

## Analisis Laju dan Kandungan Nutrien pada Sedimen di Instalasi Transplantasi Karang Metode Vertikal Pulau Samalona Kota Makassar

Analysis of the Rate and Nutrient Content of Sediment in The Coral Transplantation Installation Vertical Method on Samalona Island, Makassar City

Rahmat Januar Noor<sup>1,2\*</sup>, Muh. Isman<sup>2</sup>, Muh. Imran Lapong<sup>2</sup>, Fathuddin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat, Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H, Talumung, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat, 91412, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Kelautan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa, Jalan P. Kemerdekaan VIII No.8, Tamalanrea Jaya, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, 90245, Indonesia

\*Korespondensi: [januarrahmat@gmail.com](mailto:januarrahmat@gmail.com)

Disubmit: 3 November 2023, Direvisi: 15 Februari 2024, Diterima: 16 Februari 2024

### ABSTRAK

Pulau Samalona merupakan pulau kecil yang secara administrasi termasuk *inner zone* wilayah Kepulauan Spermonde dengan kondisi tutupan karang hidup rendah. Salah satu upaya memperbaiki kondisi karang yaitu dengan melakukan transplantasi metode vertikal namun kondisi hidrooseanografi diduga menjadi faktor penghambat termasuk kondisi sedimen. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kesesuaian parameter oseanografi dengan baku mutu, mengestimasi laju sedimen, dan mengetahui kandungan nutrien pada sedimen (fosfat, nitrat). Metode penelitian menggunakan metode eksperimen lapangan dengan pengambilan sampel air dan sedimen serta pemasangan *sediment trap* selama 15 hari dengan pengambilan setiap 5 hari. Parameter yang diukur secara *in situ* yaitu suhu, pH, kecepatan arus, salinitas, dan oksigen terlarut sedangkan pengujian eksitu untuk mengetahui berat kering sedimen, konsentrasi TSS, nitrat, dan fosfat. Analisis data menggunakan teknik statistik deskriptif dan dikategorisasi sesuai instrumen evaluasi yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan nilai suhu, pH, kecepatan arus, salinitas, dan oksigen terlarut memenuhi kriteria baku mutu air laut untuk biota karang berdasarkan PP 21/2022. Laju sedimen selama periode penelitian yaitu 0,003 – 0,015 gr/cm<sup>2</sup>/hari sehingga dikategorikan berpotensi menyebabkan kerusakan pada karang dengan tingkat dampak ringan hingga berat. Konsentrasi nutrien nitrat pada sedimen berkisar 0,19 – 0,25 ppm sedangkan fosfat berkisar 0,35 – 0,72 ppm sehingga dapat dinyatakan termasuk perairan dengan tingkat kesuburan sedang (*mesotrofik*). Kecepatan arus yang cukup kuat dan laju sedimen dengan tingkatan dampak ringan hingga berat dapat mengakselerasi konsentrasi nutrien dan menyebabkan resuspensi sedimen sehingga menutup polip karang utamanya pada karang terdekat dengan substrat yang terpasang instalasi transplantasi karang metode vertikal.

**Kata kunci:** karang; sedimen; transplantasi; vertical;

### ABSTRACT

Samalona Island is a small island that administratively belongs to the inner zone of the Spermonde Islands region with low live coral cover. One effort to improve coral conditions is to carry out vertical transplantation, but hydro-oceanographic conditions are thought to be an inhibiting factor, including sediment. The research carried out aims to determine the suitability of oceanographic parameters, estimate sediment rates, and

determine the phosphate and nitrate in sediments. The research method used a field experiment method by taking water and sediment samples and installing sediment traps for 15 days. The parameters measured in situ are temperature, pH, current speed, salinity, and dissolved oxygen, while the ex-situ test is the dry weight of sediment, TSS, nitrate, and phosphate concentrations. Data analysis uses descriptive statistics and is categorized according to the evaluation instrument used. The research results show that the values for temperature, pH, current speed, salinity, and dissolved oxygen meet the standard criteria for coral-based on PP 21/2022. The sediment rate during the research period was 0,003 – 0,015 gr/cm<sup>2</sup>/day, so it was categorized as having the potential damage to corals with a mild to severe impact level. The nitrate concentration in sediment ranges from 0,19 – 0,25 ppm while phosphate ranges from 0,35 – 0,72 ppm, so it can be said to be waters with a medium trophic level (*mesotrophic*). The current speeds and sediment rates potentially accelerate nutrient concentrations and cause sediment resuspension, thereby closing coral polyps, especially on corals closest to the substrate where vertical coral transplant installations are installed.

**Keywords:** coral; sediment; transplantation; vertical

## PENDAHULUAN

Wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil di Kota Makassar merupakan bagian *inner zone* dari wilayah Kepulauan Spermonde yang dikenal dengan keanekaragaman hayati khususnya biota perairan seperti lamun dan karang (Rauf & Yusuf, 2012). Akan tetapi kondisi aktual tutupan karang yang terdapat di pesisir pulau-pulau kecil di wilayah Kepulauan Spermonde menunjukkan *trend* menurun khususnya yang terdapat di bagian *inner zone* atau dekat daratan utama (Yusuf *et al.*, 2021) seperti Pulau Barrang Lompo, Pulau Tanakeke, Pulau Samalona, dan Pulau Lae-Lae (Ilham *et al.*, 2017; Nurjirana & Burhanuddin, 2017; Wulandari *et al.*, 2022).

Perbaikan ekosistem karang di pesisir dan pulau-pulau kecil di Kota Makassar senantiasa dilakukan oleh pemerintah, *Non Government Organization* (NGO), dan perusahaan. Tercatat beberapa program konservasi ekosistem karang telah dilakukan oleh berbagai pihak seperti pemerintah Sulawesi Selatan di Pulau Kodingareng Keke (Pemprov Sulawesi Selatan, 2022), NGO MARS di Pulau Badi (Ayyub *et al.*, 2022), dan PT. PLN di Pulau Samalona (PT PLN, 2023).

Upaya perbaikan ekosistem karang tersebut menerapkan berbagai teknologi seperti media transplantasi model meja,

*spider*, dan vertikal. Tantangan utama dalam berbagai upaya konservasi tersebut ialah faktor lingkungan dan manusia (Aini *et al.*, 2013). Faktor atau variabel lingkungan perairan menjadi faktor yang sulit untuk dikontrol oleh manusia sehingga perlu upaya sistematis dan komprehensif untuk menentukan kondisi lingkungan yang sesuai dengan model transplantasi karang yang akan digunakan (Tuttle *et al.*, 2020).

Berbagai media transplan karang yang digunakan pada dasarnya memiliki kesamaan utamanya peletakan media transplan di dekat substrat atau sedimen dasar perairan. Sedimen dasar perairan merupakan habitat asli karang sehingga menempatkan media transplantasi pada bagian dekat sedimen dasar merupakan teknik penempatan yang terbaik (Agustinus *et al.*, 2018).

Sedimen merupakan material yang mengakumulasi berbagai unsur yang terdapat pada perairan baik unsur yang bermanfaat ataupun dapat mengancam kesehatan biota seperti karang. Sedimen berukuran mikro (<63 µm) atau sering disebut sedimen terapung merupakan jenis sedimen yang mudah mengalami resuspensi dan perpindahan dari dasar perairan ke kolom perairan dan terbawa arus (Wiryamanta *et al.*, 2021). Perpindahan tersebut menyebabkan sedimen tersuspensi menjadi salah satu parameter utama kondisi lingkungan di

perairan sebab mudah berpindah dan mengendap pada kondisi arus yang lemah (Noor et al., 2020).

Resuspensi sedimen juga dapat menyebabkan sedimen yang terdapat di dasar perairan mengalami proses pengadukan dan menutup polip karang. Polip karang yang tertutup dapat menghambat produktivitas *Zooxanthella* sehingga pada jangka panjang akan berdampak pada kesehatan karang (Agustinus et al., 2018; Limmon & Marasabessy, 2019).

Pulau Samalona sebagai salah satu pulau tujuan wisata dan menjadi salah satu lokasi kegiatan konservasi ekosistem karang secara geografis terletak dekat daratan utama Kota Makassar yang memiliki *outlet* perairan yaitu Sungai Tallo dan Sungai Jeneberang. Kedua sungai tersebut menghantarkan sedimen dari sisa kegiatan daratan utama ke pesisir dan laut sehingga dapat mengancam upaya rehabilitasi ekosistem karang yang tengah dilakukan khususnya pada pulau-pulau di *inner zone* seperti Pulau Samalona.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sedimen dari muara sungai mengandung unsur pencemar yang dapat mengancam kesehatan karang. Pada lokasi ekosistem terumbu karang di Pantai Damas Trenggalek ditemukan konsentrasi TSS cukup tinggi di sekitar ekosistem terumbu karang mencapai 37,8-145 mg/L (Yonar & Luthfi, 2021). Konsentrasi sedimen terapung yang berbeda secara nyata juga memengaruhi kondisi pertumbuhan ekosistem karang di perairan Kepulauan Seribu (Agustinus et al., 2018) dan perairan Paiton Probolinggo (Supriyadi et al., 2020).

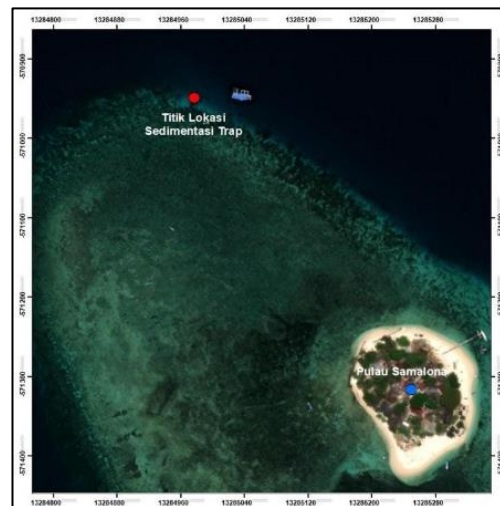
Keberadaan sedimen tersuspensi dapat memengaruhi kesehatan karang utamanya pada fragmen karang baru yang ditempatkan pada media transplan sehingga penelitian terkait kondisi sedimen tersuspensi pada lokasi transplantasi karang perlu dilakukan. Pada lokasi Pulau Samalona terdapat kegiatan transplantasi karang metode vertikal dengan memanfaatkan kolom air sehingga sangat rentan terhadap sedimen

tersuspensi (Fathuddin et al., 2022). Berdasarkan tinjauan terkait kondisi aktual dan hasil penelitian terdahulu maka tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kesesuaian kualitas air terhadap pertumbuhan biota karang, laju sedimen tersuspensi serta kandungan nutriennya (nitrat dan fosfat) pada lokasi transplantasi karang metode vertikal di Pulau Samalona.

## METODE PENELITIAN

Penelitian didesain menggunakan *field experiment* atau eksperimen lapangan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan tanpa mengganggu kondisi alamiah objek penelitian. Pendekatan penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu menggunakan data berupa angka untuk dianalisis dan memperoleh kesimpulan.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September 2023. Lokasi penelitian dilakukan di Pulau Samalona tepatnya pada stasiun yang terdapat media transplantasi karang metode vertikal yaitu pada bagian utara Pulau Samalona (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi *sediment trap*

Sedimen tersuspensi diambil menggunakan *sediment trap* atau perangkap sedimen. Perangkap sedimen berbahan pipa yang melekat pada patok berupa besi sebagai patok dan

ditancapkan pada substrat perairan (Gambar 2).



Gambar 2. *Sediment trap* pada media transplantasi karang metode vertikal

Jumlah *sediment trap* sebanyak tiga unit dan dipasang selama 15 hari dan sampel sedimen diambil pada hari ke-5, ke-10, dan ke-15 untuk diukur beratnya. Selain sampel sedimen, dilakukan pula pengukuran parameter oseanografi menggunakan *Water Quality Meter* merk Hanna 98194 dan pengambilan sampel air. Parameter oseanografi yang diukur secara *in situ* meliputi parameter suhu, pH, kecepatan arus, salinitas, dan oksigen terlarut. Adapun parameter yang diuji secara *ex situ* di Laboratorium Kualitas Air Politani Pangkep yaitu TSS, nitrat, dan fosfat.

Analisis data terkait kesesuaian kualitas air dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran lapangan dengan baku mutu. Baku mutu yang menjadi referensi yaitu Peraturan Pemerintah (PP) nomor 21 tahun 2022 Lampiran VIII Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Pemerintah Pusat Republik Indonesia, 2021).

Tabel 1. Baku mutu air laut untuk biota laut Coral (PP 21/2022)

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
1	Suhu	°C	28 – 30
2	Kecepatan arus	m/s	-
3	Kekeruhan	NTU	5
3	TSS	mg/L	20
4	Salinitas	ppt	33 – 34

5	pH	-	7 – 8,5
6	DO	mg/L	>5

Jenis sedimen dianalisis berdasarkan sebaran ukuran butir yang ditemukan dengan memperhatikan nilai median atau D50. Perhitungan laju sedimen dilakukan dengan persamaan berikut (Supriyadi *et al.*, 2020) :

$$LS = \frac{BS}{\text{Jumlah hari} \times \pi \times r^2} \quad (1)$$

dimana :  $LS$  = Laju sedimen (gr/cm<sup>2</sup>/hari),  
 $BS$  = Berat kering sedimen (gr),  
 $\pi$  = nilai phi (3,14),  $r$  = jari-jari perangkat sedimen (cm)

Pengelompokkan tingkat dampak berdasarkan laju sedimen yaitu kategori ringan – sedang (0 – 0,01 gr/cm<sup>2</sup>/hari), sedang – berat (0,01 – 0,05 gr/cm<sup>2</sup>/hari), dan katastrofik (>0,05 gr/cm<sup>2</sup>/hari) (Pastorok & Bilyard, 1985). Untuk instrumen penentuan tingkat kesuburan perairan mengacu pada konsentrasi fosfat yaitu 0,003 – 0,010 ppm (oligotrofik), 0,011 – 0,030 ppm (mesotrofik), dan 0,031 – 0,100 ppm (eutrofik) (Arnando *et al.*, 2022).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Parameter Oseanografi

Nilai parameter oseanografi yang ditemukan selama periode penelitian cukup bervariasi. Letak Pulau Samalona pada bagian *inner zone* Kepulauan Spermonde dan dekat dengan daratan utama Kota Makassar memungkinkan pertemuan air tawar dari sungai pada daratan utama dengan air laut. Kondisi tersebut menyebabkan nilai parameter oseanografi cenderung fluktuatif mengikuti gerakan pasang-surut.

Nilai rata-rata suhu diperoleh sebesar 28,4°C dengan standar deviasi yang mengindikasikan bahwa suhu perairan selama periode pengamatan relatif konsisten (Tabel 2). Nilai rata-rata suhu tersebut telah sesuai dengan baku mutu air untuk untuk karang. Karang merupakan biota tropis yang membutuhkan suhu hangat sehingga

kondisi suhu yang stabil dapat mendukung pertumbuhan karang secara optimal.

Kecepatan arus rata-rata di lokasi penelitian diperoleh berkisar 0,09 m/s hingga 0,55 m/s (Tabel 2) atau sangat lambat hingga cepat. Nilai rata-rata kecepatan arus yaitu 0,22 m/s termasuk arus kategori sedang. Ekosistem karang membutuhkan arus untuk mendukung siklus biogeokimia dalam ekosistem namun pada kondisi arus cepat dapat menyebabkan kerusakan berupa patahan karang maupun tertutupnya polip karang akibat resuspensi sedimen dari substrat.

Perairan di Pulau Samalona menunjukkan nilai kekeruhan yang rendah (0,00 – 2,10) (Tabel 2) sehingga dapat diinterpretasikan sesuai dengan baku mutu. Lingkungan sekitar karang diharapkan tidak mengalami kekeruhan agar memudahkan intrusi cahaya matahari yang dibutuhkan karang untuk untuk proses fotosintesis bagi *zooxanthellae* yang berasosiasi dengan karang. Pada karang yang masih muda, utamanya pada media transplantasi, membutuhkan sinar cahaya matahari yang intensif agar dapat mendukung proses adaptasi, penyembuhan, dan pertumbuhan karang.

Nilai TSS (*Total Suspended Solid*) selama periode pengamatan cukup rendah yaitu antara 10,44 – 25,71 mg/L dengan rata-rata 18,58 mg/L (Tabel 2). Nilai TSS yang diperoleh secara rata-rata masih berada pada ketentuan baku mutu yaitu 20

mg/L sehingga dapat dinyatakan bahwa TSS di lokasi penelitian memenuhi baku mutu untuk mendukung pertumbuhan karang namun pada beberapa pencatatan terjadi konsentrasi TSS yang melebihi baku mutu. Tingginya konsentrasi TSS dapat menyebabkan penurunan densitas dan kemampuan fotosintesis *zooxanthellae* yang akan menghambat pertumbuhan karang bahkan pada karang (Rizka *et al.*, 2020).

Salinitas rata-rata diperoleh 34,01 ppt dengan nilai minimum 31,26 ppt dan maksimum 35,59 ppt (Tabel 2). Mengacu pada PP 21/2022 maka salinitas perairan Pulau Samalona masih berada pada batas-batas yang dapat ditoleransi untuk pertumbuhan karang. Salinitas berperan penting bagi karang sebab kondisi salinitas yang tidak sesuai dapat berdampak terhadap laju pertumbuhan karang (Prayoga *et al.*, 2019)

Hasil survei menunjukkan nilai pH perairan Pulau Samalona antara 7,63 – 8,25 dengan rata-rata 7,85 (Tabel 2). Rentang nilai yang diperoleh masih sesuai baku mutu bagi karang untuk dapat bertumbuh. Kondisi pH berperan penting sebagai indikator keasaman perairan sebab pada kondisi terlalu asam maka berefek pada pembentukan kalsium karbonat yang dibutuhkan karang (Patty & Akbar, 2018; van Woessik *et al.*, 2013).

Tabel 2. Nilai parameter oseanografi di lokasi penelitian

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran		Baku Mutu Biota Coral*
			Kisaran	Rata-rata ± STDEV	
1	Suhu	°C	27,87 – 28,76	28,40±0,31	28 – 30
2	Kecepatan arus	m/s	0,09 – 0,55	0,22±0,33	-
3	Kekeruhan	NTU	0,00 – 2,10	0,37±0,62	5
3	TSS	mg/L	10,44 – 25,71	18,58±1,88	20
4	Salinitas	ppt	31,26 – 35,59	34,01±1,10	33 – 34
5	pH	-	7,63 – 8,25	7,85±0,16	7 – 8,5
6	Oksigen terlarut	mg/L	3,93 – 10,42	8,31±1,96	>5

Keterangan : \*PP 21/2022 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Oksigen terlarut berkisar antara 3,93 – 10,42 mg/L dengan rata-rata 8,31 mg/L (Tabel 2). Kadar oksigen terlarut tersebut menunjukkan bahwa secara spesifik terdapat kondisi dimana oksigen terlarut di perairan yang menjadi lokasi penelitian berada di bawah baku mutu namun secara nilai rata-rata sesuai baku mutu untuk pertumbuhan karang.

### Jenis Sedimen

Karakter sedimen menentukan tingkat laju sedimentasi pada suatu perairan. Penentuan jenis sedimen dilakukan berdasarkan sampel sedimen yang diambil dari lokasi penelitian. Berdasarkan hasil analisis maka diperoleh nilai ukuran butir 0,275 – 0,283 mm (Tabel 3) sehingga disimpulkan bahwa jenis sedimen yang terdapat di lokasi instalasi karang metode vertikal Pulau Samalona yaitu pasir sedang.

Tabel 3. Jenis sedimen pada *sediment trap*

<i>Sediment Trap (ST)</i>	<b>D50</b>	<b>Jenis</b>
ST 1	0,283	Pasir sedang
ST 2	0,275	Pasir sedang
ST 3	0,281	Pasir sedang

Pasir sedang merupakan jenis sedimen yang mudah tersuspensi utamanya oleh arus sedang – kuat ( $>0,5$  m/s) (Risnawati & Haslianti, 2018). Berdasarkan data arus yang diperoleh pada musim timur maka dapat diketahui bahwa kejadian resuspensi berlangsung dengan intensitas rendah sebab kecenderungan arus hanya berada pada kecepatan lambat hingga sedang. Namun hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kondisi arus pada musim timur di pulau-pulau kecil Kota Makassar (termasuk Pulau Samalona) diperkirakan dapat mencapai 0,20 – 0,50 m/s pada saat pasang dan  $<0,10$  m/s pada saat surut (Jalil *et al.*, 2014).

Kejadian resuspensi sedimen berpotensi mengganggu proses fotosintesis yang dilakukan oleh *zooxanthella* apabila sedimen tersebut hinggap atau mengendap di polip karang. Sedimen halus pada polip karang menghambat produksi *mucus* sebab reaksi

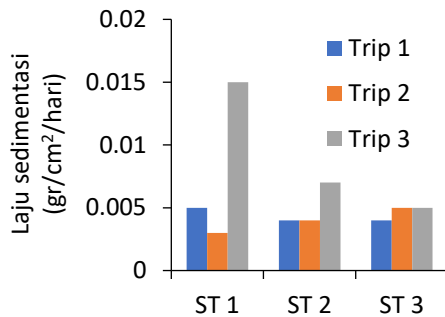
keduanya membentuk gumpalan yang dapat menutup permukaan polip. Pada tahap tersebut maka karang akan sulit bertahan hidup sebab hanya mengandalkan tentakel untuk membersihkan permukaan polip.

Pertumbuhan karang juga terganggu sebab sebagian energi akan digunakan untuk menyingkirkan sedimen dari polip. Keberadaan sedimen pada polip karang juga dapat menjadi pemicu hadirnya alga sehingga dapat menyebabkan terjadinya suksesi apabila karang tidak mampu membersihkan polipnya dari sedimen dan alga yang menempel.

Tekstur sedimen juga berkaitan dengan kemampuan bahan organik seperti nutrien untuk melekat. Semakin halus sedimen pada substrat perairan maka bahan organik akan mudah menyatu dengan sedimen (Homora *et al.*, 2013). Pasir sedang termasuk jenis sedimen yang cenderung halus sehingga dapat menjadi media bagi bahan organik di perairan. Pada kondisi setimbang maka bahan organik berkontribusi positif terhadap kondisi habitat karang namun bila berlebih dapat memicu terjadinya *alga blooming*.

### Laju Sedimen

Intensitas resuspensi sedimen dapat diestimasi berdasarkan laju sedimentasinya. Estimasi laju sedimentasi tertinggi ditunjukkan pada instalasi *sediment trap* 1 yang berkisar antara 0,003 – 0,015 gr/cm<sup>2</sup>/hari dengan rata-rata 0,008 gr/cm<sup>2</sup>/hari sedangkan pada instalasi kedua (0,004-0,007 gr/cm<sup>2</sup>/hari) dan ketiga (0,004-0,005 gr/cm<sup>2</sup>/hari) dengan nilai rata-rata laju sedimentasi yang sama yaitu 0,005 gr/cm<sup>2</sup>/hari (Gambar 3). Fluktuasi laju sedimen pada instalasi pertama mengindikasikan gerakan dan kekuatan arus yang lebih dinamis dibandingkan dua instalasi lainnya.



Gambar 3. Laju sedimentasi pada instalasi *sediment trap* (ST)

Instalasi *sediment trap* pertama terletak pada bagian timur dari lokasi transplantasi karang metode vertikal. Tingginya laju sedimentasi pada instalasi pertama mengindikasikan bahwa telah terdapat limpasan sedimen dari bagian timur lokasi instalasi karang metode vertikal di Pulau Samalona yaitu daratan utama Kota Makassar. Pada musim timur gerakan arus ketika surut bergerak dari utara ke selatan (Jalil *et al.*, 2014) sehingga memungkinkan terjadinya limpasan air tawar dan sedimen melalui muara sungai yang terdapat di daratan utama ke pulau-pulau sekitar seperti Pulau Samalona yang terletak tidak jauh dari bagian selatan muara Sungai Tallo. Kondisi serupa ditemukan pula pada terumbu karang di Kepulauan Karibia yang terdampak masukan air tawar dan erosi dari daratan (Rogers & Ramos-Scharron, 2022).

Laju sedimentasi pada instalasi pertama mengindikasikan tingkat dampak sedimen terhadap karang termasuk kategori ringan hingga berat sedangkan pada dua stasiun lainnya ringan hingga sedang (Pastorok & Bilyard, 1985). Dampak yang dapat timbul pada karang akibat laju sedimentasi yang termasuk kategori sedang hingga berat (0,01 – 0,05 gr/cm<sup>2</sup>/hari) yaitu menurunkan tingkat kelimpahan, spesies, dan menyebabkan rendahnya pertumbuhan karang serta memungkinkan invasi spesies oportunistik seperti alga (Noor, 2019; Pastorok & Bilyard, 1985).

Upaya konservasi terhadap karang perlu memperhatikan berbagai faktor termasuk tingkat atau laju sedimen sebab

mayoritas karang rentan terhadap keberadaan sedimen. Beberapa penelitian telah menyebutkan jenis karang yang memiliki daya tahan cukup baik terhadap sedimentasi yaitu *Acropora* sp (Arisandi *et al.*, 2018) dan *Porites* sp (Siringoringo *et al.*, 2012). Berdasarkan morfologinya maka karang dengan bentuk bercabang (*branching*) memiliki kemampuan adaptasi lebih cepat terhadap kejadian sedimentasi (Duckworth *et al.*, 2017).

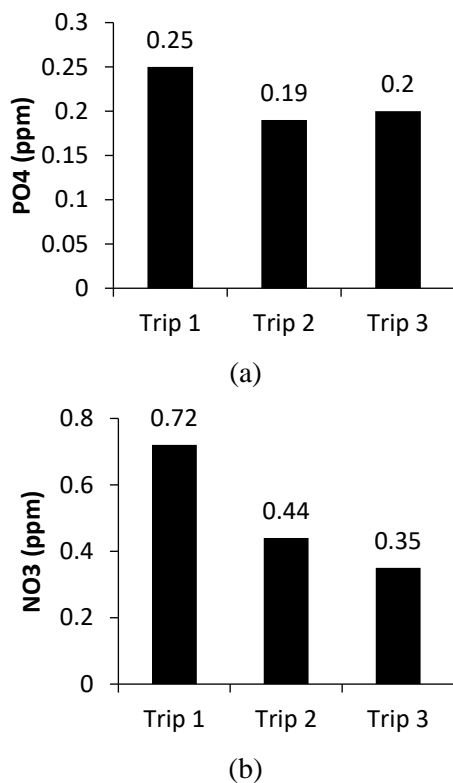
### Kandungan Nutrien pada Sedimen

Karang membutuhkan nutrien pada kondisi setimbang untuk menjaga siklus biogeokimia. Terjadinya pengayaan nutrien atau nutrien berlebih dapat berbahaya bagi biota karang. Pengayaan nutrien dapat berasal dari kegiatan antropogenik, kejadian *upwelling*, dan pergerakan sedimen (Angelo & Wiedenmann, 2014).

Nutrien yang diukur selama periode penelitian yaitu fosfat (PO<sub>4</sub>) dan nitrat (NO<sub>3</sub>). Nilai fosfat selama periode penelitian berkisar 0,19 – 0,25 ppm dengan rata-rata 0,21 ppm (Gambar 5.a). Konsentrasi fosfat selama periode penelitian cenderung fluktuatif dalam 15 hari pengukuran. Konsentrasi fosfat di bagian dasar perairan lebih tinggi akibat mudahnya unsur fosfat untuk mengendap dan bereaksi dengan sedimen berukuran kasar maupun halus (Siregar *et al.*, 2013).

Konsentrasi nitrat (NO<sub>3</sub>) mengalami penurunan selama periode penelitian dengan kisaran konsentrasi 0,35 – 0,72 ppm (Gambar 5.b) dan rata-rata 0,50 ppm. Keberadaan nitrat pada perairan dapat berasal dari berbagai kegiatan baik aktivitas manusia, berbagai biota yang berasosiasi dengan perairan, dan sumber alami. Konsentrasi nitrat pada sedimen cenderung lebih tinggi dibandingkan pada permukaan dan kolom air sebab nitrat pada kolom dan permukaan air dikonsumsi oleh plankton sedangkan nitrat pada sedimen merupakan hasil biodegradasi bahan organik menjadi ammonia yang dioksidasi menjadi nitrat.

Secara umum, profil atau konsentrasi nutrien khususnya fosfat dan nitrat pada sedimen lebih tinggi dibandingkan pada air (Arnando *et al.*, 2022). Bahan organik yang telah berikatan atau menempel pada sedimen cenderung sulit untuk terlepas kembali ke perairan utamanya pada sedimen dengan tekstur halus (Homora *et al.*, 2013). Kondisi tersebut menyebabkan sedimen yang mengandung bahan organik seperti nitrat dan fosfat dalam jumlah banyak dapat menjadi ancaman bagi biota benthik yang berasosiasi dengan substrat termasuk karang.



Gambar 4. Konsentrasi nutrien pada sedimen : a. Fosfat. b. Nitrat

Nilai fosfat yang diperoleh telah melebihi baku mutu air laut untuk biota laut (0,015 ppm) begitupun dengan baku mutu nitrat (0,06 ppm). Mengacu pada nilai fosfat pada sedimen maka perairan Pulau Samalona berpotensi termasuk status mesotrofik atau perairan dengan kesuburan sedang (0,11 – 0,30 ppm) (Brahmana & Firdaus, 2012).

Kondisi perairan Pulau Samalona yang termasuk mesotrofik berdasarkan kandungan nutrien pada sedimen perlu mendapat perhatian. Kecepatan arus yang cukup kuat dan laju sedimen dengan tingkatan dampak ringan hingga berat yang ditemukan selama penelitian dapat mengakselerasi konsentrasi nutrien dan menyebabkan resuspensi sedimen sehingga menutup polip karang.

## KESIMPULAN

Kondisi kualitas air berdasarkan parameter suhu, TSS, pH, kecepatan arus, salinitas, dan oksigen terlarut di perairan Pulau Samalona tepatnya pada lokasi pemasangan transplantasi karang metode vertikal telah sesuai dengan baku mutu air laut untuk biota karang. Laju sedimen berada pada kategori potensi dampak ringan hingga berat terhadap karang. Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nutrien pada sedimen termasuk kategori mesotrofik atau tingkat kesuburan sedang. Keberadaan nutrien pada sedimen dapat berlangsung lama sehingga membutuhkan pemantauan kualitas air secara berkala untuk memastikan karang yang ditransplantasi dapat tumbuh dengan baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan hibah melalui program hibah kompetitif sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus, B. T., Prasetyo, P., Yuliadi, L. P. S., & Astuty, S. (2018). Keterkaitan Tipe Substrat dan Laju Sedimentasi dengan Kondisi Tutupan Terumbu Karang di Perairan Nasional Kepulauan Seribu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(2), 1–7.
- Aini, M., Ain, C., & Suryanti, S. (2013). Profil Kandungan Nitrat dan Fosfat



- pada Polip Karang *Acropora* sp. Di Pulau Menjangan Kecil Taman Nasional Karimunjawa. Diponegoro *Journal of Maquares*, 2(4), 118–126.
- Angelo, C. D., & Wiedenmann, J. (2014). Impacts of Nutrient Enrichment on Coral Reefs: New Perspectives and Implications for Coastal Management and Reef Survival. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 7, 82–93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2013.11.029>
- Arisandi, A., Tamam, B., & Fauzan, A. (2018). Profil Terumbu Karang Pulau Kangean, Kabupaten Sumenep, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(2), 76–83. <https://doi.org/10.20473/jipk.v10i2.10516>
- Arnando, D. A., Irawan, A., & Sari, L. I. (2022). Karakteristik Distribusi Zat Hara Nitrat dan Fosfat Pada Air dan Sedimen di Estuaria Tanjung Limau Kota Bontang Kalimantan Timur. *Tropical Aquatic Science*, 1(2), 46–53.
- Ayyub, F. R., Ardi, M., Amir, F., & Fatma, F. (2022). Strategy to Improve Coral Reef Rehabilitation Behavior in Spermonde Archipelago Communities. *IOSR Journal of Humanities and Social Sciences*, 27(5), 32–42. <https://10.9790/0837-2705023242>
- Brahmana, S. S., & Firdaus, A. (2012). Potensi Beban Pencemaran Nitrogen dan Fosfat, Kualitas Air, Status Trofik, dan Stratifikasi Waduk Riam Kanan. *Jurnal Sumber Daya Air*, 8(1), 53–66.
- Duckworth, A., Giofre, N., & Jones, R. (2017). Coral morphology and sedimentation. *Marine Pollution Bulletin*, 125(1–2), 289–300. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.08.036>
- Fathuddin, F., Noor, R. J., Lapong, M. I., & Ramlan, A. (2022). Pengabdian Kepada Masyarakat Kelompok Selam Sangkarrang Ocean Dive Melalui *Coral Stock Center* Dan Transplantasi Karang Di Pulau Barrang Lompo. *Nobel Community Services Journal*, 2(1), 5–11.
- Homora, A., Shirin, R., Fumani, S., & Neda, N. (2013). Organic Carbon and Organic Matter Levels in Sediments of The Strait of Hormoz, the Persian Gulf. *Journal of The Persian Gulf*, 4(13), 31–37.
- Ilham, I., Litaay, M., Priosambodo, D., & Moka, W. (2017). Penutupan Karang di Pulau Baranglombo dan Pulau Bone Batang Berdasarkan Metode Reef Check. *SPERMONDE*, 27(1), 15–20. <https://doi.org/10.20956/jiks.v3i1.2123>
- Jalil, Abd. R., Nurjannah, N., Iqbal B., A., & Hatta, M. (2014). Karakter Oseanografi Perairan Makassar Terkait Zona Potensial Penangkapan Ikan Pelagis Kecil Pada Musim Timur. *Jurnal IPTEKS PSP*, 1(1), 69–80.
- Limmon, G. V., & Marasabessy, A. M. (2019). Impacts of sedimentation on coral reefs in Inner Ambon Bay, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 339, 012035. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/339/1/012035>
- Noor, R. J. (2019). Characteristics And Sediment Distribution Of Coastal Mamuju District. *Marina Chimica Acta*, 20(2), 32–37. <http://dx.doi.org/10.20956/mca.v20i2.9267>
- Noor, R. J., Lanuru, M., & Faizal, A. (2020). Kapasitas Asimilasi TSS di Muara Sungai Mamuju. *JFMR- Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 324–331. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03>
- Nurjirana, N., & Burhanuddin, I. (2017). Kelimpahan Keragaman Jenis Ikan Famili Chaetodontidae Berdasarkan Kondisi Tutupan Karang Hidup di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. *SPERMONDE*, 3(2), 34–42.
- Pastorok, R. A., & Bilyard, G. R. (1985). Effects of Sewage Pollution on

- Coral-reef Communities. *Marine Ecology-Progress Series*, 21, 175–189.
- Patty, S. I., & Akbar, N. (2018). Kondisi Suhu, Salinitas, pH, dan Oksigen Terlarut di Perairan Terumbu Karang Ternate, Tidore, dan Sekitarnya. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 1(2), 1–10.
- Pemerintah Pusat Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PP 22/2021). Pemerintah Pusat Republik Indonesia.
- Pemprov Sulawesi Selatan. (2022). DKP Sulsel Rehabilitasi Ekosistem di Dua Pulau Kecil Takalar. <https://sulselprov.go.id/welcome/post/dkp-sulsel-rehabilitasi-ekosistem-di-2-pulaukecil-takalar>
- Prayoga, B., Munasik, M., & Irwani, I. (2019). Perbedaan Metode Transplantasi Terhadap Laju Pertumbuhan Acropora aspera pada Artificial Patch Reef di Pulau Panjang, Jepara. *Journal of Marine Research*, 8(1), 1–10.
- PT PLN. (2023). PLN Terima Penghargaan Indonesia Green Awards 2023, Wujud Komitmen Pengelolaan Lingkungan dan Keberlanjutan Usaha. URL : <https://web.pln.co.id/media/siaran-pers/2023/02/pln-terima-penghargaan-indonesiagreen-awards-2023-wujud-komitmen-pengelolaan-lingkungan-dan-keberlanjutanusaha>
- Rauf, A., & Yusuf, M. (2012). Studi Distribusi dan Kondisi Terumbu Karang dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh di Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan. *IJMS*, 9(2), 74–81. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.9.2.74-81>
- Risnawati, K. M., & Haslianti, H. (2018). Studi Kualitas Air Kaitannya dengan Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Pada Rakit Jaring Apung di Perairan Pantai Lakeba Kota Bau-Bau Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(2), 155–164.
- Rizka, R. F., Purnomo, P. W., & Sabdaningsih, A. (2020). Pengaruh Total Suspended Solid (TSS) Terhadap Densitas Zooxanthellae pada Karang Acropora dalam Skala Laboratorium. *Jurnal Pasir Laut*, 4(2), 95–101. <https://doi.org/10.14710/jpl.2020.33689>
- Rogers, C. S., & Ramos-Scharron, C. E. (2022). Assessing Effects of Sediment Delivery to Coral Reefs: A Caribbean Watershed Perspective. *Front.Mar.Sci*, 8, 773968. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.773968>
- Siregar, A., Asmika, H., & Madju, S. (2013). The Vertical Profile of Phospat on The Baru Lake in Buluh Cina Village Siak Hulu Subdistrict Kempar District. *Jurnal Akuatika*, 2(1), 67–72.
- Siringoringo, R. M., Palupi, R. D., & Hadi, T. A. (2012). *Biodiversitas Karang Batu (Scleractinia) di Perairan Kendari*. Ilmu Kelautan, 17(1), 23–30.
- Supriyadi, S., Sawiji, A., & Maisaroh, D. S. (2020). The Influence of Oceanographic Factors and Sediment Suspended on Transplanted Reef (*Acropora* spp.) in Paiton, Probolinggo. *Journal of Marine Resources and Coastal Management*, 1(1), 7–16. <https://doi.org/10.29080/mrcm.v1i1.749>
- Tuttle, L. J., Johnson, C., Kolinski, S., Minton, D., & Donahue, M. J. (2020). How does sediment exposure affect corals? A systematic review protocol. *Environmental Evidence*, 9(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s13750-020-00200-0>
- van Woesik, R., van Woesik, K., van Woesik, L., & van Woesik, S. (2013). Effects of ocean acidification on the dissolution rates of reef-coral

- skeletons. *PeerJ*, 1, e208.  
<https://doi.org/10.7717/peerj.208>
- Wiryamanta, D. R., Sumiadi, S., & Dermawan, V. (2021). Kajian Distribusi Konsentrasi Sedimen Suspensi Menggunakan TSS Meter pada Sungai Brantas di Desa Pendem Kota Batu. *JTRESDA*, 1(2), 379–392.
- Wulandari, S., Nursyahrani, N., Hidayani, M. T., & Nurwina, N. (2022). Kondisi Tutupan Karang Perairan Kepulauan Tanakeke Kabupaten Takalar. *LUTJANUS*, 27(1), 15–20.  
<https://doi.org/10.51978/jlpp.v27i1.449>
- Yonar, M., & Luthfi, O. M. (2021). Dynamics of Total Suspended Solid (TSS) Around Coral Reef Beach Damas, Trenggalek. *Journal of Marine and Coastal Sciences*, 10(1), 48–57.  
<https://doi.org/10.20473/jmcs.v10i1.25606>
- Yusuf, S., Beger, M., Tassakka, A. C. M., A. R., De Brauwer, M., Pricella, A., Rahmi, R., Umar, W., Limmon, G. V., Moore, A. M., & Jompa, J. (2021). Cross shelf gradients of scleractinian corals in the Spermonde Islands, South Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(3).  
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d220344>

