

**STRUKTUR KOMUNITAS KARANG PASCA TSUNAMI DI DESA KUNJIR,
KECAMATAN RAJABASA, KABUPATEN LAMPUNG SELATAN, PROVINSI
LAMPUNG**

**STRUCTURE COMMUNITY OF CORAL REEF AFTER THE TSUNAMI IN
KUNJIR VILLAGE, RAJABASA DISTRICT OF RAJABASA, REGENCY OF
NORTH LAMPUNG SELATAN, PROVINCE
OF LAMPUNG**

Anma Hari Kusuma^{1*}, Amril Ma'ruf Siregar^{2*}, Helvi Yanfika^{3*}, Puspita Yuliandari^{4*},
Muhammad Havis^{5*}, Lusmeilia Afriani^{2*}, Rudy^{6*}

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Lampung, Lampung

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lampung, Lampung

³Program Studi Penyuluh Pertanian, Universitas Lampung, Lampung

⁴Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung, Lampung

⁵Program Studi Teknik Kimia, Universitas Lampung, Lampung

⁶Program Studi Ilmu Hukum, Universitas Lampung, Lampung

Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung,
Lampung

*Korespondensi email : anma.hari@fp.unila.ac.id

ABSTRAK

Ekosistem terumbu karang yang merupakan salah satu ekosistem wilayah pesisir yang memiliki peranan penting baik dari aspek ekologis maupun ekonomis. Namun karang sangat rentan terhadap kerusakan. Kerusakan tersebut dapat yang disebabkan faktor bencana alam seperti tsunami. Desa Kunjir merupakan salah satu desa terkena dampak dari bencana tsunami. Penelitian ini bertujuan mengukur struktur komunitas ekosistem di Desa Kunjir. Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni-Desember 2021 menggunakan metode *Line Intercept Transect (LIT)*. Hasil penelitian menunjukkan tutupan habitat bentik di Desa Kunjir sebagian besar berupa abiotik, dan patahan karang serta hanya sebagian kecil berupa karang hidup. Gelombang tsunami mengakibatkan ekosistem terumbu karang di perairan Desa Kunjir berada dalam kondisi rusak dengan kategori tinggi. Kegiatan rehabilitasi dan rekonstruksi terhadap sumberdaya laut dan pesisir sangat dibutuhkan untuk memperbaiki ekosistem perairan dengan melibatkan partisipasi masyarakat setempat dengan pendampingan yang intensif.

Kata kunci : Terumbu Karang, Tsunami, Desa Kunjir

ABSTRACT

The coral reef ecosystem is one of the coastal area ecosystems that have an essential role in the ecological and economic aspects. However, corals are very susceptible to damage. The damage can be caused by natural disasters such as tsunamis. Kunjir Village is one of the villages affected by the tsunami disaster. This study aims to measure the structure of the ecosystem community in Kunjir Village. This research was conducted in June-December 2021 using the *Line Intercept Transect (LIT)* method. The study results show that the benthic habitat

cover in Kunjir Village is mostly abiotic, and coral fractures and only a tiny part is live coral. The tsunami waves caused the coral reef ecosystem in the waters of Kunjir Village to be in a damaged condition with a high category. Rehabilitation and reconstruction activities for marine and coastal resources are urgently needed to improve aquatic ecosystems by involving the participation of local communities with intensive assistance.

Keywords: Coral Reef, Tsunami, Kunjir Village

PENDAHULUAN

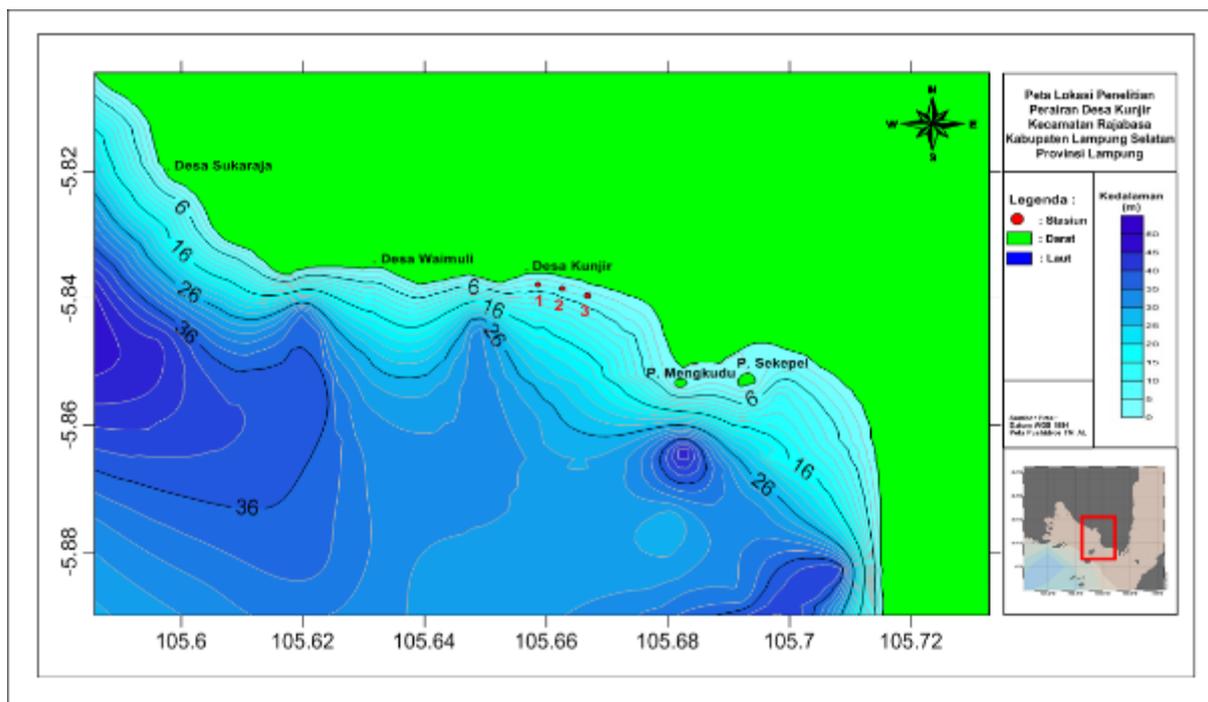
Ekosistem terumbu karang yang merupakan salah satu ekosistem wilayah pesisir yang memiliki peranan penting baik dari aspek ekologis maupun ekonomis. Secara ekologis ekosistem terumbu karang merupakan tempat berbagai organisme laut untuk mencari makan (*feeding ground*), memijah (*spawning ground*) dan daerah pengasuhan (*nursery ground*). Sedangkan secara ekonomis, ekosistem terumbu karang merupakan tempat produksi perikanan dan pariwisata bahari. Namun pada umumnya terumbu karang sangat rentan terhadap kerusakan. Kerusakan terumbu karang dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu faktor alamiah dan antropogenik. Kerusakan yang disebabkan faktor alam antara lain terjadinya bencana alam seperti gempa dan tsunami sedangkan kerusakan antropogenik dipicu oleh beberapa faktor seperti kegiatan lego jangkar kapal, penangkapan ikan dengan bom dan bahan kimia, dan pembangunan resort dan pelabuhan (Uar *et al.*, 2016). Desa Kunjir merupakan salah satu desa di Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Posisi geografi Desa Kunjir yang terletak berhadapan langsung dengan Teluk Lampung dan Gunung Anak Krakatau menyebabkan Kawasan ini sangat rentan terhadap pengaruh negatif dari berbagai proses fisik di lautan. Salah satu faktor yang sangat berpengaruh adalah adanya pengaruh bencana tsunami. Tsunami yang terjadi di sepanjang pesisir Kabupaten Lampung Selatan pada Desember 2018 telah memberikan dampak yang buruk bagi wilayah pesisir. Serangkaian ombak telah menghantam daerah pesisir yang mengakibatkan korban jiwa berjatuh dan kerusakan infrastruktur yang luar biasa. Menurut BPBD, (2019) mengatakan bahwa tsunami tersebut terdapat 118 orang meninggal dunia, 11.810 orang luka-luka, dan 7 orang dinyatakan hilang. Tsunami tersebut disebabkan karena pasang tinggi dan longsor bawah laut karena letusan Gunung Anak Krakatau. Gempa bumi, longsor, dan erupsi gunung api yang berpusat di dasar laut dapat menyebabkan gelombang seismik laut yang dinamakan tsunami ((Skinner & Porter, 1995). Tsunami tidak hanya memiliki satu gelombang, tetapi merupakan rangkaian gelombang yang disebabkan oleh pergerakan vertikal dari dasar laut (Ludman, 1982). Skinner & Porter, (1995) mengatakan bahwa gelombang tsunami memiliki kecepatan sampai 950 km/jam dengan panjang gelombang mencapai 200 km.

Ekosistem terumbu karang merupakan ekosistem yang sangat rentan terhadap perubahan lingkungan (Ramadhani *et al.*, 2015). (Madduppa *et al.*, 2016) mengatakan gangguan alam menyebabkan berbagai perubahan seperti struktur komunitas karang. Tsunami membuat kondisi ekosistem ekosistem terumbu karang menjadi rusak. Kematian karang dan berbagai biota laut lainnya terlihat jelas akibat terangkat ke permukaan air dan sebagian terdampar oleh terjang gelombang tsunami (Wilkinson *et al.*, 2006). Sapuan gelombang tsunami membawa sedimen dan material lainnya dalam jumlah besar dari daratan. Kematian karang akan diikuti oleh penurunan populasi biota laut lainnya (Siringoringo, 2007). Ketika kondisi terumbu karang rusak maka biota laut lainnya yang berasosiasi pada ekosistem tersebut akan pergi, hal ini juga membuat ekosistem lainnya seperti ekosistem lamun dan mangrove menjadi terganggu karena salah satu ekosistem di pesisir tersebut telah hilang Penelitian struktur komunitas terumbu karang pasca tsunami belum banyak dilakukan di Desa Kunjir. Belum ada informasi

yang memberikan gambaran seberapa berubahnya kondisi terumbu karang akibat tsunami di Desa Kunjir. Perubahan kondisi terumbu karang di Desa Kunjir pasca tsunami perlu diketahui untuk menanggulangi ekosistem tersebut. Dengan demikian, penelitian ini difokuskan untuk mengkaji struktur komunitas terumbu karang pasaca tsunami di Desa Kunjir.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni-Desember 2021. Lokasi penelitian dilakukan di Desa Kunjir, Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat SCUBA (*Self Contained Underwater Breathing Apparatus*), roll-meter, alat tulis bawah air, kamera bawah air, GPS (*Global Positioning System*), kapal motor, termometer, turbidimeter, pH-meter, refraktometer, dan *secchi disk*. Pengukuran parameter hidro-oseanografi perairan dilakukan secara langsung meliputi suhu, salinitas, derajat keasaman (pH), kecerahan, kekeruhan, kedalaman, dan tipe substrat. Pengukuran suhu menggunakan termometer, salinitas menggunakan refraktometer, derajat keasaman (pH) menggunakan pH-meter, kecerahan menggunakan *secchi disk*, kekeruhan menggunakan turbidimeter, tipe substrat menggunakan *core sampler* dan kecepatan arus menggunakan *flowwatch*.

Pengambilan data terumbu karang dilakukan dengan menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT) (Nurcahyanto & Muliadi, 2021). Pengambilan data di stasiun pengamatan dilakukan dengan menggunakan transek garis sepanjang 70 m dengan tiga kali ulangan pada dua kedalaman, yaitu kedalaman 3 m (*shallow*) dan kedalaman 10 m (*depth*). Pemasangan transek diletakkan sejajar dengan garis pantai dan mengikuti kontur. Penyelam mengikuti transek dan mencatat transisi karang yang menyinggung transek dalam centimeter dan mencatat kode bentuk hidupnya (*life form*) disertai keterangan genus. Pengamatan biota

pengisi habitat dasar didasarkan pada bentuk pertumbuhan, dan komponen abiotik lain yang ditemukan sepanjang transek garis. Penyelam berenang sepanjang transek dan mencatat transisi dalam centimeter (cm) dan karang yang tersinggung oleh transek dicatat kode bentuk hidupnya.

Persentase penutupan karang hidup mengikuti (Nurchayanto & Muliadi, 2021) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$L = \frac{L_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

L = Persentase penutupan karang (%)

L_i = Panjang Kategori *lifeform* ke- i

N = Panjang transek

Indeks mortalitas/kematian karang memperlihatkan besarnya perubahan karang hidup menjadi karang mati. Indeks mortalitas karang (IMK) dengan perhitungan :

$$IMK = \frac{\text{Persen penutupan karang mati}}{\text{Persen penutupan (karang mati + karang hidup)}}$$

Nilai indeks mortalitas yang mendekati nol menunjukkan bahwa tidak ada perubahan berarti bagi karang hidup, sedangkan nilai yang mendekati satu menunjukkan bahwa terjadi perubahan berarti dari karang hidup menjadi karang mati. Analisis komponen utama (*Principal Components Analysis*) digunakan untuk melihat keterkaitan hubungan terumbu karang dengan parameter hidro-oseanografi perairan. Analisis ini dapat memberikan gambaran yang lebih mudah yang diinterpretasikan pada struktur data dengan hanya menarik informasi penting. Analisis ini digunakan untuk mempelajari suatu matriks data dari sudut pandang kemiripan antar individu atau hubungan antar variabel, mengekstraksi informasi penting dan menghasilkan suatu representasi grafik yang memudahkan interpretasi (Bengen, 2000).

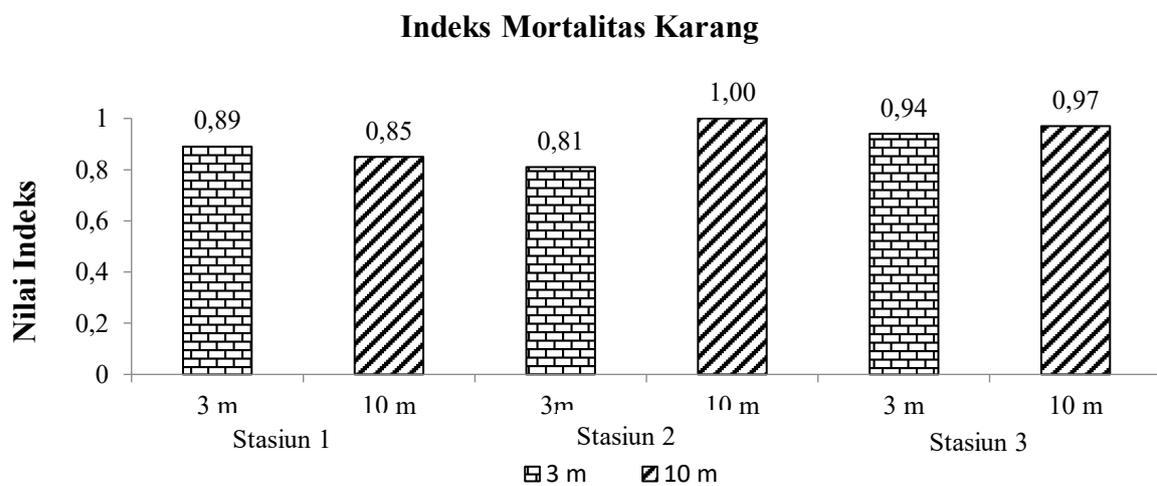
HASIL

Jenis tutupan substrat dasar perairan di Desa Kunjir pada stasiun 1 adalah karang hidup (*hard coral*) sebesar 2,73 %, karang lunak (*soft coral*) sebesar 0 %, karang mati (*dead coral alga*) sebesar 8,17 %, patahan karang (*rubble*) sebesar 13,133 %, spons sebesar 2,27 %, biota lain sebesar 0,33 % dan abiotik sebesar 73,17 %. Jenis tutupan substrat dasar pada stasiun 2 adalah karang hidup (*hard coral*) sebesar 1,30 %, karang lunak (*soft coral*) sebesar 0 %, karang mati (*dead coral alga*) sebesar 5,73 %, patahan karang (*rubble*) sebesar 0,00 %, spons sebesar 0,95 %, biota lain sebesar 0,00 % dan abiotik sebesar 92,38 %. Pada stasiun 2 ini ditemukan bekas transplantasi karang yang telah dilakukan sebelumnya dalam keadaan mangkrak. Jenis tutupan substrat dasar pada stasiun 3 adalah karang hidup (*hard coral*) sebesar 5,05 %, karang lunak (*soft coral*) sebesar 0 %, karang mati (*dead coral alga*) sebesar 81,93 %, patahan karang (*rubble*) sebesar 0,00 %, spons sebesar 0,00 %, biota lain sebesar 0,00 % dan abiotik sebesar 13,02 %.

Nilai indeks mortalitas yang mendekati 0 (nol) menunjukkan bahwa tidak ada perubahan yang berarti bagi karang hidup, sedangkan nilai yang mendekati 1 (satu) menunjukkan bahwa terjadi perubahan yang berarti dari karang hidup menjadi karang mati. Hasil persentase penutupan kategori bentuk di ketiga lokasi stasiun masih dalam keadaan yang buruk karena persentase karang kerasnya tidak lebih dari 25%.

Tabel 1. Presentasi tutupan habitat bentik di Desa Kunjir, Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung

Stasiun	Kedalaman	Kategori Tutupan Bantik (%)						
		Karang Hidup	Karang Lunak	Karang Mati Alga	Patahan Karang	Spons	Biota Lainnya	Abiotik
Stasiun 1	3 m	2,73	0	8,17	13,33	2,27	0,33	73,17
	10 m	0,65	0	3,7	0,1	0	0	95,55
Stasiun 2	3 m	1,30	0,00	5,37	0,00	0,00	0,95	92,38
	10 m	0	0	6,87	50,48	0	2,70	39,95
Stasiun 3	3 m	5,05	0,00	81,93	0,00	0,00	0,00	13,02
	10 m	3,00	0,00	5,27	91,23	0,50	0,00	0,00



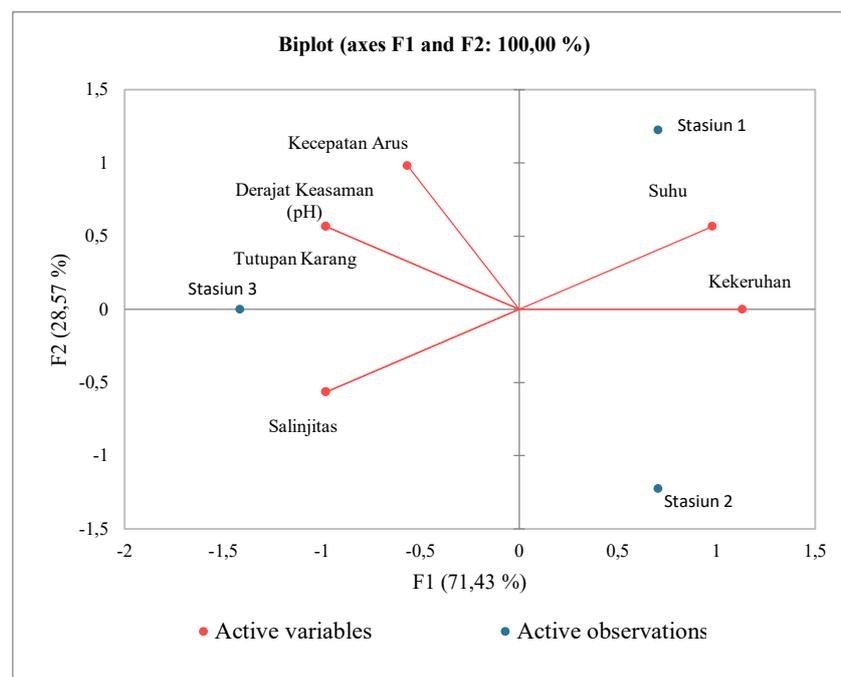
Gambar 2. Indeks mortalitas karang di Desa Kunjir, Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung

Kondisi hidro-oseanografi perairan menunjukkan suhu perairan di stasiun 1 sebesar 33 °C, stasiun 2 sebesar 32 °C dan stasiun 3 sebesar 31°C. Salinitas perairan di stasiun 1 sebesar 27 ppt, stasiun 2 sebesar 27 ppt dan stasiun 3 sebesar 27 ppt. Derajat keasaman (pH) perairan di stasiun 1 sebesar 7,8, stasiun 2 sebesar 7,8 dan stasiun 3 sebesar 7,8. Kecepatan arus perairan di stasiun 1 sebesar 0,3 cm/s, stasiun 2 sebesar 0,3 cm/s dan stasiun 3 sebesar 0,5 cm/s. Kecerahan perairan di stasiun 1 sebesar 1 m, stasiun 2 sebesar 1 m dan stasiun 3 sebesar 3 m. Kekeruhan perairan di stasiun 1 sebesar 40 NTU, stasiun 2 sebesar 45 NTU dan stasiun 3 sebesar 20 NTU. Tipe substrat di stasiun 1 dan 2 adalah pasir dan di stasiun 3 adalah pecahan karang.

Tabel 2. Kondisi hidro-oseanografi di Desa Kunjir, Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung

Parameter	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
	Lintang	Bujur	Lintang	Bujur	Lintang	Bujur
	5.83686	105.6460	5.83643	105.6462	105.6462	105.6527
Kecerahan (m)	1		1		3	
Kekeruhan (NTU)	40		45		20	
Suhu (°C)	33		32		31	
Salinitas (ppt)	27		27		27	
Derajat Keasaman (pH)	7,8		7,8		7,8	
Kecepatan Arus (cm/s)	0,3		0,3		0,5	
Tipe Substrat	Pasir		Pasir		Pecahan Karang	

Hubungan parameter hidro-oseanografi dengan tutupan karang dari hasil analisis dapat menjelaskan bahwa perbandingan antara sumbu F1 dan F2 sebesar 100 %. Sebagian informasi terpusat pada sumbu pertama (F1) yang menjelaskan 71,43% sedangkan sumbu kedua (F2) memberikan kontribusi penjelasan sebesar 28,57% dari ragam total.



Gambar 3. Hubungan parameter hidro-oseanografi dengan dan tutupan karang

PEMBAHASAN

Tutupan habitat bentik di Desa Kunjir pada stasiun 1 berupa abiotik, stasiun 2 abiotik dan pecahan karang dan stasiun berupa karang mati dan pecahan karang (Tabel 1). Kondisi terumbu karang yang hanya sebagian kecil di perairan Desa Kunjir yang terdapat pada stasiun 3 disebabkan oleh akibat bencana tsunami yang terjadi ini. Tsunami yang terjadi di Selat Sunda merupakan gelombang tinggi yang terbentuk akibat erupsi Gunung Anak Krakatau. Menurut Wilkinson *et al.*, (2006), terumbu karang memainkan peranan penting dalam perlindungan garis pantai dari abrasi gelombang, terutama mengurangi dampak gelombang dan gelombang badai tropis. Meskipun memiliki peranan penting, bukti-bukti yang dikumpulkan pasca tsunami Desember 2004 di Aceh menunjukkan bahwa gelombang besar, biasanya lebih tinggi dari 10 m, lewat begitu saja di daerah terumbu karang tanpa mengalami penurunan kecepatan. Beberapa daerah terumbu karang ternyata mengalami kerusakan, terutama di celah-celah antar pulau dan antar terumbu karang. Energi tsunami di daerah Aceh terfokuskan akibat topografi pulau sehingga menyebabkan gelombang dan arus yang kuat. Banyak karang di kawasan-kawasan tersebut mengalami kerusakan yang cukup parah. Karang-karang besar yang berat, karang bercabang, dan karang-karang meja terbalik atau hancur. Pada gilirannya, karang-karang ini juga menyerap sebagian dari energi gelombang tsunami. Terdapat indikasi bahwa terumbu karang yang utuh dan sehat mengurangi dampak tsunami terhadap masyarakat di daerah pesisir. (Wilkinson *et al.*, 2006). Karakteristik lingkungan sangat berpengaruh terhadap pola kehidupan di ekosistem terumbu karang. Lingkungan yang memiliki karakteristik yang beragam dapat memberikan peranan yang berbeda terhadap kehidupan berbagai jenis biota di ekosistem terumbu karang. Menurut Wilkinsen *et al.*, (2005) terumbu karang yang sehat mampu memberikan barang dan jasa yang berharga terhadap masyarakat pesisir, termasuk juga perlindungan dari gelombang. Kerusakan terumbu karang karena letusan gunung api umumnya terjadi akibat banyaknya abu yang tersembur. Sebagai contoh, letusan Pinatubo pada tahun 1991 telah mengakibatkan tertutupnya karang-karang di arah tengah barat Pulau Luzon di Philipina. Letusan-letusan Gunung Montserrat di Karibia pada tahun 1995 dan Rabaul di Papua Nugini pada tahun 1994 telah melepaskan sejumlah besar abu yang menutupi terumbu karang di sekitarnya. Gunung-gunung api yang melepaskan lava, misalnya Hawaii, Reunion, dan Indonesia menyebabkan kerusakan terumbu karang di kawasan-kawasan sekitarnya. Namun, lava tersebut juga menyediakan substrat baru untuk karang yang dengan cepat membentuk koloni di bebatuan yang baru tersebut (Wilkinson *et al.*, 2006). Menurut Siringoringo, (2007) kerusakan yang berkaitan dengan tsunami bersifat tidak merata dan berkaitan langsung dengan topografi bawah laut, serta bentuk dan struktur terumbu. Karang-karang yang tumbuh pada substrat yang kuat, pada umumnya tidak terpengaruh oleh tsunami, walaupun ada sedikit cabang-cabang yang patah.

Tsunami yang disebabkan oleh meletusnya gunung berapi juga membawa lava dalam gelombangnya. Lava tersebut dapat merusak terumbu karang namun juga bisa memberikan substrat baru untuk tumbuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Wilkinson *et al.*, 2006) gunung - gunung api yang melepaskan lava, misalnya Hawaii, Reunion, dan Indonesia menyebabkan kerusakan terumbu karang di kawasan-kawasan sekitarnya. Namun, lava tersebut juga menyediakan substrat baru untuk karang yang dengan cepat membentuk koloni di bebatuan yang baru tersebut. Menurut Rudi *et al.*, (2005) secara khusus, rekrutmen adalah kemampuan terumbu karang untuk pulih kembali dari gangguan atau bencana seperti topan atau tsunami, *coral bleaching* dan predator. Sebab bila terjadi gangguan lokal di suatu terumbu, terumbu tetangganya dapat mendukung dalam penyebaran larva sehingga dapat menghindari kepunahan jenis di suatu tempat (Cornell & Karlson, 2000). Menurut Salim, (2012), sumber larva juga bisa didapatkan dari karang lokal yang tersisa. Menurut Rudi *et al.*, (2005) bahwa lokasi

Tembuyung berkorelasi atau berhubungan erat dengan makroalga dan patahan karang, keberadaannya paling banyak ditemukan pada lokasi ini. Keberadaan makroalga dapat memperkecil tingkat rekrutmen dari karang karena makroalga berkompetisi untuk ruang hidup dengan karang. Selain alga patahan karang (*rubble*) merupakan substrat yang tidak optimal bagi rekrutmen karang. Estradivari *et al.*, (2009) mengatakan bahwa hamparan patahan karang dan pasir merupakan substrat yang tidak stabil karena dapat mudah terbolak balik (*shifting*) oleh arus dan ombak, membuat planula karang menjadi susah menempel. Subhan *et al.*, (2014) mengatakan daerah yang sudah dikuasai oleh makro alga.

Persentase penutupan kategori bentik di ketiga lokasi stasiun masih dalam keadaan yang buruk karena persentase karang kerasnya tidak lebih dari 25% (Gambar 2). Tingkat kematian karang atau Indeks Mortalitas Karang (IMK) dihasilkan dari rasio karang mati ditumbuhi alga dan patahan karang dibagi dengan jumlah dari karang mati ditumbuhi alga, patahan karang, dan karang hidup. Nilai IMK pada stasiun 3 memiliki nilai yang cukup tinggi dan mendekati nilai 1. Dapat diartikan bahwa pada titik-titik tersebut tingkat kematian karangnya sangat tinggi. Faktor yang dapat menyebabkan kematian karang yaitu dari kualitas air dan kegiatan antropogenik seperti pengembangan pesisir, polusi dari daerah aliran sungai, dan kerusakan di laut dan penangkapan ikan yang berlebihan dan penangkapan ikan yang merusak. Burke *et al.*, (2002) menganalisis ancaman lokal yang dapat menyebabkan kerusakan terumbu karang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu pengembangan pesisir, polusi dari daerah aliran sungai, polusi dan kerusakan di laut, dan penangkapan ikan yang berlebihan dan penangkapan ikan yang merusak. Hal tersebut banyak disebabkan oleh aktivitas manusia seperti pembangunan industri di wilayah pesisir, pengerukan pantai, penangkapan ikan dengan racun dan bahan peledak, serta pencemaran tumpahan minyak. Variabel lingkungan yang harus dikendalikan untuk menjamin pertumbuhan terumbu karang yaitu, salinitas, tingkat cahaya, nutrien, tingkat pH, dan kejernihan air. Jika kondisi ini berubah, karang akan berhenti tumbuh, dan bahkan mungkin mati. Itulah sebabnya terumbu biasanya ditemukan tumbuh terbaik di cerah, dangkal, air jernih. Variabel lingkungan yang harus dikendalikan untuk menjamin pertumbuhan terumbu karang yaitu, salinitas, tingkat cahaya, tingkat gizi, tingkat pH, dan kejernihan air. Jika kondisi ini berubah, karang akan berhenti tumbuh, dan bahkan mungkin mati. Itulah sebabnya terumbu biasanya ditemukan tumbuh terbaik di cerah, dangkal, air jernih (Woolger, 2009). Besarnya nilai Indeks Mortalitas Karang dan rendahnya tutupan karang di Desa Kunjir disebabkan oleh hempasan dari gelombang tsunami dan laju sedimentasi. Menurut Barus *et al.*, (2018) mengatakan rusaknya ekosistem terumbu karang di Desa Kunjir yang merupakan bagian dari wilayah Teluk Lampung karena laju sedimentasi yang besar sekitar 3,09-44,29 mg/cm²/hari dengan jenis sedimen berupa pasir dan lanau. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan oleh McLaren, (1981) bahwa kecenderungan butiran sedimen yang terdeposit pada suatu tempat dapat digunakan mengidentifikasi asal sumber sedimen. Sedimen dalam bentuk butir halus merupakan bentuk terbanyak yang ditransportasikan dibandingkan dengan butiran sedimen kasar. Menurut (Hansen & Christensen, 1995) bahwa komposisi partikel tersuspensi yang tertangkap di *sediment trap* jika didominasi lanau dan lempung menunjukkan area tersebut lebih dipengaruhi oleh pergerakan arus. (Rahmawitri & Atmadipoera, 2016) menjelaskan perairan Desa Kunjir merupakan wilayah yang dipengaruhi arus dari Laut Jawa menuju Samudera Hindia yang dimana arus ini juga membawa material sedimen. Hal ini karena paras muka laut di Laut Jawa yang cenderung lebih tinggi (maksimal) dibanding Samudera Hindia terutama pada Musim Timur. Menurut Stewart, (2003) tingginya paras laut di perairan utara Jawa diduga terjadi karena adanya arus yang mengalir dari timur ke barat yang terjadi selama musim timur, arus ini akan tertahan oleh daratan Pulau Sumatera sebelum mengalir ke Selat Karimata. Pergerakan angin dari timur ke barat menyebabkan akumulasi massa air di wilayah Laut Jawa dan kekosongan pada Samudera Hindia.

Kondisi hidro-oseanografi secara umum masih berada di dalam kisaran baku mutu untuk biota laut terutama untuk ekosistem terumbu karang (Tabel 2). Suhu berkaitan dengan kapasitas bahang dalam suatu perairan (Effendi, 2003). Suhu berkaitan dengan aktivitas metabolisme organisme akuatik dimana peningkatan suhu sebesar 10 °C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen sekitar 2-3 kali lipat yang disertai peningkatan aktivitas dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Effendi, 2003). Suhu optimal untuk terumbu karang 28-30°C (KLHK, 2004). Salinitas berkaitan dengan jumlah garam terlarut yang terkandung dalam satu kilogram air laut dimana dianggap semua karbonat telah diubah menjadi oksida dan unsur Bromida (Br), Iodium (I) diganti oleh Klorida (Cl) dan semua bahan organik telah dioksidasi secara sempurna (Effendi, 2003). Salinitas perairan di stasiun 1 sebesar 27 ppt, stasiun 2 sebesar 27 ppt dan stasiun 3 sebesar 27 ppt. Salinitas optimal untuk terumbu karang 33-34 ppt (KLHK, 2004). Derajat keasaman (pH) berkaitan dengan jumlah ion hidrogen (H⁺) yang dinyatakan logaritmik dalam suatu perairan (Effendi, 2003). Derajat keasaman (pH) perairan di stasiun 1 sebesar 7,8, stasiun 2 sebesar 7,8 dan stasiun 3 sebesar 7,8. Derajat keasaman optimal untuk terumbu karang 7-8,5 (KLHK, 2004). Kecerahan merupakan gambaran ukuran transparansi suatu perairan (Effendi, 2003) Kecerahan perairan di stasiun 1 sebesar 1 m, stasiun 2 sebesar 1 m dan stasiun 3 sebesar 3 m. Kecerahan optimal untuk terumbu karang sekitar 10 m (KLHK, 2004). Arus merupakan pergerakan massa air dari suatu tempat ke tempat yang lain (Effendi, 2003). Kekeruhan perairan di stasiun 1 sebesar 40 NTU, stasiun 2 sebesar 45 NTU dan stasiun 3 sebesar 20 NTU. Kekeruhan optimal untuk terumbu karang dibawah 5 NTU (KLHK, 2004).

Berdasarkan sudut korelasi sumbu 1 (horizontal) dan sumbu 2 (vertikal) dapat dijelaskan bahwa penutupan karang, kecepatan arus, derajat keasaman (pH) dan suhu memiliki pengaruh yang kuat terhadap sumbu 1 sedangkan kekeruhan dan salinitas memiliki kontribusi terhadap sumbu 2. Dari matrik korelasi, parameter yang memiliki korelasi negatif terhadap persentase tutupan karang antara lain adalah kekeruhan dan salinitas. Parameter yang memiliki korelasi positif dengan penutupan karang antara lain adalah kecepatan arus, derajat keasaman (pH) dan suhu. PCA-biplot hubungan parameter hidro-oseanografi dengan tutupan karang. Stasiun 1 dan 2 dicirikan karakteristiknya dengan suhu dan kekeruhan, keduanya berkorelasi positif. Pastorok & Bilyard, (1985) bahwa kekeruhan akan memberikan dampak yang berat terhadap kehidupan karang. Pada tingkat tersebut dampak yang terjadi pada karang dapat dalam bentuk penurunan rekrutmen karang, penurunan jumlah spesies karang, penurunan kepadatan secara drastis, degradasi hebat pada komunitas serta dapat menyebabkan beberapa spesies menghilang. Selain mampu mengikat unsur hara, kekeruhan juga dapat mengadsorpsi bahan toksik dan penyakit yang dapat menyebabkan terganggunya kesehatan karang (McLaughlin *et al.*, 2003). Stasiun 3 dicirikan karakteristiknya lebih dominan dicirikan dengan pH, salinitas, kecepatan arus dan persentase tutupan karang. Persentase tutupan karang mempunyai korelasi yang positif dengan kecepatan arus, pH dan salinitas. Hasil analisis menjelaskan bahwa persentase tutupan karang memiliki korelasi negatif dengan suhu dan kekeruhan. Semakin tinggi kekeruhan menyebabkan semakin tinggi laju sedimentasi dan semakin tinggi suhu juga menyebabkan karang menjadi stress menyebabkan semakin rendahnya tutupan karang. Secara umum, pada ke tiga stasiun tutupan karang hidup sangat sedikit dimana hal ini terbukti adanya karang mati dan abiotik yang lebih tinggi, hal ini diduga adanya dampak hempasan gelombang tsunami yang berakibat buruk terhadap kondisi tutupan karang hidup. (Westmacott *et al.*, 2000) menyatakan bahwa gelombang besar tsunami akan mengakibatkan hilangnya sebagian keragaman dan fungsi keanekaragaman serta mengurangi tutupan karang untuk terjadinya *resilient* pada terumbu karang.

KESIMPULAN

Gelombang tsunami mengakibatkan ekosistem terumbu karang di perairan Desa Kunjir berada dalam kondisi rusak dengan katagori tinggi. Kondisi terlihat dari tutupan habitat bentik yang rendah dan indeks mortalitas karang yang tinggi. Kegiatan rehabilitasi dan rekontruksi terhadap sumberdaya laut dan pesisir sangat dibutuhkan untuk memperbaiki kualitas perairan. Kegiatan rehabilitasi dan rekontruksi harus dengan melibatkan masyarakat lokal dengan pendampingan yang intensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Pemulihan dan Peningkatan Sosial Ekonomi dan Sumber Daya Alam, Badan Nasional Penanggulangan Bencana dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian, Universitas Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, B, S., Prartono, T., & Soedarma, D. (2018). Keterkaitan Sedimentasi Dengan Persen Tutupan Terumbu Karang di Perairan Teluk Lampung. *Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 49–57.
- Bengen. D. G. (2000). *Teknik Pengambilan Contoh Dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir*. Bogor : PKSPL-IPB.
- BPBD]. (2019). *Dokumen Rencana Reahabilitasi dan Rekonstruksi Pascabencana Tsunami Selat Sunda di Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2019-2020*. Lampung : Pemerintah Kabupaten Lampung Selatan.
- Burke, L., Selig, E., & Spalding, M. (2002). *Reefs at risk in Southeast Asia*. Washington DC : World Resources Institute.
- Cornell, H, V., & Karlson, R, H. (2000). *Coral species richness: ecological versus biogeographical influences*.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualias Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Estradivari, E., Setyawan, & Yusri, S. (2009). *Terumbu Karang Jakarta: Pengamatan Jangka Panjang Terumbu Karang Kepulauan Seribu*. Jakarta: Yayasan Terangi.
- Hansen, T, H, & Christensen. (1995). *Impact of sediment-bound iron on redox buffering in a landfill leachate polluted aquifer (Vejen, Denmark)*. Environmental Science and Technology.
- KLHK. (2004). *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut*. Jakarta: KLHK.
- Ludman, A. (1982). *Physical Geology*. Washington DC : McGraw-Hill, Inc.
- Madduppa, H., Subhan, B., Arafat, D., & Zamani, N, P. (2016). Riset dan inovasi terumbu karang dan proses pemilihan Teknik rehabilitasi: sebuah usulan menghadapi gangguan alami dan antropogenik kasus di Kepulauan Seribu. *Risalah Kebijakan Pertanian Dan Lingkungan*, 3(2), 130-139.
- McLaren, P. (1981). *An interpretation of trend in grain size measures*. Sed Petrology.
- Nurchayanto, T., & Muliadi, N. (2021). Struktur Komunikasi Terumbu Karang di Perairan Teluk Melanau Timur, Pulau Lemukutan. *Laut Khatulistiwa*, 4(2), 22–28.
- Pastorok, R, A, & Bilyard, G, R. (1985). *Effects of sewage pollution on coral-reef communities. Marine Ecology Progress Series*.
- Rahmawitri, H., & Atmadipoera, A, S, Sukoraharjo, S, S. (2016). Pola Sirkulasi Dan Variabilitas Arus di Perairan Selat Sunda. *Kelautan Nasional*, 11(3), 141–157.

- Ramadhani, R. A., Damar, A., & Madduppa, H. (2015). Management on coral reef ecosystem in the Siantan Tengah District, Anambas Islands. *Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 173–189.
- Rudi, E., Soedharma, D., Sanusi, H. S., & Pariwono, J. I. (2005). Affinitas penempelan larva karang (Scleractinia) pada substrat keras. *Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 2(1), 129–137.
- Salim, D. (2012). Pengelolaan ekosistem terumbu karang akibat pemutihan (bleaching) dan rusak. *Kelautan*, 5(2), 142–155.
- Siringoringo, R. M. (2007). No Title Fenomena tsunami dan pengaruhnya terhadap terumbu karang. *Oseana*, 32(2), 43–51.
- Skinner, B. J., & Porter, S. C. (1995). *The Dynamic Earth: An Introduction to Physical Geology 3rd ed.* Kanada : John Wiley and Sons, Inc.
- Stewart, R. H. (2003). *Introduction to Physical Oceanography*. Washington DC : Texas University.
- Subhan, B., Madduppa, H., Arafat, D., & Soedharma, D. (2014). Bisakah transplantasi karang memperbaiki ekosistem terumbu karang. *Risalah Kebijakan Pertanian Dan Lingkungan*, 1(3), 159–164.
- Uar, N. D., Murti, S. H., & Hadisusanto, S. (2016). Kerusakan lingkungan akibat aktivitas manusia pada ekosistem terumbu karang. *Majalah Geografi Indonesia*, 30(1), 88–95.
- Westmacott, S., Teleki, K., Wells, S., & West, J. (2000). *Management of bleached and severely damaged coral reef*. Gland : Switzerland.
- Wilkinsen, C., David, S., & Jeremy, G. (2005). *Terumbu karang aceh setelah tsunami asia*. Current Biology.
- Wilkinson, C., Souter, D., & Goldberg, J. (2006). *Status of Coral Reefs in Tsunami Affected Countries 2005*. Townsville : Australia Institute of Marine Sciences.
- Woolger, T. (2009). *The Effects of Sediment Discharge by Rivers on Coral Reef Systems in Sogod Bay, Southern Leyte, Philippines*. Washington DC : University of Southampton.