

Zoning Effectiveness of Marine Nature Reserve Conservation Areas (SAP) Raja Ampat Islands Against Coral Reef Protection

Faidlul Qodir¹, Mauludiyah^{1*}, Dian Sari Maisaroh¹, Wiga Alif Violando¹, Ofri Johan², Idris³, Nurliah⁴, Saptono Waspo⁴

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia;

²Pusat Riset Konservasi Sumberdaya Laut dan Perairan Darat, Organisasi Riset Kebumihan dan Maritim-BRIN, Jln. Raya Bogor Km 46, Cibinong 16911, Bogor, Jawa Barat, Indonesia;

³Yayasan Terumbu Karang Indonesia (TERANGI), Jl. Asyibaniyah No 105 Cipayung, Kota Depok, Jawa Barat, Indonesia;

⁴Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : January 02th, 2023

Revised : January 17th, 2023

Accepted : February 24th, 2023

*Corresponding Author:

Mauludiyah

Program Studi Ilmu Kelautan,
Universitas Islam Negeri Sunan
Ampel,;

Email: mauludiyah@uinsby.ac.id

Abstract: Raja Ampat Islands have been designated as a Marine Nature Reserve (SAP) since 2014, and community activity in these waters remains high for tourism, fishing and sea transportation activities. All of these activities have the potential to suppress the condition of the coral reefs there. Therefore, it is necessary to evaluate the effectiveness of zoning in terms of social and ecological indicators. This research was conducted using the Underwater Visual Census (UVC) method for coral reef fish and the Underwater Photo Transect (UPT) method for coral cover at a depth of 5-7 m. The set critical threshold value is used to evaluate the success of the zoning taken by interviewing fishermen. The results of the study found that the core zone had unfavorable conditions compared to the other zones. Based on an analysis of ecological indicators, the percentage of coral cover was only 20.9% and an abundance of reef fish of 28 ind/m². The results of the social analysis of the community, Waisilip Village has the lowest level of compliance with a value of 56%. Meanwhile, 77% of respondents agree with zoning, and only 19% understand the zoning management system. The management of SAP Raja Ampat can be said to be effective by taking into the ecological and social indicators of the community. Increase in the percentage of coral cover in the core zone (0.2%), utilization zone (3.9%), sustainable fisheries zone (0.8%) and cultivation zone (5.7%). Most fishermen have good insight and concern for coral reefs and other aquatic resources.

Keywords: effectiveness, coral reefs, Raja Ampat, zoning.

Pendahuluan

Zona kawasan konservasi perairan merupakan upaya dalam pemanfaatan ruang di kawasan konservasi melalui penentuan batas fungsi sesuai dengan potensi sumber daya dan daya dukung maupun proses ekologis yang berada di wilayah tersebut sebagai satu kesatuan ekosistem (Hukom *et al.*, 2019). Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (PER.30/MEN/2010) tentang rencana pengelolaan dan zonasi kawasan konservasi

perairan membagi zona Kawasan Konservasi Perairan (KKP) kedalam 4 kategori: zona inti, zona perikanan berkerlanjutan, zona pemanfaatan, dan zona lainnya. Menurut Suparno (2021) menjelaskan bahwa sistem zonasi dapat menjaga stok biota berkelanjutan, membantu dalam peningkatan habitat, memulihkan fungsi ekosistem dan membantu dalam meningkatkan biodiversitas hasil laut.

Kepulauan Raja Ampat dan laut sekitarnya di Provinsi Papua Barat terkenal dengan tingkat keanekaragaman hayati dan

endemisitas sumber daya laut maupun pesisirnya yang tinggi (DeVantier *et al.*, 2016). Tercatat Sebanyak 533 spesies karang pembentuk terumbu ditemukan di Perairan Raja Ampat sendiri (DeVantier *et al.*, 2016) dari 83 genus dan 569 spesies karang di perairan Indonesia yang mewakili sekitar 76% dari genus dan 69% dari jenis karang yang ditemukan di seluruh dunia (Hadi *et al.*, 2018).

Kondisi tersebut harus disikapi dengan membangun sebuah model pengelolaan kawasan yang bisa mengakomodir kebutuhan ekologi dan ekonomi. Sehingga dikeluarkanlah sebuah Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.32/MEN/2022 tentang Kawasan Konservasi Kepulauan Raja Ampat dan Laut di Sekitarnya di Provinsi Papua Barat. Target pembentukan kawasan konservasi adalah untuk perlindungan ekosistem karang dan lamun sebagai target konservasi utama, dengan luasan perlindungan mencapai 10% dari total luas ekosistem karang dan lamun yang ada di dalam kawasan konservasi.

Perairan Raja Ampat tentu tidak akan terlepas dari aktivitas untuk scuba diving, wisata dan memancing yang menjadi kegiatan utama masyarakatnya. Potensi wisata di SAP Raja Ampat tentu menarik minat wisatawan baik domestik maupun internasional. Selain itu, aktivitas transportasi laut untuk mencapai pulau-pulau kecil di sekitarnya menjadikan SAP Raja Ampat sebagai salah satu perairan yang tersibuk (Habibi *et al.*, 2019). Secara alami, banyak gangguan manusia terhadap ekosistem laut, khususnya terumbu karang akan merugikan ekosistem secara keseluruhan. Seperti mengubah atau mengurangi luasan ekosistem terumbu karang (Jubaedah & Anas, 2019).

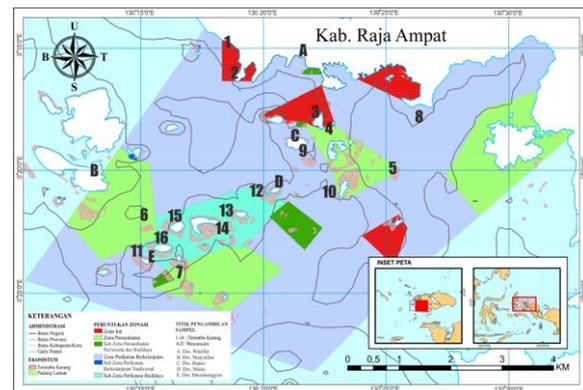
Penilaian pengelolaan Kawasan Konservasi di SAP Raja Ampat perlu dilakukan guna mengetahui apakah penetapan kawasan tersebut masih dalam kondisi sesuai dengan yang diharapkan, sehingga dapat menjamin

kesejahteraan masyarakat disekitarnya yang dapat. Penilaian efektivitas sistem zonasi dalam pengelolaan konservasi terumbu karang harus mencakup analisis terhadap kualitas perairan dan biologis karang (Hill & Wilkinsons, 2004). Berikutnya, tingkat keberhasilan pengelolaan kawasan konservasi juga tergantung dari bagaimana kepatuhan masyarakat terhadap peraturan zonasi yang telah ditetapkan (Hukum *et al.*, 2019). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas zonasi pada kawasan konservasi SAP Raja Ampat.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan SAP Kepulauan Raja Ampat dan laut sekitarnya, secara geografis terletak pada 0° 14' 18"BT – 0° 25' 29"LS dan 130° 18' 32" – 130° 10' 29" BT (Gambar 1). Kegiatan Pengambilan data penelitian dilaksanakan di bulan April 2021 pada tanggal 7-15.



Gambar 1. Lokasi pengamatan dalam kawasan SAP Kepulauan Raja Ampat.

Memenuhi keterwakilan data, pada tiap zonasi yang ada dilakukan pengamatan terumbu karang dan ikan karang dengan kedalaman 7-15 Mdpl (Tabel 1).

Tabel 1. Titik koordinat penyelaman

Zona	Nama Site	Titik Koordinat	
		E	S
Inti	Wafoh	130.3141	-0.24718
	Manare	130.3181	-0.26704
	Bianci Kecil	130.37119	-0.29558

	Yefnabi Besar	130.27846	-0.4029
Pemanfaatan	Reef Miosarar	130.25534	-0.36446
	Gitinum Kecil	130.42793	-0.33151
	Gop Besar	130.37909	-0.30567
	Pulau Naw	130.4421	-0.29541
Perikanan Berkelanjutan	Gitinum	130.3825	-0.34472
	Bianci	130.35981	-0.31862
	Meosmanggara	130.25366	-0.3917
Sub-zona	Mutus Kecil	130.33283	-0.3468
	Yefkabu besar	130.3147	-0.36222
Perikanan	Meosarar kecil	130.30782	-0.37271
Budidaya	Utara Yefmo	130.27792	-0.36612
	Miosarar	130.26882	-0.38276

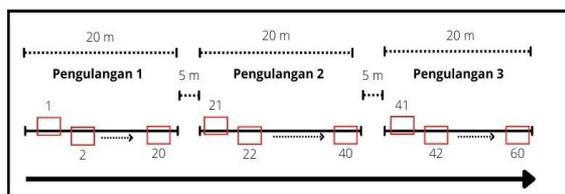
Penelitian sosial masyarakat berlokasi di dua Kabupaten berbeda yang masih dalam wilayah SAP Raja Ampat, yaitu distrik Waigeo Barat Kepulauan dan distrik Waigeo Barat. Sekitar 5 desa berbeda tetapi masih termasuk dalam lingkup SAP Raja Ampat menjadi sasaran penelitian ini (Tabel 2).

Tabel 2. Titik lokasi desa

Nama Desa	Titik Koordinat	
	E	S
Distrik Waigeo Barat		
Mutus	130.3461	-0.34545
Waisilip	130.3608	-0.25455
Bianci	130.3615	-0.311914
Distrik Waigeo Barat Kepulauan		
Manyaifun	130.2183	-0.332206
Meosmanggara	130.2575	-0.394686

Pengambilan sampel dan analisis data

Metode transek foto bawah air (Underwater Photo Trasect/UPT) digunakan untuk mengamati kondisi terumbu karang (Giyanto, 2013). Menggunakan frame berukuran (44 x 58 cm) yang ditempatkan pada setiap interval satu meter (ganjil) di sebelah kiri dan (genap) di sebelah kanan pita transek, pengambilan sampel foto dilakukan sepanjang 20 m dengan tiga kali ulangan dan jeda setelah setiap pengulangan 5 m.



Gambar 2. Ilustrasi penerapan metode transek foto bawah air (UPT)

Data foto dianalisis dengan perangkat lunak CPCe sebanyak 30 titik acak (Giyanto et al., 2014), serta Microsoft Excel. Karang keras hidup diidentifikasi dengan menggunakan panduan (Kelley, R. 2021), (English et al., 1998), dan literatur buku Coremap, LIPI. Persamaan yang digunakan dalam analisa kondisi karang pada persamaan 1.

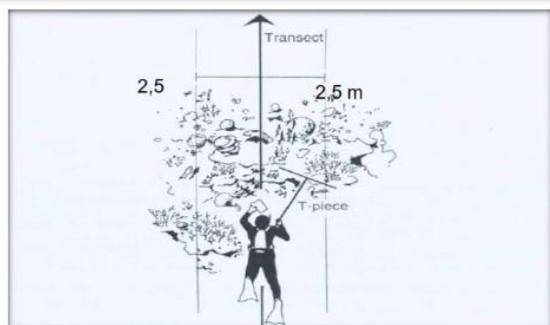
$$\text{Tutupan kategori} = \frac{(\text{jumlah titik kategori tersebut})}{(\text{banyak titik acak})} \times 100$$

Data yang didapatkan akan dibandingkan dengan kategori kondisi tutupan karang yang dikembangkan oleh LIPI (Tabel 3).

Tabel 3. Kategori tutupan terumbu karang

No	Tutupan Karang Hidup (HC)	Kategori
1	HC ≤ 25%	Buruk/poor
2	25% < HC ≤ 50%	Cukup/fair
3	50% < HC ≤ 75%	Baik/good
4	HC > 75%	Sangat baik/excellent

Pengamatan ikan terumbu karang menggunakan metode sensus visual bawah air (Underwater Visual Census/UVC) (English et al., 1997), yang secara teknis diterapkan dengan teknik transek sabuk (belt transect). Ikan karang pertama kali dihitung dengan lingkup panjang transek 100 m serta luasan 2,5 m sebelah kiri dan kanan pita transek (English et al., 1997). Identifikasi jenis ikan karang dengan menggunakan panduan (Allen et al., 2003).



Gambar 3. Ilustrasi penerapan metode sensus bawah air (UVC)

Rumus berikut digunakan untuk menghitung kelimpahan terumbu ikan (Odum, 1971):

$$X_i = \frac{N_i}{A}$$

Dengan pengertian:

X_i = Kelimpahan karang terpilih ke-i (individu per m²)

N_i = Jumlah total karang terpilih pada stasiun pengamatan ke-i

A = Luas transek pengamatan.

Pengamatan persepsi masyarakat menggunakan teknik wawancara terstruktur untuk mengetahui kondisi sosial masyarakat (Rachmawati, 2007). Tabel dan grafik digunakan untuk menggambarkan informasi yang disajikan dan kemudian dianalisis deskriptif kualitatif (Bunce *et al.*, 2000).

Tabel 4. Jumlah populasi nelayan

Desa	Jumlah KK	Jumlah Nelayan
Manyaifun	87	207
Meosmanggara	118	241
Mutus	95	214
Bianci	27	135
Waisilip	46	201
Total	373	998

Penentuan responden dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus slovin pada persamaan 2.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (2)$$

Dengan pengertian,
 n = Jumlah sampel
 N = Jumlah populasi

e = Persentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan yang masih bisa di tolerir adalah (10%)

Ada total sebanyak 91 nelayan yang menjadi responden pada penelitian ini dan untuk lima desa yang telah ditentukan, akan ada sekitar 18-19 nelayan untuk dilakukan wawancara. Untuk kriteria evaluasi efektivitas pengelolaan zonasi, menggunakan nilai pengukuran masing-masing indikator akan ditampilkan pada grafik dalam kaitannya dengan nilai ambang kritis (Crisis Treshold Value/CTV) (Pomeroy *et al.*, 2004). Nilai ambang batas untuk setiap indikator yang telah ditentukan adalah CTV itu sendiri.

Tabel 5. Matriks kriteria dan dampak

Kriteria	Sub Kriteria	Unit	CTV
Ekologi	Kondisi tutupan karang	%	>25
	Kelimpahan ikan karang	Individu/m ²	>25
Sosial	Tingkat persepsi masyarakat	%	25
Masyarakat	Tingkat kepatuhan masyarakat	%	25

Hasil dan Pembahasan

Kondisi terumbu karang di Suaka Alam Perairan (SAP) Raja Ampat

Hasil pengamatan kondisi substrat dasar perairan di 16 titik pengamatan dikelompokkan sesuai dengan zonanya (Tabel 6), dimana bahwa zona inti memiliki tutupan karang hidup sebesar 20,9% masuk kategori buruk (Tabel 3). Jika dibandingkan dengan wilayah lain, nilai ini paling kecil, hal ini berbanding lurus dengan rubble yaitu sebesar 33,6 %, menunjukkan bahwa aktivitas manusia yang merusak terus berlanjut. Kondisi ini memudahkan alga dengan cepat tumbuh menempel pada patahan karang rapuh yang bergerak terkena ombak dan arus. Proses pemulihan alami karang pada substrat akan terhambat dengan terjadinya peristiwa ini. Jika substrat yang digunakan larva karang sebagai pijakan rapuh dan mudah terguncang, pola rekrutmen tidak akan berjalan dengan baik (Almuqni *et al.*, 2017).

Kawasan zona pemanfaatan memiliki tutupan karang hidup tertinggi 40,7% dan masuk termasuk dalam kategori cukup. Hal ini dikarenakan masyarakat sekitar juga menjaga dan menegakkan aturan yang tegas mengenai tindakan yang menimbulkan ancaman bagi keberlangsungan hidup terumbu karang, karena beberapa pulau ada yang ditetapkan sebagai wisata bahari seperti Pulau Meosmanggara.

Seorang responden menjelaskan bahwa jika terumbu karang pulau itu rusak, wisatawan lokal dan asing cenderung tidak akan berkunjung. Perekonomian lokal juga menderita ketika tidak ada lagi wisatawan. Dalam hal ini ekosistem terumbu karang sangat terbantu dengan berbagai kegiatan penyuluhan dan peningkatan kapasitas bagi para pemandu wisata di SAP Raja Ampat.

Tabel 6. Kondisi substrat dasar berdasarkan zonasi

Substrat Dasar	Zona Inti (%)	Zona Pemanfaatan (%)	Zona Perikanan Berkelanjutan (%)	Zona Perikanan Budidaya (%)
Coral (HC)	20.9	40.7	26.8	35.7
Recent Dead Coral (DC)	0.4	1.4	0.1	0.6
Dead Coral with Algae (DCA)	17.7	21.4	40.4	25.6
Soft Coral (SC)	2.0	0.2	4.1	6.4
Sponge (SP)	0.8	0.1	0.7	0.6
Fleshy Seaweed (FS)	1.7	0.1	0.6	2.7
Other Biota (OT)	6.1	7.0	5.9	10.3
Rubble (R)	33.6	22.7	8.9	9.6
Sand (S)	16.9	6.6	12.6	8.4
Silt (SI)	0.0	0.0	0.0	0.0
Rock (RK)	0.0	0.0	0.0	0.0
Tape, Wand, Shadow (TWS)	0.0	0.0	0.0	0.0

Informasi terperinci terkait dengan cara berwisata di suatu kawasan konservasi telah diserap dengan baik oleh para pemandu wisata yang berada di kawasan SAP Raja Ampat. Kode etik yang diinformasikan adalah terkait dengan tata cara melakukan snorkling dan penyelaman yang baik maupun ramah lingkungan (Widiyanto *et al.*, 2020). Tingkat resiko kerusakan akan berkurang dengan adanya komunitas pemandu wisata di SAP Raja Ampat yang hampir keseluruhan telah dibekali dengan wawasan terkait terumbu karang dan mereka mampu menyampaikan kepada turis yang menggemari wisata bahari.

Tutupan karang keras hidup di zona perikanan berkelanjutan memiliki persentase sebesar 26,8% dan masuk kategori cukup. Dengan nilai 26,8%, zona ini memiliki karang mati paling banyak yang telah ditumbuhi alga. Persentase kematian karang yang meningkat masih berkorelasi kuat dengan adanya faktor lingkungan dan aktivitas manusia. Faktor lingkungan, menurut Zurba (2019), matinya hewan karang tidak hanya tergantung dengan temperatur yang merupakan salah satu faktor pembatas, akan tetapi terjadinya kompetisi

dengan macroalgae juga menjadi potensi faktor penghambat pertumbuhan.

Faktor aktivitas manusia yang berada di zona ini. Sesuai dengan tujuan pengelolaan kawasan, zona perikanan berkelanjutan telah diperuntukkan menjadi lahan nelayan dalam melakukan aktivitas penangkapan ikan yang ramah lingkungan (PER.30/MEN/2010). Jika meninjau dari tingkat kepatuhan nelayan menunjukkan aktivitas nelayan pada kawasan ini cukup tinggi. Terumbu karang akan menjadi tempat utama oleh para nelayan, karena sumber daya ikan karang yang juga termasuk dalam ikan target merupakan hasil tangkapan utama nelayan. Sehingga terumbu karang dan perikanan yang sudah ada akan terpengaruh oleh pola penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan (Zurba, 2019).

Pengamatan yang dilakukan di sub-zona perikanan budidaya menunjukkan tingkat tutupan karang hidup sebesar 35,7 % dan masuk kategori cukup. Sub-zona ini unik karena memiliki persentase tertinggi dari Other Biota (biota lain) yang menutupinya dari semua area (10,1%). Megabenthos adalah kelompok hewan yang hidup bersama di ekosistem terumbu

karang. Ada berbagai jenis megabenthos dan peran terkait. Megabenthos, parasit seperti drupella spp., Bulu babi, yang dapat membantu dalam mengurangi pertumbuhan alga, adalah spesies lain yang bermanfaat bagi terumbu karang. Bulu babi sangat penting untuk pemulihan ekosistem terumbu karang yang pesat pertumbuhan alganya (Akbar *et al.*, 2019)

Kondisi ikan karang di Suaka Alam Perairan (SAP) Raja Ampat

Sensus visual ikan karang yang di lakukan pada perairan SAP Raja Ampat memberikan hasil berbagai jenis dan morfologi di setiap zona. Jenis ikan karang yang ditemukan selama pengamatan kemudian dikelompokkan berdasarkan perannya di perairan. Jenis ikan mayor yang ditemukan di masing-masing zona bervariasi, yaitu 59 spesies di perairan zona inti, 86 spesies di zona pemanfaatan, 79 spesies di zona perikanan berkelanjutan, dan 80 spesies di sub-zona budidaya. Kondisi habitat sekitar seperti bebatuan, pasir, karang, dan kombinasi

batu pasir yang sesuai untuk jenis ikan tertentu, menjadi penyebab tinggi rendahnya kelimpahan ikan mayor di perairan (Panggabean, 2016). Dalam hal ini juga menunjukkan bahwa habitat terumbu karang di daerah dengan kelimpahan ikan mayor yang tinggi masih dapat menyediakan makanan dan tempat berlindung yang aman dari predator (Panggabean, 2016).

Ikan target atau ikan ekonomis merupakan ikan yang memiliki nilai jual yang tinggi, akan tetapi keberadaan dan distribusinya cenderung akan sedikit dan berpotensi hilang dari ekosistem terumbu karang (Umanahu *et al.*, 2020). Hasil pengelompokan menunjukkan bahwa ikan target pada masing-masing zona berjumlah 59 jenis pada zona inti, 84 jenis pada zona pemanfaatan, 85 jenis pada perikanan berkelanjutan dan 76 jenis pada sub-zona perikanan budidaya (Tabel 7). Tinggi rendahnya jumlah dari jenis ikan target dapat dipengaruhi oleh struktur populasi ikan, proses ekologi, keberagaman biota dan pola pemanfaatan di ekosistem terumbu karang pada zona yang ada (Ilyas *et al.*, 2017).

Tabel 1. Jumlah ikan mayor, ikan target dan ikan indikator berdasarkan zonasi

Kategori	Zona Inti	Zona Pemanfaatan	Zona Perikanan Berkelanjutan	Sub-Zona Perikanan budidaya
Jumlah Jenis	124	181	175	166
Jumlah Famili	26	27	27	29
Jenis Ikan Mayor	59	86	79	80
Jenis Ikan Target	59	84	85	76
Jenis Ikan Indikator	6	11	11	10

Keberadaan kelompok ikan karang indikator dapat memberikan tanda dari persentase tutupan karang yang berada disuatu perairan, karena menjadi salah satu parameter alami perairan (Panggabean, 2016). Hasil pengelompokan menunjukkan bahwa ikan indikator pada masing-masing zona berjumlah 6 jenis pada zona inti, 11 jenis pada zona pemanfaatan, 11 jenis pada perikanan berkelanjutan dan 10 jenis pada sub-zona perikanan budidaya. Ikan indikator yang ditemukan dari ikan famili Chaetodontidae yang merupakan spesies ikan paling erat dalam berasosiasi pada keberadaan terumbu karang (Suharyanto, 2007). Sehingga dapat dilihat ada kaitannya dengan persentase tutupan karang. Semakin tinggi nilai persentase tutupan karang di perairan, maka semakin banyak jenis ikan

indikator yang akan ditemukan (Suryanti *et al.*, 2011).

Kelimpahan ikan yang diperoleh tersaji sesuai dengan kelompok zona (Tabel 8). Kelimpahan pada zona inti dengan nilai 28 ind/m², zona pemanfaatan 32 ind/m², zona perikanan berkelanjutan 39 ind/m², dan sub-zona perikanan budidaya 36 ind/m². Hasil menunjukkan bahwa kelimpahan ikan karang yang berada di zona inti memiliki nilai rendah dibanding dengan zona yang lainnya. Menurut Hukum *et al.*, (2019) kawasan zona inti seharusnya menjadi peran penting dalam suatu kawasan konservasi, dimana menjadi daerah pemijahan, pengasuhan dan berperan utama dalam penyuplai Sumber daya perikanan ke zona-zona lainnya.

Tabel 8. Kelimpahan ikan karang diperairan SAP

Wilayah	Kelimpahan (Ind/m ²)
Zona inti	28
Zona pemanfaatan	32
Zona perikanan berkelanjutan	39
Sub-Zona perikanan budidaya	36

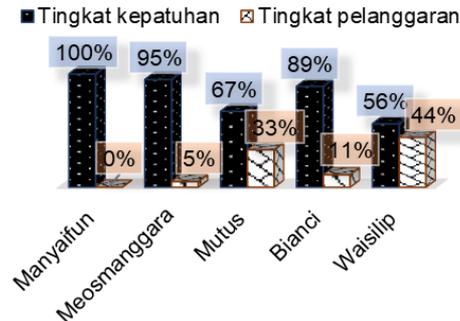
Banyaknya ikan karang berdampak langsung pada keadaan ekosistem penyusun terumbu karang. Jika ekosistem penyedia makanan dan kawasan lindungnya rusak, keanekaragaman dan kelimpahan ikan karang yang merupakan organisme yang hidup di ekosistem terumbu karang tentu akan mempengaruhi cara hidupnya (Dimara *et al.*, 2020). Tutupan karang mati dan persentase patahan karang yang tinggi dapat berpengaruh terhadap populasi ikan karang di wilayah SAP Raja Ampat (Dimara *et al.*, 2020). Selain dari persentase tutupan karang, suhu serta salinitas juga menjadi salah satu faktor dalam mempengaruhi populasi ikan karang (McMellor, 2007).

Tingkat kepatuhan dan persepsi masyarakat

Hasil wawancara yang dilakukan di lima desa menyatakan bahwa beberapa individu tetap melakukan kegiatan yang tidak sesuai dengan zona peruntukannya, yang meliputi zona pemanfaatan dan zona inti. Zona inti adalah kawasan yang harus dilindungi, tidak dapat diubah kondisi yang telah ditetapkan, harus menjadi kawasan restorasi dan konservasi ekosistem, serta hanya diperbolehkan untuk pemanfaatan ilmu pengetahuan, pendidikan, dan perlindungan (Suparno, 2021). Berdasarkan hasil wawancara, nelayan dari desa Waisilip, Bianci dan Mutus sering melanggar peraturan yang telah ditetapkan.

Kedekatan lokasi desa dengan kawasan zona inti menjadi salah satu alasan terjadinya pelanggaran. Menurut sejumlah responden Desa Waisilip, penangkapan ikan hanya dilakukan di perairan terluar desa Bianci guna menghemat biaya bahan bakar dan biaya lainnya. Selain itu, responden memberikan informasi tambahan menunjukkan bahwa sering terjadi aktivitas penangkapan ikan di wilayah zonasi dan adanya indikasi penangkapan biota laut yang dilindungi seperti hiu dan paus. Berbeda dengan desa ManyaiFun desa ini tidak termasuk dalam kawasan

SAP Raja Ampat, akan tetapi hampir keseluruhan aktivitas nelayan desa ini dilakukan di kawasan SAP. Hal ini telah dikonfirmasi oleh beberapa responden, bahwa aktivitas penangkapan sering dilakukan di wilayah perairan desa Meosmanggara, selain itu dilakukan di sekitar pulau Batang Pele dan pulau Tamago.

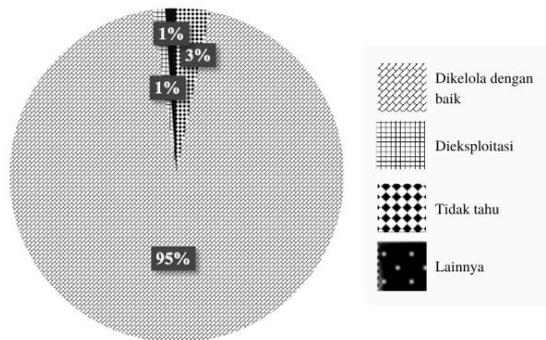


Gambar 4. Tingkat kepatuhan masyarakat

Kedekatan lokasi desa dengan kawasan zona inti menjadi salah satu alasan terjadinya pelanggaran. Menurut sejumlah responden Desa Waisilip, penangkapan ikan hanya dilakukan di perairan terluar desa Bianci guna menghemat biaya bahan bakar dan biaya lainnya. Selain itu, responden memberikan informasi tambahan menunjukkan bahwa sering terjadi aktivitas penangkapan ikan di wilayah zonasi dan adanya indikasi penangkapan biota laut yang dilindungi seperti hiu dan paus. Berbeda dengan desa ManyaiFun desa ini tidak termasuk dalam kawasan SAP Raja Ampat, akan tetapi hampir keseluruhan aktivitas nelayan desa ini dilakukan di kawasan SAP. Hal ini telah dikonfirmasi oleh beberapa responden, bahwa aktivitas penangkapan sering dilakukan di wilayah perairan desa Meosmanggara, selain itu dilakukan di sekitar pulau Batang Pele dan pulau Tamago.

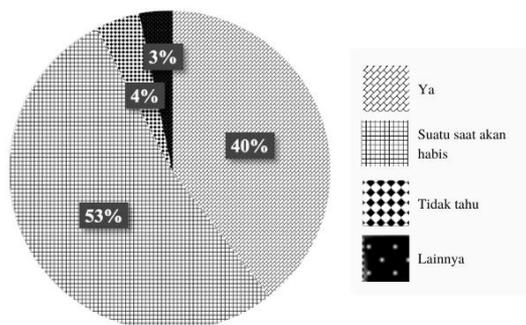
Sikap yang perlu ditanamkan pada seluruh masyarakat di SAP Raja Ampat adalah rasa tanggung jawab terhadap pemeliharaan dan terwujudnya kondisi lingkungan yang sehat, khususnya wilayah pesisir (Apriyanto *et al.*, 2020). Masyarakat yang sadar hukum memerlukan upaya agar hukum dikenal, dipahami, dipatuhi, dan dihormati. Lembaga pemerintahan kemudian bertugas mengajarkan masyarakat umum bagaimana mematuhi hukum yang ada. Pemahaman hukum masyarakat tentang kawasan konservasi dan zonasi yang ditetapkan merupakan komponen penting, seperti yang dapat dilihat dari

uraian sebelumnya. Rasa memiliki terhadap hukum akan semakin kuat dan menjiwai sikap dan perilaku yang taat hukum apabila sikap ini terbentuk di semua masyarakat (Apriyanto *et al.*, 2020).



Gambar 5. Pendapat responden tentang perlakuan terhadap sumber daya alam yang ada di SAP Raja Ampat

Responden di SAP Raja Ampat sangat paham dengan perlakuan mereka terhadap sumber daya alam yang ada, 95% orang menyampaikan jawaban bahwa sumber daya alam yang berada di SAP Raja Ampat harus dikelola dengan baik (Gambar 5). Potensi seperti ini harus dapat dikelola dan diarahkan dengan maksimal oleh beberapa instansi, LSM maupun pemerintahan sehingga tujuan dalam mewujudkan kawasan konservasi dapat tercapai (Peranginangin, 2014).

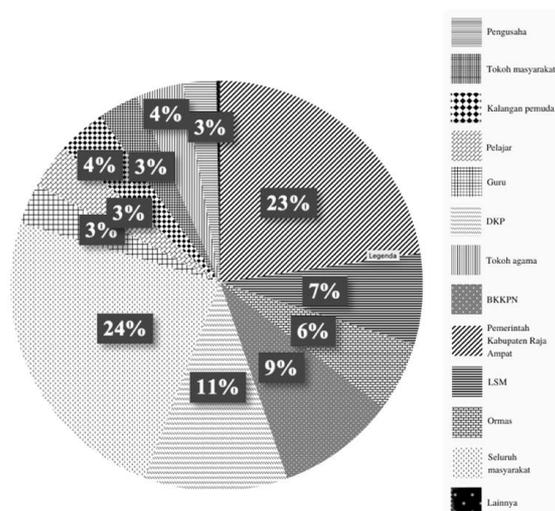


Gambar 6. Pendapat responden tentang kapasitas sumber daya alam di SAP Raja Ampat

Yayasan Terumbu Karang Indonesia telah mengarahkan salah satu program rehabilitasinya pada kawasan SAP Raja Ampat. Kegiatan yang berjudul “Rehabilitasi ekosistem pesisir berbasis masyarakat” pada tahun 2021 tersebut adalah bentuk dari upaya dalam mengajak masyarakat untuk turut serta dalam menjaga sumber daya alam yang ada. Kegiatan yang dikemas dengan kegiatan

pelatihan dan praktik lapang tersebut sebagian besar dihadiri oleh masyarakat lokal dan beberapa instansi terkait, sehingga kerjasama dapat terjalin dari berbagai lapisan masyarakat yang ada.

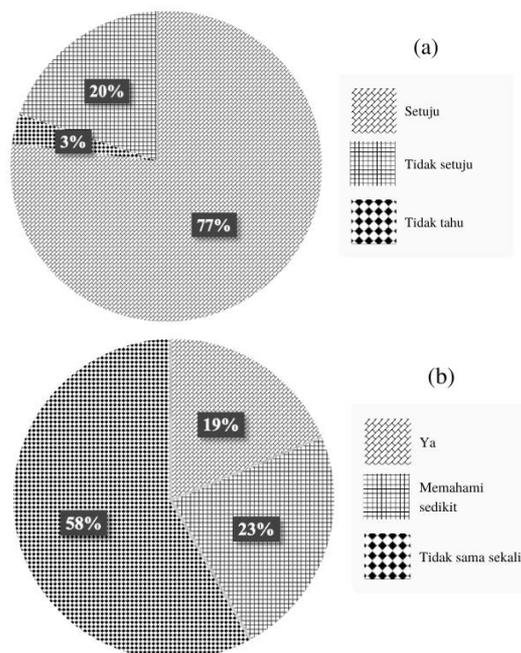
Sebagian masyarakat yang berada di SAP Raja Ampat menyatakan jika suatu saat sumber daya alam yang berada di sekitarnya akan mencapai batas yang ada, maka mereka berharap seluruh elemen masyarakat mampu bekerja sama dalam mengambil tanggung jawab untuk bisa mengelola sumber daya alam yang ada. Dikarenakan seiring dengan berkembangnya masyarakat dan kemajuan teknologi manusia pasti akan bergantung pada pasokan dari sumber daya alam di SAP Raja Ampat (Chi *et al.*, 2019). Responden menilai bahwa yang harus berperan dalam pengelolaan sumber daya alam di SAP Raja Ampat adalah seluruh lapisan masyarakat (24%) dan Pemerintahan (23%), serta Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) (11%) dan BKKPN Kupang (9%). Harapan responden adalah pemerintah mengarahkan program unggulan yang ada ke kawasan SAP Raja Ampat agar dapat menunjang peningkatan produksi pertumbuhan dan pengelolaan perikanan berkelanjutan yang berada dikawasan tersebut.



Gambar 7. Pendapat responden tentang siapa saja yang harus berperan dalam pengelolaan sumber daya alam di SAP Raja Ampat

Masyarakat harus bisa memberikan sikap positif terhadap adanya sistem penetapan kawasan zonasi untuk bisa menjadi harapan untuk mengelola dan mempertahankan sumber daya alam yang ada khususnya ekosistem terumbu karang. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh hampir

keseluruhan responden sepakat dan setuju dengan sistem zonasi (77%) dan tujuan yang dibuat, akan tetapi hampir sebagian besar juga masyarakat belum memahami dengan benar tentang zonasi, bagaimana perlakuannya dan apa saja program yang telah disiapkan untuk dapat mencapai tujuan yang ditetapkan (58%) (Gambar 8).



Gambar 8. Persepsi responden terhadap zonasi (a) responden setuju dan (b) pemahaman responden dengan sistem pengelolaan zonasi

Terkait keberhasilan suatu kawasan konservasi tergantung oleh keterlibatan masyarakat dan tata kelola yang ada (Hukom *et al.*, 2019). Selain itu, sebagian masyarakat hanya mengetahui zona perairan adat yang mereka buat sendiri. Sebanyak 77% masyarakat yang setuju, tentu karena adanya manfaat yang mereka dapat dari system zona yang diterapkan. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian Leleu *et al.*, (2012) bahwa pembentukan zona inti dan zona lindung sangat menguntungkan nelayan, terutama secara ekonomi. Namun, ketika ditanya tentang batas

zona, banyak responden tidak dapat memberikan jawaban yang memadai dan akurat. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan kawasan konservasi perairan yang telah ditetapkan.

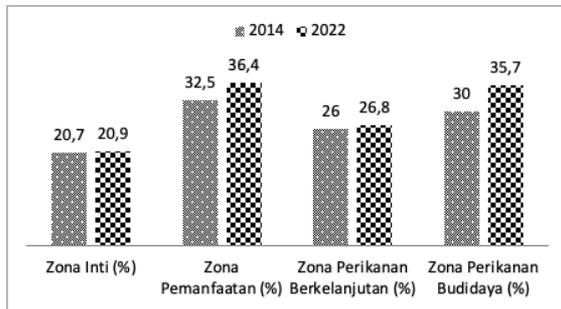
Efektivitas zonasi di Suaka Alam Perairan (Sap) Raja Ampat

Hasil analisis efektivitas zonasi dengan bantuan indikator yang telah ditentukan sebelumnya. Kriteria ekologi ditinjau dari presentase tutupan karang (31%) dan kelimpahan ikan karang (34 ind/m²), sedangkan dari segi kriteria sosial masyarakat ditinjau dari tingkat persepsi (77%) dan tingkat kepatuhan masyarakat (81%). Nilai indikator secara keseluruhan dengan adanya kawasan pengelolaan memberikan hasil peningkatan. Karena nilai yang diperoleh masih di atas CTV yang ditentukan (Salim *et al.*, 2014). Tinggi rendahnya nilai dari efektivitas pengelolaan kawasan dapat terjadi karena beberapa faktor yang kemudian dapat dijadikan catatan penting dalam meningkatkan dan merasionalisasi pengelolaan kawasan konservasi kedepannya agar dapat memberikan manfaat sosial, ekologi dan ekonomi secara maksimal (Estradivari *et al.*, 2017).

Analisis perbandingan zonasi sebelum dan sesudah pengelolaan, digunakan untuk mengetahui apakah ada perubahan yang terjadi. Tahun 2014 adalah data terumbu karang sebelum adanya zonasi, sedangkan Tahun 2022 adalah data terumbu karang yang dikumpulkan oleh peneliti. Secara ekologi, laju pertumbuhan karang hidup di zona inti adalah 0,2 %, terendah setelah zona perikanan berkelanjutan sebesar 0,8%. Namun, pada sub-zona perikanan budidaya adalah 5,7% lebih tinggi dari zona pemanfaatan yang meningkat 3,9%. Pola aktivitas manusia di kawasan tersebut merupakan alasan dari fluktuasi peningkatan yang terjadi di kawasan zona yang ada.

Tabel 9. Hasil analisis efektivitas zonasi

Kriteria	Sub Kriteria	Unit	Critical Treshold Value (CTV)	Hasil Penelitian
Ekologi	kondisi tutupan karang	%	> 25	31
	Kelimpahan Ikan Karang	Individu/ m ²	> 25	85
Sosial Masyarakat	Tingkat persepsi masyarakat	%	25	77
	Tingkat kepatuhan masyarakat	%	25	81



Gambar 9. Perbandinganutupan karang sebelum dan sesudah adanya zonasi

Berdasarkan segi peningkatan, evaluasi efektivitas hasil zonasi dapat dikatakan berhasil. Namun jika dilihat dari sudut pandang ekologis yang berbeda, hal tersebut menunjukkan bahwa masyarakat dan pemangku kepentingan dalam penetapan zonasi, khususnya zona inti, belum optimal (Hukom *et al.*, 2019). Masyarakat dan pemerintah daerah Kabupaten Raja Ampat lebih memprioritaskan penentuan pada lokasi wisata yang dianggap zona wisata mampu memberikan pemasukan ekonomi langsung terhadap Pemda maupun masyarakat setempat (Hukom *et al.*, 2019)

Kondisi sebelum adanya sistem zonasi di SAP Raja Ampat, dimana zona inti memiliki tutupan karang hidup yang buruk (20%), sedangkan zona wisata memiliki tutupan yang cukup (32,5%), zona perikanan berkelanjutan memiliki tutupan yang cukup (26%), dan sub-zona perikanan budidaya memiliki tutupan sedang. kategori baik (30%). Sedangkan kelimpahan ikan karang pada zona inti memiliki nilai yang rendah daripada zona yang lainnya. Tentu dengan seiring berjalannya waktu dimana pada zona inti yang dilindungi akan dapat meningkat dari segi persentase tutupan karang maupun kelimpahan ikan karang. Dalam hal ini pemberdayaan masyarakat sangat penting dilakukan masyarakat karena tingginya tingkat interaksi, pemahaman, dan ketergantungan terhadap sumber daya perairan khususnya terumbu karang di SAP Raja Ampat. Pengelolaan kawasan konservasi yang efektif sangat tergantung oleh pola masyarakatnya (Dahlan, 2017).

Kesimpulan

Pengelolaan Kawasan SAP Raja Ampat masih efektif berdasarkan analisis efektivitas zonasi yang nilainya masih berada di atas nilai ambang batas krisis, dan ada peningkatan persentase tutupan karang di masing-masing zona dari tahun 2014 hingga 2022, yaitu zona inti 0,2%, zona pemanfaatan 3,9%, zona perikanan berkelanjutan 0,8%, dan sub-zona perikanan budidaya. memiliki peningkatan sebesar 5,7%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian BPN/PPN BAPPENAS, COREMAP CTI, ICCTF, dan Yayasan TERANGI yang telah mendanai dan memberikan dukungan dalam proses penelitian dan penulisan artikel. Serta ucapan terimakasih kepada Semnas LAUTAN I dalam penyelenggaraan acara presentasi penelitian dan membantu publikasi

Referensi

- Allen, Gerald., Roger, S., Paul, H., Ned, D. (2003). *Reef Fish Identification Tropical Pacific*. New World Publication, Inc., 1861 Cornell Road, Jacksonville
- Almuqni, B. A., & Setiawan, H. (2013, December). Transplantasi Karang Ditubir pada Area Patahan Karang (Rubble) Bekas Pengeboman Ikan di Desa Sawapudo. In *Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian 2013*. Indonesian Ministry of Research, Technology and Higher Education.
- Apriyanto, M., Fikri, K. N. S., & Azhar, A. (2020). Pendampingan Santri untuk Penurunan Tingkat Pelanggaran Lalu Lintas. *Magistrorum Et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 238-247. DOI: <https://doi.org/10.24246/jms.v1i22020p238-247>
- Bunce, L., Townsley, P., Pomeroy, R., Pollnac, R., Cesar, H., Nicholson, E., & Wiley, P. (2000). *Socioeconomic Manual for Coral Reef Management*. *Australian Institute of*

- Marine Science*, 1–264. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00580>
- Burke, L., Reytar, K., Spalding, M., & Perry, A. (2012). Menengok kembali terumbu karang yang terancam di segitiga terumbu karang. *World Resources Institute*, 10. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkn.v17i3.10950>
- Chi, M., Zhang, D., Fan, G., Zhang, W., & Liu, H. (2019). Prediction of water resource carrying capacity by the analytic hierarchy process-fuzzy discrimination method in a mining area. *Ecological Indicators*, 96, 647-655. DOI: [10.1016/j.ecolind.2018.09.021](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.09.021)
- DeVantier, L., Turak, E., & Allen, G. (2016). *Raja Ampat Planning Coral Reef Stratification Reef-scapes, reef habitats and coral communities of Raja Ampat, Bird's Head Seascape, Papua, Indonesia*. March. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4668.5521>
- English S, Wilkinson C, Baker V. (1997). Survey Manual for Tropical Marine Resources. *Towns Ville: Australian Institute of Marine Science*. DOI: [10.4236/ojms.2015.52018](https://doi.org/10.4236/ojms.2015.52018)
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1998). *Survey manual for tropical marine resources. Second edition. Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Second Edition.
- Estradivari, Christian H., Fikri F., Muhammad Y. (2017). *Investasi Cerdas untuk Perlindungan Keanekaragaman Hayati Laut dan Membangun Perikanan Indonesia*. WWF, Jakarta, Indonesia.
- Giyanto. (2013). Metode Transek Foto Bawah Air untuk Penilaian Kondisi Terumbu Karang. *Oseana*, 28(1), 47–61.
- Giyanto, Manuputty, A. E. W., Abrar, M., Siringoringo, R. M., Suharti, S. R., Wibowo, K., Edrus, I. N., Arbi, U. Y., Cappenberg, H. A. W., Sihalo, H. F., Tuti, Y., & Zulfanita, D. (2014). Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang. *In Coremap CTI LIPI* (Issue 1). DOI: <https://doi.org/10.33506/md.v1i1i2.458>
- Habibi, M. R., Fadillah, A., & Manullang, S. (2019). Desain Pelabuhan Wisata Modern di Kepulauan Raja Ampat: Studi Kasus di Kota Waisai Modern Tourism Harbour Design in Raja Ampat Islands: Case Study of Waisai City. *Jurnal Penelitian Transportasi Laut*, 21, 61–70. DOI: [10.25104/transla.v21i2.1301](https://doi.org/10.25104/transla.v21i2.1301)
- Hadi, T. A., Giyanto, Prayudha, B., Hafizt, M., Budiyanto, A., & Suharsono. (2018). *Terumbu Karang Indonesia*. November, 39. http://oseanografi.lipi.go.id/haspen/buku/status_karang_2018_digital.pdf
- Hafidh Akbar, A., Adibrata, S., & Adi, W. (2019). Kepadatan Megabentos pada Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Desa Perlang Bangka Tengah, Bangka Belitung. *Jurnal Sumberdaya Perairan, Akuatik*, 3. DOI: <https://doi.org/10.33019/akuatik.v13i2.1621>
- Hill, J., & Wilkinsons, C. (2004). Methods for Ecological Monitoring of Coral Reef (Version 1). *Australian Institute of Marine Science*. 0.4236/ijg.2013.42047
- Hukum, F. D., Yulianda, F. D. G., & Kamal, B. M. M. (2019). Efektivitas Zonasi Dalam Pengelolaan Perikanan Karang Di Kawasan Konservasi Perairan Selat Dampier, Raja Ampat. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 9(2), 93. <http://dx.doi.org/10.15578/jksekp.v9i2.7661>
- Ilyas, I. S., Astuty, S., & Harahap, S. A. (2017). Keanekaragaman ikan karang target kaitannya dengan keanekaragaman bentuk pertumbuhan karang pada zona inti di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 8(2).
- Jubaedah, I., & Anas, P. (2019). Dampak Pariwisata Bahari Terhadap Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Nusa Penida, Bali. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 13(1), 59–75. DOI: <https://doi.org/10.33378/jppik.v13i1.124>
- Kelley, R. 2021 Coral Finder 2021 – Indo Pacific Coral Finder. 4th Edition – Published by Byoguides, Townsville, Australia.
- Leleu, K., Alban, F., Pelletier, D., Charbonnel, E., Letourneur, Y., & Boudouresque, C.

- F. (2012). Fishers' perceptions as indicators of the performance of Marine Protected Areas (MPAs). *Marine Policy*, 36(2), 414–422. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.06.002>
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. (1971). *Fundamentals of ecology (Vol. 3, p. 5)*. Philadelphia, Saunders.
- Panggabean, A. S. (2016). Keanekaragaman Jenis Ikan Karang dan Kondisi Kesehatan Karang di Pulau Gof Kecil dan Yep Nabi Kepulauan Raja Ampat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 18(2), 109-115. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.18.2.2012.109-115>
- Peranginangin, L. S. U. (2014). Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi. *Jurnal Kebijakan & Administrasi Publik*, 18(0852–9213). DOI: <https://doi.org/10.22146/jkap.6877>
- Pomeroy, R. S., Parks, J. E., & Watson, L. M. (2004). *How Is Your MPA Doing? In World*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2005.05.004>
- Rachmawati, I. N. (2007). Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 11(1), 35–40. DOI: 10.7454/JKI.V11I1.184
- Salim, D., Wardiatno, Y., & Adrianto, L. (2014). Efektifitas Pengelolaan Daerah Perlindungan Laut (Studi Kasus Desa Mattiro Labangeng Kabupaten Pangkep). *Jurnal Kelautan*, 7(2), 100–109. DOI: <https://doi.org/10.21107/jk.v7i2.803>
- Suparno. (2021). Rencana Zonasi Kawasan Konservasi Perairan Daerah Kota Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(1), 21. DOI: <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.1.112>
- Suharyanto, Utojo. (2007). Kondisi Ikan Karang di Teluk Pare-Pare dan Awerange Sulawesi Selatan. *Biodiversitas*. 8(2): 101-104.
- Suryanti, S., & Indrawan, W. (2011). Kondisi Terumbu Karang dengan Indikator Ikan Chaetodontidae Di Pulau Sambangan Kepulauan Karimun Jawa, Jepara, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 1(1), 106-119. DOI: <https://doi.org/10.14710/buloma.v1i1.2988>
- Umanahu, M., Tangke, U., & Titaheluw, S. S. (2020). Kondisi Terumbu Karang dan Ikan Target di Perairan Pulau Maitara. *Musamus Sidheries and Marine Journal*. 3(1), 1-16.
- Widiyanto et. al. (2020). *Pariwisata Berkelanjutan di Kawasan Konservasi Perairan*.
- Zurba, N. (2019). *Pengenalan Terumbu Karang*. Unimal Press, 1–128.