

SEBARAN DAN KONDISI TERUMBU KARANG DI KEPULAUAN KANGEAN

DISTRIBUTION AND CONDITION OF CORAL REEF IN THE KANGEAN ISLANDS

Anwar Rizal¹, Hendry Siagian², & Wanda Farahdita³

¹Pusat Riset Kelautan, Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan, KKP

²Departemen Oseanografi, Universitas Diponegoro, Semarang

³Departemen Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang

e-mail : rizal.p3tkp@gmail.com

Diterima tanggal: 8 April 2021; diterima setelah perbaikan: 17 Februari 2021; Disetujui tanggal: 28 Februari 2022

ABSTRAK

Sebagai negara kepulauan dan memiliki iklim tropis membuat keberadaan terumbu karang tersebar hampir di seluruh wilayah kepulauan Indonesia. Ekosistem terumbu karang memiliki peran yang sangat penting bagi lingkungan dan masyarakat di Indonesia, akan tetapi aktifitas manusia dan perubahan iklim di dunia menyebabkan kondisi ekosistem terumbu karang terancam. Perairan di wilayah Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep memiliki potensi untuk dijadikan sebagai area konservasi dan rehabilitasi terumbu karang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran dan kondisi terumbu karang di beberapa pulau di wilayah Kepulauan Kangean. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini dengan pendekatan penginderaan jauh (*remote sensing*) terhadap area luasan tutupan terumbu karang di perairan Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep. Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa jumlah tutupan ekosistem terumbu karang di wilayah studi mencapai 7.944,64 Ha atau 79,92 km², jumlah tersebut tersebar di 15 pulau yang tersebar di wilayah Kepulauan Kangean.

Kata Kunci: Terumbu, karang, Kepulauan Kangean.

ABSTRACT

As an archipelagic country and has a tropical climate, coral reefs are scattered throughout the Indonesian archipelago. Coral reef ecosystems have a very important role for the environment and society in Indonesia, however human activities and climate change in the world cause the condition of coral reef ecosystems to be threatened. The waters in the Kangean Islands area, Sumenep Regency have the potential to be used as an area for conservation and rehabilitation of coral reefs. This study aims to determine the distribution and condition of coral reefs in several islands in the Kangean Islands region. The method used in this activity is a remote sensing approach to the area of coral reef cover in the waters of the Kangean Islands, Sumenep Regency. The results of spatial analysis show that the total cover of coral reef ecosystems in the study area reaches 7,944.64 Ha or 79.92 km², this number is spread across 15 islands scattered in the Kangean Islands.

Keywords: Coral, reefs, Kangean Islands.

PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan ekosistem yang memiliki diversitas yang cukup tinggi, dimana ekosistem ini menjadi sumber makanan bagi mahluk hidup sekitarnya, pendapatan ekonomi bagi masyarakat secara lokal, dan secara terintegrasi menjadi pengaman pantai bersama ekosistem lamun dan mangrove. Terumbu karang secara geomorfologi dapat membentang luas sepanjang garis pantai menjadikan struktur penghalang dengan berbagai formasi. Ekosistem terumbu karang tersebar sepanjang perairan dangkal dan hangat sepanjang area tropis. Keanekaragaman tertinggi dapat ditemukan di sekitar perairan Asia Tenggara, Australia, dan Kepulauan Pasifik (Cros *et al.*, 2014).

Ekosistem terumbu karang adalah bagian terpenting pada area ekosistem pesisir yang terintegrasi dengan ekosistem lain maupun masyarakat sekitar. Secara ekologi, ekosistem terumbu karang memiliki peran penting sebagai penyokong hingga penyedia kehidupan bagi lingkungan pesisir hingga laut (Failler *et al.*, 2015). Terumbu karang adalah rumah untuk sebagian besar varietas spesies hewan dan tumbuhan laut. Termasuk diantaranya jenis ikan-ikan (hiu, kerapu, *clown fish*, belut laut, dsb), hewan lunak (mollusca) seperti ubur-ubur, *nudibranch*, cumi, sotong, gurita dan lain sebagainya, penyu, ular laut, lainnya seperti *sponge*, termasuk alga, kepiting, udang, dan jenis kecil fito-zooplankton. Seperti yang diketahui, dirangkum dari penelitian – penelitian sebelumnya terumbu karang juga dikenal sebagai pusat dari *marine biodiversity*. Terumbu karang juga berpotensi sebagai penyokong perekonomian masyarakat pesisir dibidang *eco-tourism* berbasis edukasi pesisir, dari penikmat pantai hingga melakukan kegiatan bawah air seperti SCUBA. Terlepas dari manfaat yang diperoleh dari ekosistem terumbu karang, sebagian besar ekosistem terumbu karang Indonesia mengalami degradasi, dan memasuki kondisi mengkhawatirkan. Beragam faktor seperti alam dan antropogenik menjadi ancaman bagi keberlangsungan hidup ekosistem terumbu karang. Penggunaan bom sebagai cara menangkap ikan, penggunaan potasium, dan peralatan yang bersifat destruktif, sama seperti *overfishing* dan aktivitas turis yang tidak bersahabat di berbagai daerah di Indonesia mengakibatkan penurunan nilai dari terumbu karang. Faktor-faktor alam yang mengakibatkan degradasi terhadap keberlangsungan ekosistem terumbu karang seperti *global warming* yang berakibat naiknya suhu muka air laut, gempa bumi, dan tsunami. Pemanasan global yang terjadi belakangan ini berdampak terhadap meningkatnya suhu permukaan air laut, kondisi ini

sangat berdampak terhadap aktifitas simbiosis yang dilakukan karang sehingga menghasilkan makanan dan oksigen terhadap kehidupan lain. Meskipun demikian, laju dan tingkat kerusakan terumbu karang di banyak negara berkembang termasuk Indonesia, lebih banyak disebabkan oleh aktivitas manusia dan menjadi ancaman dibandingkan dengan pemanasan global (Dsikowitzky *et al.*, 2016).

Perairan Kangean secara administratif berada di Provinsi Jawa Timur, dan bagian dari kawasan Kabupaten Sumenep, dan secara geografis berada di gugus Pulau Madura. Area ini terletak 107 Km kearah timur laut dari pulau utama Pulau Madura. Kepulauan Kangean terdiri dari 60 pulau, dimana beberapa diantaranya tidak berpenghuni. Area ini sebagai ditetapkan sebagai wilayah konservasi, dengan tutupan terumbu karang mencapai 50.000 Ha. Perairan Kangean merupakan area yang sangat berpotensi untuk zona konservasi dan wahana rehabilitasi terumbu karang.

Keanekaragaman ekosistem pesisir dan laut yang terdapat di perairan Kepulauan Kangean merupakan sumberdaya yang penting untuk dilindungi mengingat besarnya ketergantungan masyarakat terhadap ekosistem tersebut. Pelaksanaan studi terhadap lingkungan ekosistem sangatlah penting dilakukan, untuk menjadi landasan awal dalam melakukan kajian-kajian tingkat lanjut, terutama dalam kajian pengembangan kawasan dan mengkaji potensi kawasan yang akan menjadi tempat rehabilitasi terumbu karang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan data awal mengenai ekosistem terumbu karang yang meliputi luasan area ekosistem tutupan terumbu karang, serta mengetahui indeks keanekaragaman, dominansi, dan keseragaman karang disekitar perairan Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep. Dan untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan kajian spasial dengan pendekatan penginderaan jauh (*remote sensing*) terhadap area luasan tutupan terumbu karang, serta studi literatur tutupan terumbu karang di perairan Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di area perairan Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur. Penyelidikan penelitian ini berfokus pada beberapa pulau kecil disekitar area Anjungan Migas Lepas Pantai (AML) milik Kangean Energi Indonesia (KEI) yang memiliki potensi sebagai sumber larva karang yang akan bergerak menuju area tersebut. Pulau tersebut antara lain adalah, Sapangkur, Saur, Saebus, Sadulang,

Saular, Pagerungan, Sepanjang, dan Saredang. Kepulauan Kangean dapat ditempuh dengan akses Pelabuhan Kalianget, Kabupaten Sumenep dengan waktu tempuh 7 - 9 jam perjalanan laut.

Rata-rata temperatur perairan Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep berkisar antara 27,3-29,3°C. Musim angin cukup memberi pengaruh pada kondisi perairan, angin monsoon barat dari Desember-Maret. Angin monsoon timur terjadi April-September. Variasi kelembapan udara terjadi pada saat monsoon barat adalah 90,25% dan monsoon timur adalah 70.33%.

Perairan Kangean cukup tinggi untuk hasil perikananannya, hal ini cukup terkenal didaerah perairan sekitar. Estimasi setiap tahun produktifitas tahunan mencapai 8.444,241 tons/ tahun. Tangkapan utama dari perairan Kangean adalah jenis ikan – ikan pelagik, lobster, cumi – cumi, ikan karang, dan lain sebagainya. Terumbu karang di sekitar perairan Kangean cukup banyak rusak akibat praktek tangkap ikan dengan metode destruktif, bom ikan, potassium, dan *bottom trawls*.

Perairan Kepulauan Kangean dipilih sebagai studi kawasan dikarenakan berdasarkan studi sebelumnya kondisi ekosistem terumbu karang di daerah ini dalam kondisi baik meskipun banyak pelaksanaan penangkapan ikan yang buruk. Penelitian ini akan menyediakan baseline data penting untuk kondisi status kondisi ekosistem terumbu karang, termasuk ikan yang berinteraksi, pola sirkulasi arus laut, hingga perkiraan pergerakan larva karang.

Citra data satelit yang digunakan adalah Landsat 8.0 Tahun 2020, data tersebut digunakan untuk mengidentifikasi sebaran terumbu karang secara spasial dan mengukur luasan terumbu karang yang eksisting pada waktu pengambilan data citra. Informasi spasial terumbu karang didapatkan dengan pendekatan pengideraan jauh. Ekosistem terumbu karang banyak ditemukan di daerah perairan dangkal, yang mana dapat memudahkan dalam melakukan intepretasi dengan *visible spectrum*. *Visible spectrum* memiliki panjang gelombang 0,4-0,7 mikrometer dan terdiri dari warna biru (0,4-0,5 mikrometer), warna hijau (0,5-0,6 mikrometer), dan warna merah (0,6-0,7 mikrometer). *Visible spectrum* dapat dipenetrasi hingga kedalaman 20m.

Mengacu pada informasi mengenai area terumbu karang dan persebaran terumbu karang dapat diintepretasi dari citra Landsat, dengan pendekatan Algoritma Lyzenga

dapat melihat klasifikasi seperti karang, area berpasir, lamun, bebatuan, hingga area berlumpur. Studi ini akan memfokuskan pada klasifikasi area berpasir dan area berkarang, untuk mendapatkan objektifitas dari studi.

Identifikasi penyebaran terumbu karang dilakukan dengan menganalisis citra Landsat ETM 8. Citra Landsat ETM 8 dapat digunakan untuk mengidentifikasi distribusi terumbu karang dengan kombinasi band cahaya tampak (*x*) dan infra merah dekat dan menengah yaitu dengan membuat citra komposit RGB band 542 dan 421 melalui algoritma tertentu. Proses analisis disajikan pada diagram alir pada Gambar 1. Penggunaan RGB 542 terutama diperuntukan untuk melihat sebaran karang secara keseluruhan sedangkan RGB 421 digunakan untuk mengekstrak nilai digitan number (DN) dalam analisis dengan menggunakan algoritma. Band-band yang tersebut merupakan band-band yang dapat digunakan untuk keperluan:

- Band 5 : pengukuran kelembaban tanah dan vegetasi, daerah pantulan batuan
- Band 4 : penentuan materi bimas dan delineasi tumbuhan air
- Band 2 : perbedaan tingkat kesuburan vegetasi
- Band 1: tingkat kekeruhan air dan untuk analisis sifat khas penggunaan tanah dan vegetasi.

Algoritma yang digunakan untuk menganalisis terumbu karang adalah algoritma Lyzenga (1981), dimana:

$$Y = \ln bi + \frac{ki}{kj} \ln bj$$

$$\frac{ki}{kj} = a + \sqrt{(a^2 + 1)}$$

$$a = \frac{(var bi - var bj)}{2 * covar bi bj}$$

dimana,

ki/kj= koefisien atenuasi; bi = band 1; bj = band 2; Var bi = varian band 1; Var bj = varian band 2. Berdasarkan persamaan di atas maka diturunkan persamaan baru untuk identifikasi karang. Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\text{If } \frac{i2}{i3} \leq 1 \text{ then } \log(i1) + \left\{ \frac{ki}{kj} \times \log(i2) \right\} \text{ else null}$$

dimana,

i1 = Band 1; i2 = Band 2; i3 = Band 4

Dari tahap ini didapatkan citra baru transformasi Lyzenga. Citra yang telah dikenakan algoritma Lyzenga akan tampak komposisi warna baru, dimana daratan

akan menjadi hitam sedangkan perairan dangkal terbagi menjadi beberapa kelas warna yaitu:

- Warna abu-abu menunjukkan pasir,
- Cyan ke arah hijau dan hijau tua menunjukkan karang,
- Ungu sampai biru adalah laut/perairan.

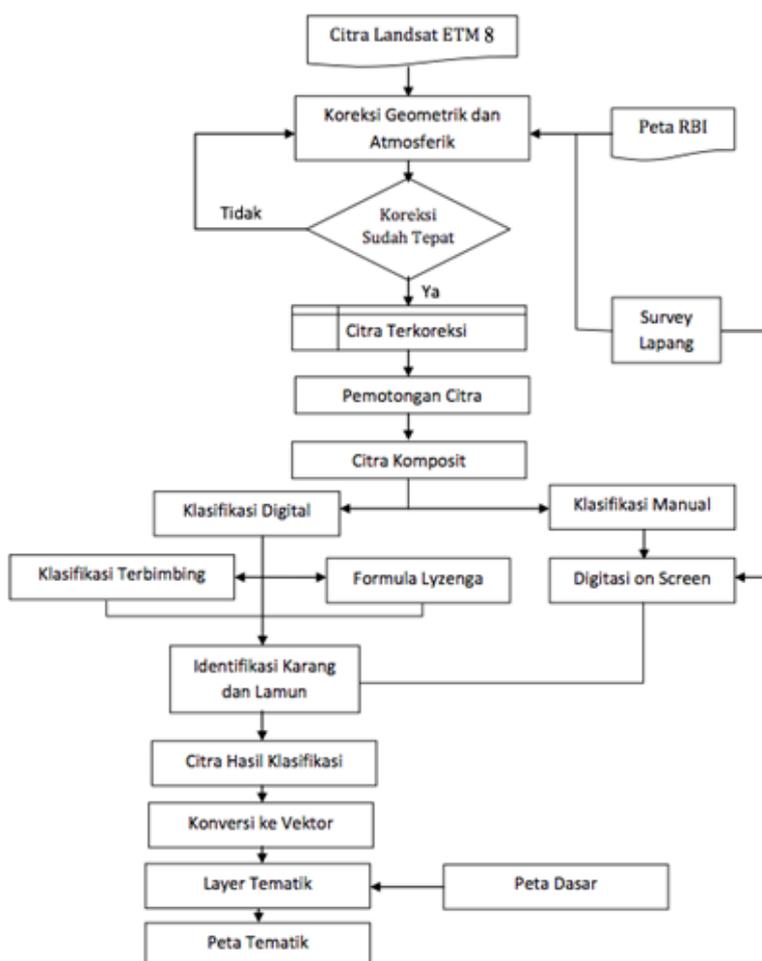
Klasifikasi citra yang dilakukan adalah klasifikasi supervised (terbimbing/teracu/terawasi) mengacu kepada citra baru hasil dari penerapan model Lyzenga. Survei lapang dan pengambilan data sekunder dilakukan untuk memverifikasi citra hasil klasifikasi. *Digitasi on screen* dilakukan jika ditemukan lokasi terumbu karang yang tidak teridentifikasi dari citra namun ditemukan di lapangan dan didukung oleh data sekunder.

Digitasi on screen atau interpretasi secara manual didasarkan pada unsur interpretasi, mengacu pada karakteristik spasial dan karakteristik spektral

citra. Pendekatan yang dilakukan dalam interpretasi citra manual dalam kegiatan ini adalah dengan cara mengenali identitas dan jenis obyek pada citra dengan berdasarkan pada karakteristik obyek atau atribut obyek pada citra dengan menggunakan unsur-unsur interpretasi yang terlihat pada citra. Karakteristik obyek yang tergambar pada citra dapat dikenali dengan menggunakan delapan unsur interpretasi, yaitu rona atau warna, ukuran, bentuk, tekstur, pola, bayangan, letak atau situs, dan asosiasi kenampakan obyek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis spasial dengan algoritma Lyzenga dan dengan membedakan komponen setiap piksel atau klasifikasi terbimbing (*supervised*) menunjukkan bahwa total ekosistem terumbu karang di wilayah studi (Gambar 2) adalah 7.944,64 ha atau 79,4464 km². Beberapa penelitian pernah dilakukan dengan menggunakan metode serupa dalam menentukan



Gambar 1. Diagram alir proses analisis dan pemetaan menggunakan penginderaan jauh dalam melakukan klasifikasi dengan pendekatan metode Lyzenga.

Figure 1. Flowchart of the analysis and mapping process using remote sensing in classifying with the Lyzenga method approach.

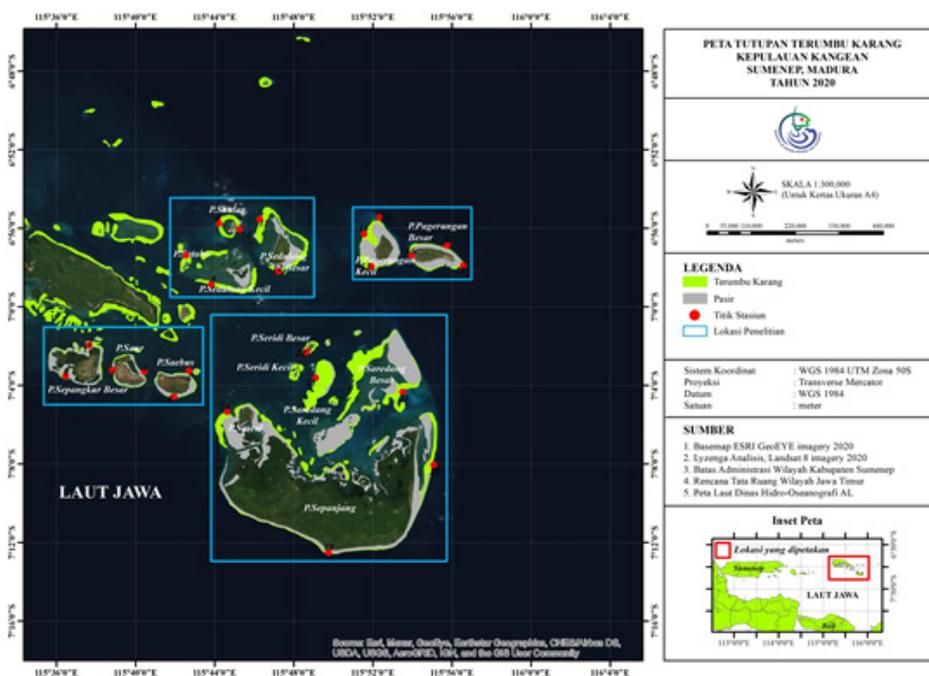
distribusi ekosistem terumbu karang di lima lokasi Kepulauan Kangean (Pulau Kangean Selatan, Pulau Saobi, Pulau Sabuntung, Pulau Mamburit, dan Pulau Paliat Timur) dengan luas karang hidup 115,77 km² dan karang mati 399,87 km². Penelitian serupa oleh Hidayah *et al.*, (2013), menganalisa terumbu karang dengan lima pulau yang berbeda (Pulau Sepanjang, Pulau Sepangkur, Pulau Kangean, Pulau Paliat, dan Pulau Sapeken) menunjukkan hasil karang hidup yang lebih baik yaitu 210,79 km² untuk karang hidup dan 81,68 km² untuk karang mati. Kedua penelitian tersebut tidak dapat digunakan sebagai pembandingan, karena cakupan wilayahnya pun berbeda-beda, namun dapat dijadikan sebagai sumber dan acuan potensi terumbu karang di Kepulauan Kangean.

Komposisi Kehadiran Genus Karang, Tutupan, Dan Struktur Komunitas Pulau Saebus Dan Sekitarnya Kecamatan Sapeken memiliki Kawasan terumbu karang terluas dibandingkan 21 kecamatan lainnya di Kabupaten Sumenep dengan luas 21.790,70 ha. Hasil satelit dengan algoritma Lyzenga ditampilkan bahwa Pulau Saebus memiliki luas terumbu karang seluas 307,44Ha. Sedangkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2018 oleh Rizmaadi *et al.* (2018) menunjukkan luas area terumbu karang 227,61 Ha, dengan tutupan 63,9 ha karang hidup, 59,4 ha karang mati dan 104,31 ha substrat abiotik. Terumbu karang di Pulau Saebus dikategorikan sebagai Jenis karang tepi. Hampir semua stasiun memiliki kemiripan ciri. Pada kedalaman 1

sampai 3 m membentuk garis pantai untuk lereng membentuk hamparan terumbu karang yang datar, sedangkan di atas kedalaman lebih dari 3 m adalah lereng terumbu. Umumnya kondisi terumbu karang pada lokasi ini termasuk dalam kategori sedang hingga sangat baik dengan tutupan terumbu karang 44,83%-77,46% (Rizmaadi *et al.*, 2018).

Ditemukan 25 genus dari 13 famili, seperti *Acroporidae* (5 genus), *Astrocoeniidae* (1 genus), *Faviidae* (5 genus), *Fungiidae* (1 genus), *Helioporidae* (1 genus), *Merulinidae* (1 genus), *Milleporidae* (1 genus), *Mussidae* (2 genus), *Oculinidae* (1 genus), *Pectiniidae* (1 genus), *Pocilloporidae* (3 genus), *Poritidae* (2 genus), dan *Siderastreidae* (1 genus) (Tabel 1). Terumbu karang yang paling umum ditemukan *Acropora* dengan persentase tutupan dari 20,75% hingga 42,43%, diikuti oleh *Porites* dan *Pocillopora* dengan persentase cakupan dari 0,63% -10,75%. Sedangkan karang yang paling sedikit ditemukan adalah *Favites* dan *Montastrea* dengan cakupan kurang dari 1% (Rizmaadi *et al.*, 2018).

Komponen perairan Kecamatan Sapeken (Pulau Saebus dan sekitarnya) (Gambar 3) didominasi oleh terumbu karang jenis *Acropora* dan *Porites*. *Acropora* cenderung mendominasi di lingkungan perairan yang mendukung karena mereka memiliki tingkat pertumbuhan yang lebih tinggi dari spesies lain. Percabangan *Acropora* mampu tumbuh sangat pesat dengan tingkat pertumbuhan



Gambar 2. Area tutupan terumbu karang (Coral Coverage) Kepulauan Kangean.
Figure 2. Kangean Islands Coral Coverage Area.

Tabel 1. Genus Terumbu Karang di Pulau Saebus, Perairan Kepulauan Kangean (Rizmaadi *et al.*, 2018)
 Table 1. Genus of Coral Reefs on Saebus Island, Kangean Islands Waters (Rizmaadi *et al.*, 2018)

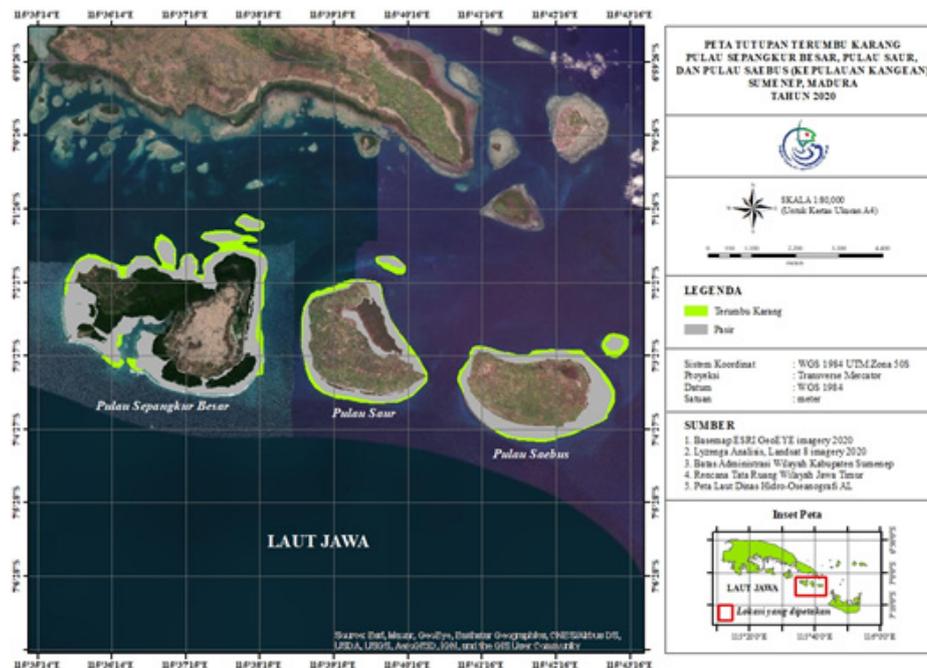
Famili	Genus	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		Stasiun 4	
		3	10	3	10	3	10	3	10
<i>Acroporidae</i>	<i>Acropora</i>	29.4	42.43	27.59	26.13	39.11	20.75	28.9	23.53
	<i>Anacropora</i>	-	0.95	3.88	12.63	-	0.25	-	-
	<i>Asteopora</i>	-	-	-	-	-	0.69	0.25	0.25
	<i>Montipora</i>	8.4	-	-	-	-	-	2	1.19
	<i>Palaclavarina</i>	-	7.89	4.4	-	-	-	-	-
<i>Astrocoeniidae</i>	<i>Palauastrea</i>	-	3.47	-	-	-	-	-	-
<i>Faviidae</i>	<i>Cypastrea</i>	-	-	4.13	1.25	-	-	1.13	0.88
	<i>Favia</i>	6.6	1.58	-	1	6.73	-	-	-
	<i>Favites</i>	-	-	-	0.63	-	-	-	-
	<i>Goniastrea</i>	-	-	0.63	2.94	9.09	0.2	0.5	0.5
	<i>Montastrea</i>	-	-	0.5	-	-	-	-	-
<i>Fungiidae</i>	<i>Fungia</i>	-	0.63	0.13	3.63	1.5	0.13	-	-
<i>Helioporidae</i>	<i>Heliopora</i>	-	-	-	0.5	-	0.13	2.25	0.38
<i>Merulinidae</i>	<i>Hydnopora</i>	-	12.78	-	-	-	-	0.5	0.38
<i>Milleporidae</i>	<i>Millepora</i>	-	-	5.25	4.25	4.5	9.68	-	-
<i>Mussidae</i>	<i>Lobophyllia</i>	0.1	-	1.88	-	-	0.13	0.75	0.63
	<i>Symphyllia</i>	-	-	-	-	-	1.25	0.25	-
<i>Oculinidae</i>	<i>Galaxea</i>	-	-	0.5	-	-	-	0.5	0.5
<i>Pectinidae</i>	<i>Oxypora</i>	-	-	1.5	2.13	-	-	0.5	0.5
<i>Pocilloporidae</i>	<i>Pocillopora</i>	3.1	4.1	1.75	0.63	2.08	0.56	10.75	9.5
	<i>Seriathopora</i>	3.1	-	-	-	2.25	0.13	2.75	1.13
	<i>Stylophora</i>	-	-	-	-	1.13	-	-	-
<i>Poriidae</i>	<i>Goniopora</i>	3	2.21	0.38	-	-	3.05	5.05	7.3
	<i>Porites</i>	3.76	1.42	10.10	6.13	3.13	7.5	6.81	5.81
<i>Siderastreidae</i>	<i>Psammocora</i>	-	-	-	-	5.06	0.38	-	-

5-20 cm pertahun, berbanding terbalik dengan *Porites* yang tingkat pertumbuhan radialnya hanya 1-2 cm per tahun. Adanya spesies yang tahan terhadap tekanan lingkungan seperti *Porites* berbanding lurus dengan tingkat keragaman di sebuah daerah, semakin tinggi keberadaannya semakin tinggi keanekaragamannya. Sebaliknya jika komunitas didominasi oleh spesies yang rentan seperti *Acropora* dan *Pocillopora* maka keanekaragaman spesies akan semakin rendah (Toda *et al.*, 2007). Keadaan tersebut didukung dengan potensi perikanan yang besar dengan lebih dari 30 famili ikan (Romadhon *et al.*, 2013). Namun terdapat beberapa lokasi ditemukan kondisi terumbu karang yang tidak wajar, terdapat puing-puing karang (*rubble*) dan substrat membentuk kawah diantara terumbu karang lainnya, hal ini mengindikasikan bahwa beberapa lokasi terkena bahan peledak. Persentase *rubble* tersebut berkisar antara 0,25%-25,5% (Rizmaadi *et al.*, 2018). Hal ini diperkuat oleh Tamam & Saleh (2013); Ackiss *et al.* (2013) bahwa terumbu karang di Kepulauan Kangean rusak karena dampak penangkapan ilegal dan berlebihan dengan menggunakan bahan peledak

dan potassium. Banyak Nelayan yang sadar akan bahaya menangkap ikan menggunakan bahan peledak karena dapat merusak lingkungan. Namun, dengan perspektif bahwa kebijakan konservasi dengan tidak menggunakan bahan peledak akan mengurangi hasil tangkapan ikan, kerusakan sumberdaya pun tidak diindahkan lagi (Riegl *et al.*, 2009).

Komposisi Kehadiran Genus Karang, Tutupan, Dan Struktur Komunitas Sedulang Besar Dan Sekitarnya

Kecamatan Raas merupakan kecamatan yang secara administrative meliputi area Pulau Sedulang Besar dan sekitarnya dengan sebaran terumbu karang terbanyak kedua setelah Kecamatan Sapeken. Luasan terumbu karang pada kecamatan tersebut adalah 19.149,52 ha atau setara dengan 25,91% dari luas terumbu karang di Kabupaten Sumenep. Kecamatan Raas terdiri dari beberapa gugusan pulau-pulau kecil diantaranya Pulau Satabo, Pulau Saular, Pulau Sedulang Kecil, Pulau Sedulang Besar, Pulau Pagerungan Besar, Pulau Pagerungan Kecil, dan pulau-pulau kecil lainnya).



Gambar 3. Area tutupan terumbu karang (Coral Coverage) Pulau Sepangkur, Saur, dan Saebus.

Figure 3. Coral Coverage Areas of Sepangkur, Saur, and Saebus Islands.

Pada bagian utara lokasi penelitian terdapat Pulau Saular, Pulau Sedulang Besar, dan Pulau Sedulang Kecil (Gambar 4). Berdasarkan penelitian Muhsoni (2015), secara berurutan ketiga pulau ini memiliki luasan area ekosistem terumbu karang sebesar 2.580,69

ha; 2.075,32 ha; dan 1.825,97 atau setara dengan 3,49%; 2,81%; dan 2,47% dari total luasan terumbu karang di Kabupaten Sumenep. Secara spesifik area karang yang memiliki kondisi baik berdasarkan analisis yang dilakukan penelitian ini secara berurut 168,95Ha, 399,87Ha dan 537,05Ha.

Tabel 2. Sebaran Terumbu Karang pada setiap Kecamatan di Kabupaten Sumenep (Muhsoni, 2015)

Table 2. Distribution of Coral Reefs in each District in Sumenep Regency (Muhsoni, 2015)

No	Kecamatan	Luas Terumbu (Ha)
1	Ambuten	8.64
2	Arjasa	10,751.78
3	Batang-Batang	0.67
4	Batuputih	32.08
5	Bluto	23.2
6	Dasuk	4.5
7	Dungkek	357.87
8	Gapura	100.95
9	Gayam	1,074.08
10	Giligenteng	1,380.77
11	Kalianget	107.01
12	Masalembu	6,921.57
13	Nonggogunong	1,840.61
14	Pasongsongan	6.71
15	Pragaan	3.98
16	Raas	19,149.52
17	Sapeken	30,786.29
18	Saronggi	298.97
19	Talango	1,061.97
	TOTAL	73,911.17

Mengacu kepada Hidayah *et al.* (2013), Pulau Sapeken yang berdekatan dengan Pulau Sedulang Kecil memiliki luasan terumbu karang dengan kondisi buruk hingga baik, secara persentase yaitu sebesar 2,71% untuk kategori buruk dan 50,2% untuk kategori baik. Jenis karang yang ditemukan terdiri dari 36 genus dan 27 famili diantaranya *Faviidae*, *Fungiidae*, *Poritidae*, *Mussidae*, *Pectinidae*, *Agariciidae*, *Euphyllidae*, *Pocilloporidae*, *Acroporidae*, *Caryophyllidae*, *Astrocoeniidae*, *Merulinidae*, *Siderastreidae*, *Tubiporidae*, *Trachyphyllidae*, *Oculinidae*, dan *Dendrophyllidae*.

Komposisi Kehadiran Genus Karang, Tutupan, dan Struktur Komunitas Pulau Pangerungan Besar dan Pangerungan Kecil

Pangerungan Besar dan Pangerungan Kecil (Gambar 5) adalah sebuah pulau kecil yang terletak disebelah timur pulau Madura dan termasuk dalam gugusan kepulauan Sapeken. Berdasarkan analisis total luasan terumbu karang pada Pulau Pangerungan Kecil lebih banyak dibandingkan dengan Pulau Pangerungan Besar dengan masing-masing luasan sebesar 880,83 ha dan 440 ha

Tabel 3. Sebaran Terumbu Karang pada Lokasi Penelitian. Sumber: Pengolahan Citra Landsat 8.0 Tahun 2020
 Table 3. Distribution of Coral Reefs at the Research Site. Source: Landsat 8.0 Image Processing 2020

No	Nama Pulau	Luas Terumbu (Ha)	No	Nama Pulau	Luas Terumbu (Ha)
1	P. Sepangkur Besar	402,25	9	P. Pagerungan Besar	440
2	P. Saur	211,12	10	P. Seridi Besar	63,45
3	P. Saebus	307,44	11	P. Seridi Kecil	104,22
4	P. Satabo	116,37	12	P. Saredang Besar	1.817,55
5	P. Saular	168,95	13	P. Saredang Kecil	654,99
6	P. Sedulang Kecil	399,87	14	P. Saseel	400
7	P. Sedulang Besar	537,05	15	P. Sepanjang	1.440,55
8	P. Pagerungan Kecil	880,83			
TOTAL AREA TERUMBU		7.944,64			

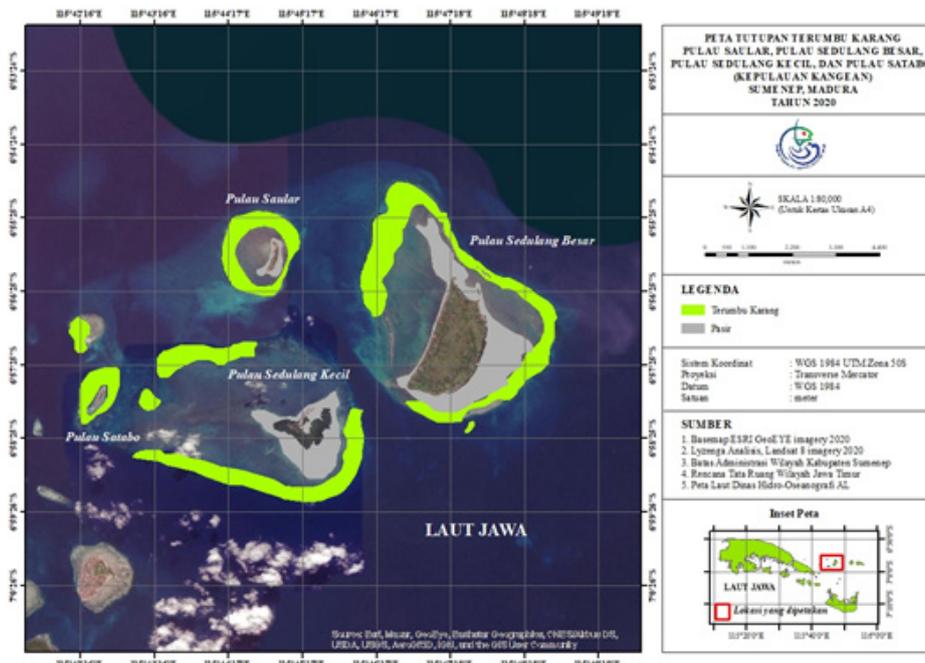
atau 11,08% dan 5,5% dari total luasan terumbu karang di Kabupaten Sumenep.

Meskipun luasan tutupan pada kedua pulau tersebut relatif besar jika dibandingkan yang lain, berdasar kondisi perairannya, terumbu karang di perairan laut Kangean masih banyak mengalami kerusakan. Hal ini masih memungkinkan untuk direhabilitasi dan dikembangkan. Hal tersebut didasarkan pada kenyataan bahwa penyebab kerusakan terumbu karang terbesar adalah aktivitas manusia, yaitu penambangan batu karang, penangkapan ikan menggunakan bom dan sianida. Apabila kegiatan tersebut terus berlanjut diprediksi kerusakan terumbu karang terus meningkat sekitar 20,46% per tahun, padahal untuk kembali pulih memerlukan waktu 25-100 tahun. Meskipun

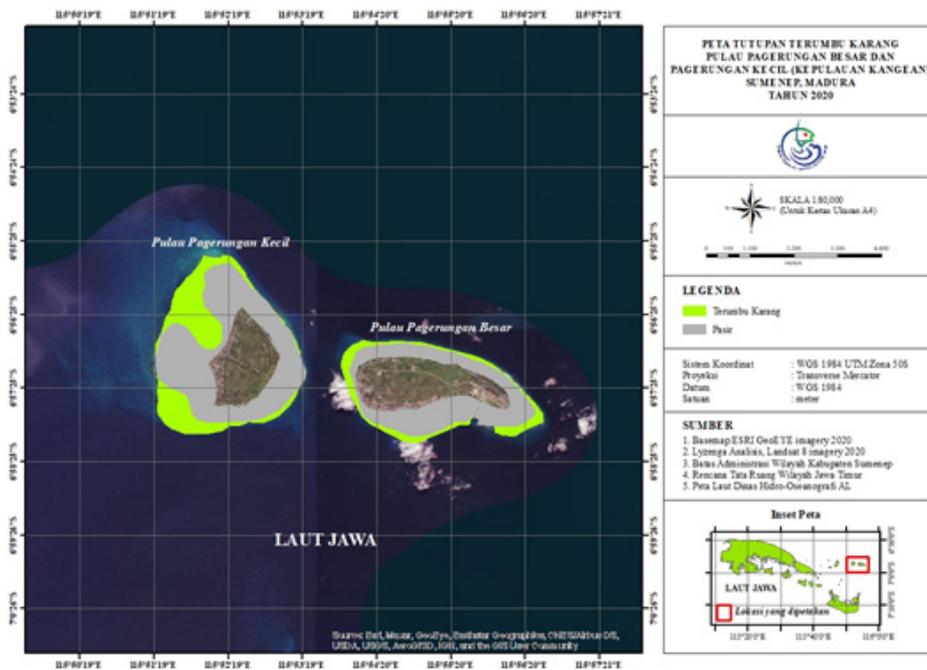
demikian, Pulau Pagerungan Besar juga adalah salah satu pulau dengan penghasil ikan dasar yang terbilang tinggi. Salah satu jenis ikan yang banyak ditemukan di daerah Pagerungan Besar adalah Ikan Kakap Merah, Ikan Kakap Putih dan Ikan Kerapu Sunu.

Komposisi Kehadiran Genus Karang, Tutupan, dan Struktur Komunitas Pulau Sepanjang dan Sekitarnya

Pulau Sepanjang termasuk kedalam Kecamatan Sepeken, terletak di bagian Timur gugusan kepulauan Kangean dengan posisi disisi utara Pulau Bali (Gambar 6). Wilayah perairan Kepulauan Sepanjang dan sekitarnya sebagai Kawasan Konservasi Laut Daerah seluas ± 118.406,2 hektar yang terletak pada koordinat 06°48' - 07°8' LS dan 115°48' - 115°53' BT. Dasar



Gambar 4. Area tutupan terumbu karang (Coral Coverage) Pulau Saur, Sedulang Besar, Sedulang Kecil, dan Satabo.
 Figure 4. Coral Coverage Areas of Saur Island, Sedulang Besar, Sedulang Kecil, and Satabo.

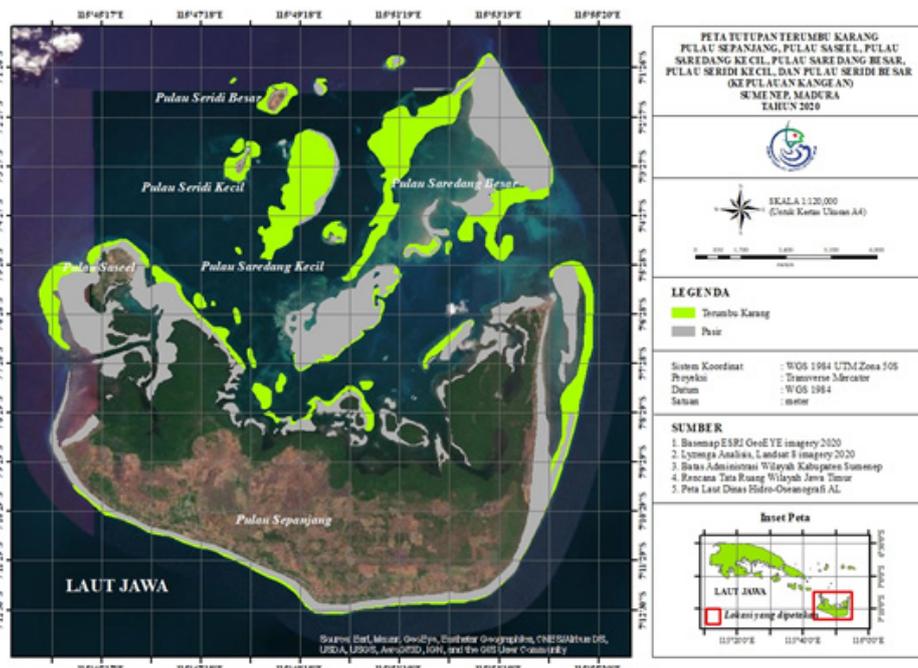


Gambar 5. Area tutupan terumbu karang (*Coral Coverage*) Pulau Pangguring Besar, dan Kecil.
Figure 5. *Coral Coverage Area of Pangguring Besar and Small Islands.*

hukum penetapan Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) Kabupaten Sumenep adalah SK Bupati No. 8 Tahun 2010 yang dikeluarkan pada tanggal 3 Mei 2010. Pemanfaatan Kawasan Konservasi Laut Daerah Kabupaten Sumenep diprioritaskan untuk melindungi potensi perikanan dan kelautan secara berkelanjutan demi peningkatan kesejahteraan masyarakat, budaya yang ramah lingkungan dan wisata bahari yang

memiliki luas wilayah 103,4.km².

Berdasarkan hasil penelitian Mataburu (2015), topografi dasar perairan di pulau Sepanjang cenderung landai dengan kedalaman rata-rataan terumbu karang dengan tingkat keragaman dan penutupan yang relative tinggi pada kedalaman 5 hingga 15 meter. Terdapat formasi berupa hamparan berbagai karang massif, sub-



Gambar 6. Area tutupan terumbu karang (*Coral Coverage*) Pulau Panjang, Saredang, dan Seridi.
Figure 6. *Coral Coverage Areas of Pulau Panjang, Saredang, and Seridi.*

Tabel 4. Sebaran Terumbu Karang di Pulau Sepanjang, Kabupaten Sumenep (Matanaru, 2015)
 Table 4. Distribution of Coral Reefs on Panjang Island, Sumenep Regency (Matanaru, 2015)

No	Kondisi	Luas Terumbu (Ha)
1	Baik	941,394
2	Rusak	83,62
LUAS TOTAL		1.025,014

masif, bercabang, karang lunak, *hybrid*, dan beberapa karang daun. Hasil pengolahan Landsat 8 dengan menggunakan persamaan Lyzenga dan hasil koreksi lapangan menunjukkan bahwa sebaran terumbu karang umumnya berada di bagian selatan Pulau Sepanjang, secara membentang sepanjang pulau bagian selatan, berbentuk memanjang seperti sabuk yang melingkari pulau di bagian Selatan, merupakan formasi karang pinggir (*fringing reef*). Total luasan terumbu karang mencapai 1.440,55Ha dengan persentase tutupan karang dengan kategori status baik sebesar 91,84%. Secara umum berdasarkan keanekaragaman jenis karang, perairan selatan Sumenep lebih baik dibandingkan dengan perairan bagian utara Sumenep (Syah & Effendy, 2011). Namun pada penelitian Hidayah *et al.* (2013), kondisi terumbu karang pada pulau Sepanjang hanya berkisar antara 3,87%-12,45% dengan kategori buruk. Pendataan dilakukan pada kedalaman 3 dan 10 m, pada kedalaman 3 m kerusakan dikaitkan dengan aktivitas memancing dan pada 10 m dikaitkan dengan penggunaan bom dan potassium. Penelitian ini dilakukan 2 tahun sebelum penelitian yang dilakukan oleh Matanaru, hal ini menunjukkan adanya kondisi peningkatan perkembangan baik terhadap tutupan terumbu karang cukup besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

- Terdapat 15 pulau yang berpotensi dan perlu dilakukan monitoring di perairan Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep sebagai area konservasi terumbu karang, antara lain: P. Sepangkur Besar, P. Saur, P. Saebus, P. Satabo, P. Saular, P. Sedulang Kecil, P. Sedulang Besar, P. Pagerungan Kecil, P. Pagerungan Besar, P. Seridi Besar, P. Seridi Kecil, P. Saredang Besar, P. Saredang Kecil, P. Saseel, P. Sepanjang
- Luas area tutupan area terumbu karang untuk area perairan Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep pada total 15 pulau yang dianggap berpotensi adalah 7.944,64 Ha atau sekitar 18% dari total tutupa area terumbu karang di perairan Kepulauan Kangean,

Kabupaten Sumenep.

- Kondisi tutupan karang berada pada status sedang hingga baik dengan representasi tutupan sebesar 45% - 77%.
- Tutupan genus karang di perairan Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep didominasi oleh kelompok genus *Acropora* dan *Porites*, dengan *lifeform* adalah bercabang (*branching*) dan masif (*massive*).
- Sebagai representasi keadaan komunitas ikan karang, ikan major lebih mendominasi di perairan ini, selanjutnya diikuti ikan indikator, dan ikan target di perairan Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Pusat Riset Kelautan, Ditjen PRL KKP, SKK Migas, dan Kangean Energi Indonesia yang telah banyak membantu terlaksananya kegiatan dengan baik. Kegiatan penelitian ini dibiayai oleh DIPA Pusat Riset Kelautan TA 2020. Anwar Rizal adalah kontributor utama dalam tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackiss, A. S., Pardede, S., Crandall, E. D., Lagman, M. C. A., Ambariyanto., Romena, N., Barber, P. H., & Carpenter, K. E. (2013). Pronounced Genetic Structure in a Highly Mobile Coral Reef Fish, *Caesio cunning*, in the Coral Triangle. *Marine Ecology Progress Series*, 480, 185-197. DOI:10.3354/meps101997.
- Cros, A., Fatan, N. A., White, A. T., Teoh, S. J., Tan, S., Handayani, C. N., Huang, C., Peterson, N., Li, R. V., Siry, H. Y., Fitriana, R., Gove, J. M., Acoba, T., Knight, M., Acosta, R., Andrew, N., & Beare, D. J. (2014). The Coral Triangle Atlas: An integrated online spatial database system for improving coral reef management 9. *PLoS ONE*, 9(6), e96332. DOI:10.1371/journal.pone.0096332
- Dsikowitzky, L., Ferse, S. C. A., Schwarzbauer, J., Vogt, T. S., & Irianto, H. E. (2016). Impacts of megacities on tropical coastal ecosystems-The case of Jakarta, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 110(2).DOI:10.1016/j.marpolbul.2015.11.060
- Failler, P., Pètre, É., Binet, T., & Maréchal, J. (2015). Valuation of marine and coastal ecosystem

services as a tool for conservation : The case of Martinique in the Caribbean. *Ecosystem Services*, 11(Februari 2015), 67-75. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.10.011>

- Mataburu, I. B. (2015). Identifikasi Kondisi Terumbu Karang Perairan Bagian Selatan Pulau Sepanjang, Kabupaten Sumenep dengan menggunakan Citra Landsat 8. *Jurnal SPATIAL Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*, 13(1), 14-21. DOI:10.21009/spatial.131.02
- Muhsoni, F. F. (2015). Pemanfaatan Citra Satelit LDCM untuk Pemetaan Kerapatan Tajuk mangrove dan Terumbu Karang. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan V*, Universitas Brawijaya Mei 2015.
- Riegl, B., Bruckner, A., Coles S. L., Renaud P., & Dodge, R. E. (2009). Coral Reefs: Threats and Conservation in an Era of Global Change. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1162(1), 136-186. DOI:10.1111/j.1749-6632.2009.04493.x
- Rizmaadi, M., Sitompul, J. R., Fatimah, S., Rifaldi, R., Yoga, A., Pratama, F. R., & Ambariyanto. (2018). Community Structure of Coral Reefs in Saebus Island, Semenep District. *E3S Web of Conferences* 31(1), 08013. DOI:10.1051/e3sconf/20183108013.
- Romadhon A., Yulianda, F., Bengen, D. G., & Ardianto, L. (2013). Perencanaan Pembangunan Gugus Pulau Sapeken secara Berkelanjutan: Penilaian Daya Dukung Kawasan bagi Pengembangan Wisata. *TATALOKA*, 15(3), 218-234.
- Suharsono. (1994). Metode penelitian terumbu karang. Pelatihan metode penelitian dan kondisi terumbu karang. Materi Pelatihan Metodologi Penelitian Penentuan Kondisi Terumbu Karang: 115 hlm
- Syah, A. F., & Effendy, M. (2011). Studi Sumberdaya Potensial di Wilayah Pesisir dan Lautan Kabupaten Sumenep. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(2), 235-248.
- Tamam, B., Arisandi, A., & Saleh, M. (2013). Inventarisasi Terumbu Karang di Pulau Mamburit Kepulauan Kangean Kabupaten Sumenep. *Jurnal Kelautan*, 6(2), 120-127.
- Toda, T., Okashita, T., Maekawa, T., Alfian, B. A. A. Rajuddin, M. K., Nakajima, R., Chen, W., Takahashi, K.T., Othman, B. H. R., & Terazaki, M. (2007). Community structures of coral reefs around Peninsular Malaysia, *Journal of Oceanography*, 63, 113-123. DOI:10.1007/s10872-007-0009-6.
- Hidayah, Z., Nugraha, W. A. & Insafitri, D. B. W. Aplikasi Teknologi Sistem Informasi Geografis Dalam penentuan Kawasan Konservasi Terumbu Karang Di Kepulauan kangean Madura. Jurusan Ilmu Dan Teknologi Kelautan Universitas Trunojoyo Madura, Jurusan Biologi Universitas Udayana.

