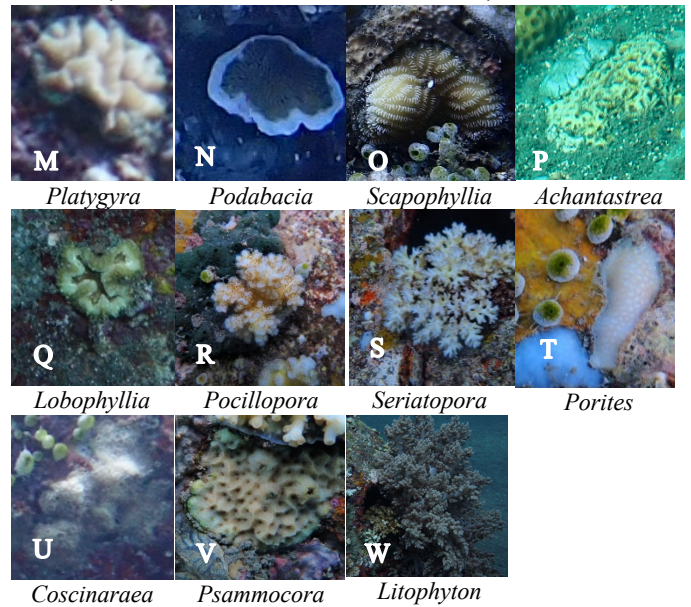
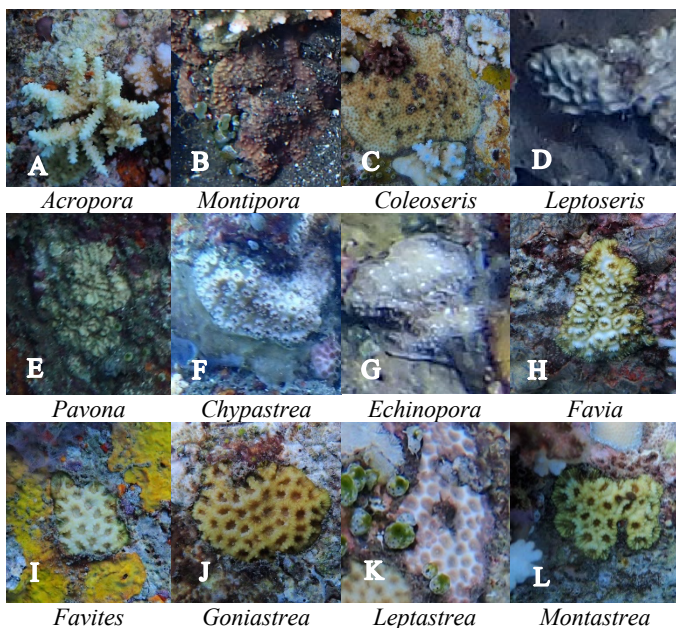
Jenis karang yang paling rendah ditemukan dalam penelitian ini adalah genus Lobophyllia. Genus ini termasuk kedalam genus dengan pertumbuhan yang lambat dan jarang ditemukan di alam liar atau dengan kepadatan populasi yang rendah (Best, 2002; Wood *et al.*, 2012). Hal ini juga tercantum dalam peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam No. SK.09.IV/Set-3/2008, dimana Lobophyllia termasuk ke dalam jenis karang dengan pertumbuhan lambat dengan masa panen >24 bulan. Selain itu, diketahui bahwa Lobophyllia merupakan genus karang dengan polip besar. Menurut Johan (2016), karang polip besar memiliki pertumbuhan yang lebih lambat dibanding dengan karang polip kecil dan polip sedang. Lobophyllia hanya ditemukan pada Pantai Sasahan yang memiliki nilai keanekaragaman tinggi dan terbesar diantara 3 lokasi penelitian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fauziah *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa nilai keanekaragaman dapat menjadi tolak ukur kekayaan komunitas dengan jumlah jenis dan total koloni yang dimiliki

**Tabel 7.** Komposisi dan Kelimpahan Koloni Karang pada 3 Lokasi Pengamatan

No	Famili	Genus	Lokasi					
			Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
			Σ	D	Σ	D	Σ	D
1	Acroporidae	<i>Acropora</i>	4	0,3 1	19	16,0 1	4	4,5 8
		<i>Montipora</i>	0	0,0 0	18	1,52	1 6	1,4 9

2	Agariciidae	<i>Coeloseris</i>	0	0,0 0	4	0,34	3	0,2 8
		<i>Leptoseris</i>	1	0,0 8	13	1,10	5	0,4 7
		<i>Pavona</i>	1	0,0 8	15	1,26	2	0,1 9
3	Faviidae	<i>Chypastrea</i>	0	0,0 0	2	0,17	0	0,0 0
		<i>Echinopora</i>	1	0,0 8	8	0,67	1	0,0 9
		<i>Favia</i>	0	0,0 0	9	0,76	2	0,1 9
		<i>Favites</i>	2	0,1 6	26	2,19	5	0,4 7
		<i>Goniastrea</i>	1	0,0 8	10	0,84	1	0,0 9
		<i>Leptastrea</i>	0	0,0 0	4	0,34	4	0,3 7
		<i>Montastrea</i>	0	0,0 0	8	0,67	2	0,1 9
		<i>Platygyra</i>	0	0,0 0	7	0,59	1	0,0 9
4	Fungiidae	<i>Podabacia</i>	0	0,0 0	2	0,17	0	0,0 0
5	Merulinidae	<i>Scapophyllia</i>	0	0,0 0	3	0,25	0	0,0 0
6	Mussidae	<i>Acanthastrea</i>	1	0,0 8	1	0,08	0	0,0 0
		<i>Lobophyllia</i>	0	0,0 0	1	0,08	0	0,0 0
7	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	2 6	2,0 3	20 7	17,4 4	142	13,26
		<i>Seriatopora</i>	4	0,3 1	73	6,15	3	0,2 8
8	Poritidae	<i>Porites</i>	9	0,7 0	47	3,96	4	0,3 7
9	Siderastreidae	<i>Coscinaraea</i>	1	0,1 9	11	0,93	2	0,1 9
		<i>Psammocora</i>	1	0,0 0	10	0,84	0	0,0 0
10	Nephtheidae	<i>Litophyton</i>	1	0,0 9	2	0,17	1	0,0 9
<b>TOTAL</b>			<b>5 3</b>	<b>4,1 3</b>	<b>67 1</b>	<b>56,5 2</b>	<b>243</b>	<b>22,69</b>
<b>Famili</b>			<b>7</b>		<b>10</b>		<b>7</b>	
<b>Genus</b>			<b>1 3</b>		<b>23</b>		<b>1 7</b>	

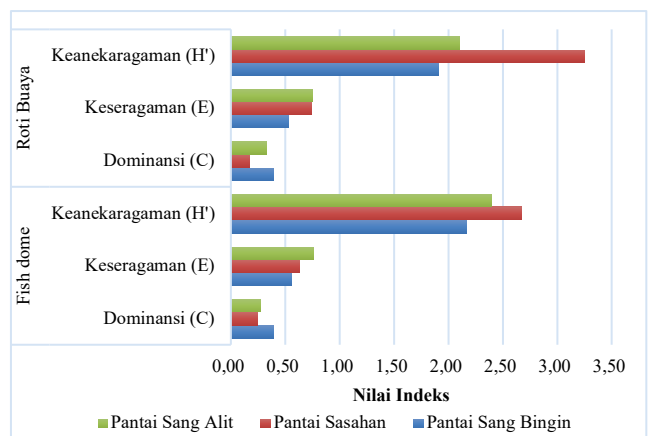
Jenis - jenis karang rekrut yang ditemukan ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Jenis - jenis karang yang terekrut alami pada terumbu karang buatan

### 3.4 Struktur Komunitas Karang

Berdasarkan hasil analisis struktur komunitas karang rekrut pada terumbu buatan di Perairan Desa Bondalem dituangkan ke dalam indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi (Gambar 4). Indeks keanekaragaman tertinggi berada di Pantai Sasahan baik pada roti buaya maupun *fishdome* dengan kelimpahan 3,25 (roti buaya) dan 2,67 (*fishdome*) yang masuk ke dalam kategori keanekaragaman tinggi dan sedang (Gambar 4). Sedangkan lokasi Pantai Bingin memiliki rata-rata nilai indeks keanekaragaman terendah baik roti buaya maupun *fishdome* dengan nilai 1,91-2,17 yang masih tergolong kedalam keanekaragaman sedang. Menurut Haruna *et al.* (2022), keanekaragaman sedang masih dapat dikatakan mendukung kelangsungan kehidupan organisme secara ekologis dan layak dijadikan tempat hidup serta memiliki potensi dalam tumbuh kembang suatu organisme. Nilai keanekaragaman juga dapat menjadi tolak ukur kekayaan komunitas dengan jumlah jenis dan total koloni yang dimiliki. Semakin merata jumlah anggota disetiap jenisnya maka indeks keanekaragaman juga akan semakin besar (Krebs, 2014).



Gambar 4. Struktur komunitas karang yang terekrut secara alami pada terumbu buatan

Nilai indeks keseragaman pada penelitian ini berada pada nilai 0,53-0,76 yang tergolong ke dalam keseragaman sedang

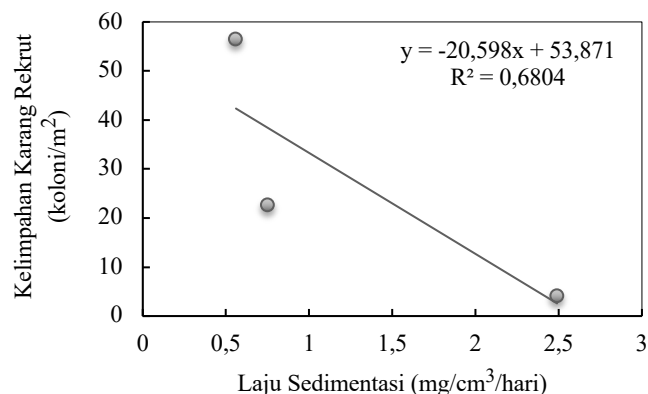
hingga tinggi. Nilai keseragaman terendah dapat ditemukan di Pantai Bingin baik itu roti buaya atau *fishdome* yang memiliki nilai 0,53 pada roti buaya dan 0,56 pada *fishdome*. Nilai ini termasuk kedalam kategori sedang yang berarti ada satu jenis koloni karang yang hampir mendominasi di lokasi tersebut. Hal ini sesuai dengan Umanahu *et al* (2020), bahwa jika penyebaran jumlah kelimpahan tiap jenis tidak sama, maka ada kecenderungan satu jenis mendominasi di stasiun pengamatan. Keseragaman tertinggi dimiliki oleh *fishdome* dan roti buaya yang berada di Pantai Sang Alit dengan nilai masing-masing 0,76 dan 0,75 yang termasuk ke dalam kategori keseragaman tinggi. Hal ini menunjukkan jumlah koloni karang yang dimiliki setiap genus merata atau tidak ada jenis yang mendominasi. Pantai Sasahan memiliki nilai keseragaman tertinggi ke dua yakni 0,63 pada *fishdome* 0,74 pada roti buaya. Kedua nilai tersebut menunjukkan nilai keseragaman berada pada kategori tinggi. Menurut Odum (1971) dalam Umanahu (2020), indeks keseragaman menggambarkan ukuran jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas. Semakin tinggi nilai keseragaman, menunjukkan bahwa sebaran individu antar jenis semakin merata.

Dominansi pada ketiga stasiun berada pada nilai 0,17-0,39 pada roti buaya dan 0,24-0,40 pada *fishdome*. Nilai dominansi tertinggi dimiliki oleh Pantai Bingin kemudian diikuti oleh Pantai Sang Alit dan Pantai Sasahan memiliki nilai dominansi terendah. Seluruh nilai dominansi tersebut masuk ke dalam kategori dominansi rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Krebs (1989) dalam Umanahu (2020), jika indeks dominansi mendekati nilai 0 berarti tidak ada spesies yang mendominasi dan jika nilai indeks dominansi mendekati nilai 1 berarti ada salah satu spesies yang mendominasi di dalam suatu lokasi pengamatan. Dapat dilihat bahwa di Perairan Desa Bondalem tidak ada jenis karang yang mendominasi baik pada roti buaya ataupun *fishdome*. Nilai indeks dominansi berbanding terbalik dengan nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman (Makawaeh *et al.*, 2021).

Hasil pengamatan struktur komunitas di ketiga lokasi didapatkan bahwa lokasi Pantai Sang Alit memiliki struktur komunitas yang stabil. Hal ini dikarenakan nilai keseragaman masih tergolong sangat baik (tinggi) menunjukkan bahwa sebaran individu antar jenis di lokasi tersebut tergolong merata walaupun keanekaragaman di stasiun tersebut masih tergolong sedang tetapi tidak ada jenis karang yang mendominasi. Pantai Sasahan memiliki struktur komunitas yang juga stabil dilihat dari nilai keanekaragaman yang tinggi, keseragaman tinggi, dan dominansi yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat keseimbangan komunitas yang sangat baik. Sedangkan, untuk Pantai Bingin dilihat dari nilai keanekaragaman yang sedang, keseragaman yang sedang, dan dominansi yang rendah menunjukkan keseimbangan komunitas karang cenderung labil karena hampir ada jenis karang yang mendominasi dan kekayaan komunitas yang dimiliki kurang bervariasi. Ekosistem yang ideal dan stabil ditandai dengan nilai indeks keanekaragaman yang tinggi, keseragaman tinggi, dan dominansinya rendah (Ampou *et al.*, 2020).

### 3.5 Pengaruh Laju Sedimentasi terhadap Kelimpahan Karang Rekrut

Berdasarkan hasil analisis regresi diketahui bahwa laju sedimentasi lebih berpengaruh negatif terhadap kelimpahan karang rekrut (Gambar 5). Keeratan hubungan dapat dilihat berdasarkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) yakni sebesar 68% ( $R^2 = 0,68$ ). Menurut Sarwono (2010) dalam Andaris (2015), besar kecilnya angka korelasi menentukan kuat atau lemahnya hubungan antara variabel. Sehingga menurut kategori koefisien korelasi ( $r$ ), laju sedimentasi memiliki hubungan yang kuat dan tinggi terhadap kelimpahan karang rekrut. Sedangkan, 32% lainnya dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti substrat, kecerahan, arus, suhu, salinitas, pH, nitrat, fosfat, dan ketersediaan larva karang.



**Gambar 5.** Hubungan Laju Sedimentasi dengan Kelimpahan Karang Rekrut

Pada hasil pengamatan dapat dilihat kelimpahan karang rekrut semakin menurun seiring meningkatnya laju sedimentasi. Sedimentasi dapat menjadi faktor pembatas bagi larva karang saat tidak ada tempat penempelan larva akibat sedimen yang terlalu tinggi (Subhan & Afu, 2017). Selanjutnya, sedimentasi juga dapat menjadi penghalang bagi larva karang yang telah berhasil menempel dan membentuk koloni dimana sedimen yang terlalu tinggi dapat menutupi polip karang dan jika tidak dapat bertahan akan menyebabkan kematian karang (Barus *et al.*, 2018). Hal ini sesuai dengan kategori laju sedimentasi Pastorok dan Bilyard 1985, bahwa nilai sedimentasi yang berada pada rentang 1-5 mg/cm<sup>3</sup>/hari memiliki dampak sedang hingga berat dan rentang nilai <1 mg/cm<sup>3</sup>/hari memiliki dampak ringan hingga sedang terhadap terumbu karang. Pada stasiun 1 nilai sedimentasi masuk kedalam kategori sedang hingga berat sehingga memiliki dampak yang sedang hingga berat terhadap kelimpahan karang, pengurangan rekrutmen, dan dominasi bentuk pertumbuhan karang yang akan mengurangi jumlah spesies karang (Pastorok dan Bilyard 1985). Sedangkan stasiun 2 dan stasiun 3 memiliki laju sedimentasi yang berdampak ringan hingga sedang terhadap kelimpahan karang, pengurangan rekrutmen, dan juga bentuk pertumbuhan

### Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini yaitu antara lain:

1. Kondisi fisik dan kimia perairan di Desa Bondalem masih dalam kondisi stabil dan sesuai dengan baku mutu air laut untuk biota laut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021.
2. Komposisi karang terbesar pada 3 lokasi penelitian dimiliki oleh Pocillopora sebanyak 375 koloni dan terendah dimiliki Lobophyllia dengan jumlah 1 koloni, serta kelimpahan karang tertinggi ditemukan di Stasiun 2 dengan nilai 56,53 koloni/m<sup>2</sup> dan terendah pada Stasiun 1 dengan nilai 4,13 koloni/m<sup>2</sup>.
3. Nilai Keanekaragaman ( $H'$ ) pada tiga lokasi pengamatan berkisar antara 1,91-3,25. Nilai Keseragaman ( $E$ ) berkisar antara 0,53-0,76. Nilai Dominansi ( $C$ ) berkisar antara 0,17-0,40. Stasiun 1 dan 2 menunjukkan struktur komunitas yang stabil, sedangkan di Stasiun 3 struktur komunitas yang dimiliki cenderung labil.
4. Laju sedimentasi berpengaruh terhadap kelimpahan karang pada terumbu buatan di Desa Bondalem dengan keeratan hubungan senilai 68% (0,68), menunjukkan hubungan yang tinggi dan kuat. Laju sedimentasi di Stasiun 1 memiliki dampak yang paling tinggi terhadap kelimpahan karang.



**Ucapan Terimakasih**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada POKMASWAS Desa Bondalem yang telah mengizinkan dan membantu pengambilan data.

**Daftar Pustaka**

Alif, S. Al, Karang, I. W. G. A., & Suteja, Y. (2017). Analisis Hubungan Kondisi Perairan dengan Terumbu Karang di Desa Pemuteran Buleleng Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(2), 142. <https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i02.142-153>

Ampou, E. E., Setiabudi, G. I., Widagti, N., & Prasetya, I. N. D. (2020). Coral diversity on artificial reef from coconut shells in northern Bali, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(9), 4331–4338. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210952>

Ampoua, E. E., Titao, C. K., Triyuliantya, I., Widagti, N., & Mariasab, I. P. M. (2021). *Spot* Rekrutmen Karang Pada Terumbu Buatan Bioreefek Di Perairan Pesisir Desa Kerobokan Buleleng, BALI Eghbert. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.28>

Barus, B. S., Prartono, T., & Soedarma, D. (2018). Keterkaitan Sedimentasi Dengan Persen Tutupan Terumbu Karang Di Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 49–57. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i1.18719>

DeMartini, E., Jokiel, P., Beets, J., Stender, Y., Storlazzi, C., Minton, D., & Conklin, E. (2013). Terrigenous sediment impact on coral recruitment and growth affects the use of coral habitat by recruit parrotfishes (F. Scaridae). *Journal of Coastal Conservation*, 17(3), 417–429. <https://doi.org/10.1007/s11852-013-0247-2>

Edward, Z. T. (2003). Pemantauan Kondisi Hidrologi Di Perairan Raha P. Muna Sulawesi Tenggara Dalam Kaitannya Dengan Kondisi Terumbu Karang. *Makara, Sains*, 7(Agustus), 73–82. [http://oseanografi.lipi.go.id/haspen/buku\\_status\\_karang\\_2018\\_digital.pdf](http://oseanografi.lipi.go.id/haspen/buku_status_karang_2018_digital.pdf)

English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). Survey manual for tropical marine resources. Second edition. *Survey Manual for Tropical Marine Resources. Second Edition*.

Fauziah, S., Komala, R., & Hadi, T. A. (2018). Struktur Komunitas Karang Keras (Bangsa Scleractinia) di Pulau yang Berada di Dalam dan di Luar Kawasan Taman Nasional, Kepulauan Seribu. *Bioma*, 14(1), 10–18. [https://doi.org/10.21009/Bioma14\(1\).6](https://doi.org/10.21009/Bioma14(1).6)

Giyanto, Muhammad Abrar, Tri Aryono Hadi, A. B., & Muhammad Haizt, Abdullah Salatalohy, M. Y. I. (2017). Status Terumbu Karang Indonesia (Suharsono (ed.)). Pusat Penelitian Oseanografi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Puslit Oseanograi.

Gultom, I. S., Anggoro, T. D., & Nugraha, R. B. A. (2022). Implementasi Program Indonesia Coral Reef Garden Bali (ICRG BALI). *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik*, 8(2), 145–149. <https://doi.org/10.21776/ub.jiap.2022.008.02.2>

Haruna, M. F., Karim, W. A., Rajulani, R., & Lige, F. N. (2022). Struktur Komunitas Kepiting Bakau Di Kawasan Konservasi Mangrove Desa Polo Kecamatan Bunta Kabupaten Banggai. *Bio-Lectura : Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 150–159. <https://doi.org/10.31849/bl.v9i2.10659>

Harvyandha, A., Kusumawardani, M., & Abdul, R. (2019). Telemetri Pengukuran Derajat Keasaman Secara Realtime Menggunakan Raspberry Pi. *J. Jartel*, 9(4), 519–524.

Jubaedah, I., & Anas, P. (2019). Dampak Pariwisata Bahari Terhadap Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Nusa Penida, Bali. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 13(1), 59–75. <https://doi.org/10.33378/jppik.v13i1.124>

Johan, O., Prasetyo, A. B., Kusuma, R., Widiarti, R., Anggara, R., & Petala, M. (2015). Karakteristik Habitat Karang Hias Target Perdagangan Pada Beberapa Lokasi Di Lampung The Existance And Disease Prevalence Of Ornamental Coral As Target Trade In Lampung. *Banda Aceh*.

Kelley, R. (2009). *Indo Pasific Coral Finder. BYO Guides, Australia*.

Makawaehe, W. F., J. D. Kusen, L. Manoppo, N. E. Bataragoa, H. Sambali, D. A. Sumilat, & R. O. S. E. Mantiri. (2021). Struktur Komunitas Dan Ketertarikan Ikan Karang Berasosiasi Dengan Terumbu Buatan Di Teluk Tahuna. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 9(2), 333–346.

Mansur, L. K., Kasim, M., & Palupi, R. D. (2023). Karakteristik Pola Arus dan Nutrien Perairan Pada Areal Budi Daya Rumpuk Laut Di Pantai

Bone-Bone Kota Baubau. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 16(2), 125–138. <https://doi.org/10.21107/jk.v16i2.17479>

Nugraha, D. R. W. (2019). The influence of hydro-oceanography factors on growth and survival Rate) transplant results of coral reefs type acropora sp. In *Paiton Waters, Probolinggo. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel*, 1–91. <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/jme>

Patty, S. I., Arfah, H., & Abdul, M. S. (2015). Zat Hara (Fosfat, Nitrat), Oksigen Terlarut dan pH Kaitannya Dengan Kesuburan di Perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 3(1), 43. <https://doi.org/10.35800/jplt.3.1.2015.9575>

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam No:SK.09/IV/Set-3/2008 tentang Pedoman penangkaran/transplantasi karang hias yang diperdagangkan.

Prasetyo, A. B. T., Yuliadi, L. P. S., Astuty, S., & Prihadi, D. J. (2018). Keterkaitan Tipe Substrat dan Laju Sedimentasi dengan Kondisi Tutupan Terumbu Karang di perairan Pulau Panggang, Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(2), 1–8.

Price, N. (2010). Habitat selection, facilitation, and biotic settlement cues affect distribution and performance of coral recruits in French Polynesia. *Oecologia*, 163(3), 747–758. <https://doi.org/10.1007/s00442-010-1578-4>

Rahmitha, I. A., Ruswahyuni, & Suryanti. (2015). Laju Sedimentasi Pada Karang Massive dan Karang Bercabang di Perairan Pulau Panjang Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(2), 9–16. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/maquares/article/view/8503>

Sari Puspita, A. N., Dewa Nyoman Nurweda Putra, I., & Gusti Ngurah Putra Dirgayusa, I. (2017). Kajian Kesesuaian Wisata Selam dan Snorkeling di Perairan Tulamben, Karangasem, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1), 99–114.

Septiandi, A. R. (2021). Kelimpahan Dan Densitas Rekrutmen Karang Keras Pada Settlement Plate Posisi Horizontal Dan Vertikal Di Perairan Malang Selatan. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/185765>

Simanjuntak, M. (2012). Kualitas Air Laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut Dan Ph Di Perairan Banggai , Sulawesi Tengah Sea Water Quality Observed From Nutrient Aspect , Dissolved Oxygen And Ph In The Banggai Waters , Central Sulawesi Marojahan Simanjuntak I . *PEN. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2), 290–303.

Sinaga, E. C., Restu, I. W., & Ekawaty, R. (2020). Kajian kualitas air, potensi karang dan ikan karang untuk pengembangan wisata selam di Desa Bondalem, Buleleng, Bali. *Current Trends in Aquatic Science III*, 46, 39–46.

Subhan, & Pratikino, A. G. (2017). Coral Recruitment Onto Concrete Artificial Reef in Hari Island , Coral Recruitment Onto Concrete Artificial Reef in Hari Island , Southeast. *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan*, 5(Tahun 2017), 2. <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JPBP/article/view/1432/1308>

Subhan, S., & Afu, L. O. A. (2017). Pengaruh Laju Sedimentasi Terhadap Rekrutmen Karang Di Teluk Kendari (The effect of sedimentation rate on coral recruitment in Kendari Bay). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 24(2), 73. <https://doi.org/10.22146/jml.23070>

Suparno, S., & Arlius, A. (2016). Kajian Rekrutmen Karang Pada Substrat Keras Pasca Gempa dan Tsunami di Pulau Siopa Besar , Kabupaten Kepulauan Mentawai , Propinsi Barat Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan*, 2000, 607–617.

Suryadi, L. penta febr, Haris, A., & Yanuarita, D. (2022). Hubungan Kandungan Nitrat Dan Fosfat Perairan Terhadap Densitas Zooxhantellae Pada Polip Karang Acropora Loisetteeae Yang Ditransplantasikan Di Perairan Kabupaten Bone. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 11(2), 411–418. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v11i2.50537>

Umanahu, M., Tangke, U., & Titaheluw, S. S. (2020). Conditions of Coral Reef and Target fish in Waters of Maitara Islands. *Musamus Fisheries and Marine Journal*, 3(1), 1–16. <https://doi.org/10.35724/mfmj.v3i1.3080>

Wicaksono, G. G., Restu, I. W., & Ernawati, N. M. (2019). Kondisi Ekosistem Terumbu Karang di Bagian Barat Pulau Pasir Putih Desa

Sumberkima , Kabupaten Buleleng , Provinsi Bali. *Jurnal Aquatic Science*, 2(1), 37–45.

Wood, E., K. Malsch, J. Miller. (2012). International trade in hard corals: review of management, sustainability and trends. *Proc. Of the 12th International Coral Reef Symposium*, Cairns, Australia. 5p.

Yudasmara, G. A. (2016). Mina Wisata Sebagai Alternatif Pengembangan Wisata Bahari di Kawasan Pesisir Buleleng, Bali Utara. *Jurnal Segara*, 12(1), 31–44. <https://doi.org/10.15578/segara.v12i1.7653>