

PENGELOLAAN EKOWISATA BAHARI DI KAWASAN KONSERVASI PERAIRAN TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA

Ernik Yuliana

PENDAHULUAN

UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya membagi kawasan konservasi menjadi beberapa jenis pengelolaan, salah satunya adalah taman nasional. Taman Nasional didefinisikan sebagai kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi. Pemanfaatan taman nasional di antaranya adalah untuk kegiatan: 1) penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan; 2) pendidikan dan peningkatan kesadartahuan konservasi alam; 3) penyimpanan dan/atau penyerapan karbon, pemanfaatan air serta energi air, panas, dan angin serta wisata alam; 4) pemanfaatan tumbuhan dan satwa liar; 5) pemanfaatan sumber plasma nutfah untuk menunjang budidaya; dan 6) pemanfaatan tradisional. Pemanfaatan tradisional dapat berupa kegiatan pemungutan hasil hutan bukan kayu, budidaya tradisional,

serta perburuan tradisional terbatas untuk spesies yang tidak dilindungi.

Taman Nasional Karimunjawa (TNKJ) merupakan salah satu kawasan konservasi yang ada di Indonesia, tepatnya di Kabupaten Jepara. TNKJ memiliki keanekaragaman genera karang yang cukup tinggi, 72 genera karang dari 19 famili. *Acropora* dan *Porites* merupakan genera karang yang mendominasi di keseluruhan gugusan terumbu dengan berbagai bentuk pertumbuhan (Muttaqin *et al.*, 2013). Ikan karang yang teridentifikasi ada 16 famili, terdiri atas: *Acanthuridae*, *Balistidae*, *Caesionidae*, *Chaetodontidae*, *Haemulidae*, *Labridae*, *Lethrinidae*, *Lutjanidae*, *Mullidae*, *Nemipteridae*, *Pomacanthidae*, *Pomacentridae*, *Scaridae*, *Serranidae*, *Siganidae*, dan *Tetrodontidae*. *Pomacentridae* merupakan famili ikan karang yang mempunyai proporsi kelimpahan terbesar (60,46%) dari total kelimpahan ikan karang. Spesies yang banyak ditemukan dari famili *Pomacentridae* adalah *Abudefduf vaigiensis*, *Chromis viridis*, *Amphiprion akallopisos*, *Plectroglyphidodon lacrymatus*, *Dischostodus prosopo-taenia*, *Pomacentrus philippinus*, dan *Pomacentrus coelestis* (BTNKJ, 2010; 2013a). Kelompok ikan *Pomacentridae* berukuran kecil, memiliki warna yang sangat menarik sehingga sering dijadikan ikan hias pada akuarium (Balai Taman Nasional Karimunjawa [BTNKJ, 2012a; Yuliana *et al.*, 2017).

Kekayaan jenis terumbu karang dan sumber daya ikan tersebut menarik para wisatawan (dalam dan luar negeri) untuk mengunjungi TNKJ. Menurut data kompas.com (2016), jumlah wisatawan yang berkunjung ke TNKJ tercatat 2.000 orang/minggu. Jumlah tersebut sungguh menggembirakan untuk meningkatkan pendapatan Pemerintah Daerah Kabupaten Jepara. Namun, TNKJ adalah kawasan konservasi yang mempunyai tujuan utama melindungi keanekaragaman hayati dan ekosistemnya. Oleh karena itu, peningkatan jumlah wisatawan perlu diatur agar tidak menyimpang dari tujuan konservasi.

Minat terhadap pariwisata alam saat ini bergeser ke konsep ekowisata yang menghubungkan antara perjalanan wisata alam yang memiliki visi dan misi konservasi dan kecintaan lingkungan. Hal ini dapat terjadi karena keuntungan finansial yang didapat dari biaya

perjalanan wisata digunakan juga untuk kebutuhan konservasi alam serta perbaikan kesejahteraan penduduk lokal. Di sisi lain, konsep ekowisata juga diarahkan untuk mempertahankan kebudayaan lokal. Pergeseran konsep kepariwisataan dunia ke model ekowisata antara lain disebabkan karena kejenuhan wisatawan untuk mengunjungi objek wisata buatan (Satria, 2009).

Dengan pergeseran minat pariwisata dan keanekaragaman hayati yang dimiliki oleh TNKJ, maka TNKJ mempunyai peluang untuk mengembangkan ekowisata bahari sebagai salah satu unggulan pendapatan lokal Kabupaten Jepara. Namun, mengingat TNKJ adalah kawasan konservasi laut, maka para wisatawan yang mengunjungi TNKJ haruslah wisatawan yang mempunyai minat khusus terhadap kelestarian alam dan konservasi. Minat khusus tersebut tercermin dari pengetahuan dan pemahaman wisatawan terhadap kelestarian alam. Dengan kata lain, wisatawan di TNKJ hendaknya adalah wisatawan yang “cerdas” yaitu wisatawan yang mempunyai kesadaran akan kelestarian alam pesisir dan laut; misalnya wisatawan tidak merusak ekosistem terumbu karang ketika melakukan *snorkeling* atau *diving* atau tidak membuang sampah sembarangan ketika menikmati keindahan ekosistem mangrove.

Edukasi kepada wisatawan agar memiliki kesadaran terhadap kelestarian ekosistem terumbu karang adalah tugas para pemangku kepentingan di TNKJ. Otoritas pengelola TNKJ, dalam hal ini Balai Taman Nasional Karimunjawa (BTNKJ) dapat bekerja sama dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Jepara untuk melakukan edukasi tersebut, dengan melibatkan para *guide* pariwisata. Sebelum melakukan kegiatan wisata bahari, dalam jangka pendek wisatawan perlu dibekali dengan pemahaman terhadap kelestarian terumbu karang.

Oleh karena itu, diperlukan kajian tentang pengelolaan ekowisata bahari di TNKJ sebagai wilayah kawasan konservasi perairan. Tulisan ini bermaksud menjelaskan beberapa hal terkait pengelolaan ekowisata bahari di TNKJ, yang meliputi: TNKJ sebagai kawasan konservasi, ekowisata bahari dan pengelolaannya, serta rekomendasi untuk pengelolaan ekowisata bahari di TNKJ. Setelah membaca tulisan ini, para pembaca diharapkan dapat bersikap “cerdas” artinya

mempunyai pemahaman tentang ekowisata bahari, sehingga tumbuh kesadaran untuk melestarikan alam pesisir dan laut terutama di dalam kawasan konservasi. Dengan demikian, tidak akan terjadi tindakan merusak ekosistem pesisir dan laut ketika melakukan ekowisata bahari.

A. PENGELOLAAN TNKJ SEBAGAI KAWASAN KONSERVASI

Kinerja keberhasilan suatu kawasan konservasi laut dapat diukur dari tiga sudut pandang yaitu ekologi, ekonomi, dan sosial. Beberapa variabel ekologi yang dapat diukur di antaranya adalah: a) keanekaragaman spesies, b) tutupan karang, (d) kondisi perairan. Variabel ekonomi yang dapat diukur di antaranya adalah (a) biaya pengelolaan, (b) jumlah kunjungan dan pengeluaran kasar secara langsung terkait dengan kawasan konservasi, (c) perubahan dalam upaya penangkapan ikan. Kemudian variabel sosial yang dapat diukur di antaranya adalah (a) persepsi masyarakat, (b) frekuensi pertemuan antara masyarakat dan pengelola kawasan konservasi laut (Pelletier *et al.*, 2005).

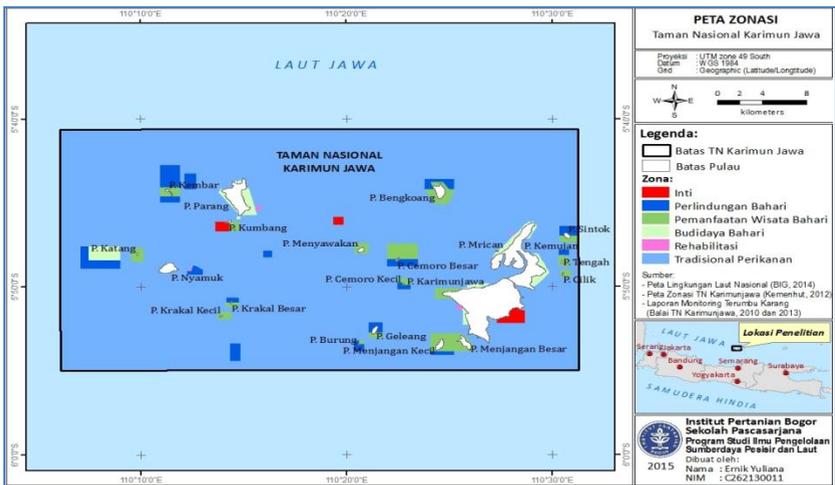
Pengelolaan kawasan konservasi TNKJ dilakukan oleh BTNKJ dengan menerapkan sistem zonasi. Kawasan TNKJ dibagi menjadi sembilan zona (Tabel 1 dan Gambar 1) yang memiliki fungsi dan peruntukan berbeda, yang tertuang dalam Keputusan Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam No. SK 28/IV/Set /2012 (BTNKJ 2017). Definisi dan peruntukan setiap zona disajikan pada Tabel 2, yang menjelaskan aktivitas-aktivitas yang boleh dilakukan dan dilarang di setiap zona. Informasi pada Tabel 2 dapat menjadi acuan bagi pemanfaat TNKJ agar tidak terjadi pelanggaran zonasi. BTNKJ bekerja sama dengan instansi lain dan kelompok masyarakat, dalam bentuk pengawasan kolaboratif yang diharapkan efektif dalam mencapai tujuan (Rees *et al.*, 2013). Keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan kawasan konservasi merupakan hal yang penting, bukan hanya tugas otoritas pengelola (Osmond *et al.*, 2010). Di satu sisi, para pemangku kepentingan di TNKJ beraktivitas untuk menjaga kawasan konservasi, tetapi di sisi lain mereka beraktivitas untuk memenuhi kebutuhannya. Terutama para nelayan, kesadaran terhadap zonasi

masih rendah karena lebih mementingkan hasil tangkapan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Yuliana *et al.*, 2016).

Tabel 1. Pembagian zona di TNKJ

Zona	Luas (ha)	%
Inti	444,63	0,40
Rimba	1.451,77	1,30
Perlindungan bahari	2.599,77	2,33
Pemanfaatan darat	55,99	0,05
Pemanfaatan wisata bahari	2.733,74	2,45
Budidaya bahari	1.370,73	1,23
Religi, budaya, dan sejarah	0,86	0,001
Rehabilitasi	68,33	0,06
Tradisional perikanan	102.899,25	92,18
Jumlah	111.625,00	100,00

Sumber: BTNKJ (2014)



Sumber: Yuliana (2016)

Gambar 1. Kepulauan Karimunjawa dan Zonasinya

Zona pemanfaatan wisata bahari memiliki area 2,45% dari total area TNKJ. Di zona inilah kegiatan ekowisata bahari dilakukan. Zona-zona yang lain harus dimanfaatkan sebagaimana peruntukannya. Keberadaan zona-zona di kawasan konservasi perairan mempunyai hubungan yang sangat erat. Oleh karena itu, pemanfaatan suatu zona akan berdampak terhadap zona lainnya. Meskipun zona pemanfaatan bahari diperuntukkan bagi kegiatan pariwisata namun aktivitasnya harus dikontrol dengan ketat.

Tabel 2. Definisi dan peruntukan setiap zona di TNKJ

No.	Zona	Definisi dan Peruntukan
1	Inti	Zona yang mutlak harus dilindungi berfungsi untuk perlindungan ekosistem, pengawetan flora dan fauna khas beserta habitatnya yang peka terhadap gangguan dan perubahan, sumber plasma nutfah dari jenis tumbuhan dan satwa liar, untuk kepentingan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya. Kegiatan yang diperbolehkan adalah kegiatan perlindungan dan pengamanan, inventarisasi dan monitoring sumber daya, pendidikan, penelitian dan/atau penunjang budidaya. Masyarakat akan menjaga dan mematuhi zona inti dan tidak memasuki kawasan zona inti dan memanfaatkan sumber daya yang ada di dalam zona inti.
2	Rimba	Zona bagi kegiatan pengawetan dan pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan alam bagi kepentingan penelitian, pendidikan konservasi, wisata terbatas, habitat satwa migran dan menunjang budidaya serta mendukung zona inti.
3	Perlindungan bahari	Kegiatan yang dilakukan adalah perlindungan dan pengamanan; inventarisasi dan monitoring sumber daya alam hayati dan ekosistemnya; pengembangan penelitian, pendidikan, wisata alam terbatas, pemanfaatan jasa lingkungan dan kegiatan

No.	Zona	Definisi dan Peruntukan
4	Pemanfaatan darat	penunjang budidaya; pembinaan habitat dan populasi dalam rangka peningkatan keberadaan populasi hidupan liar; pembangunan sarana dan prasarana sepanjang untuk kepentingan penelitian, pendidikan, dan wisata alam terbatas
5	Pemanfaatan wisata bahari	Zona yang dikembangkan untuk kepentingan kegiatan wisata alam baik bahari maupun wisata alam lainnya, rekreasi, jasa lingkungan, pendidikan, penelitian dan pengembangan yang menunjang pemanfaatan, kegiatan penunjang budidaya. Kegiatan yang diperbolehkan adalah kegiatan perlindungan dan pengamanan; inventarisasi dan monitoring sumber daya alam hayati dan ekosistemnya; penelitian dan pengembangan pendidikan dan penunjang budidaya; pengembangan potensi dan daya tarik wisata alam; pembinaan habitat dan populasi; pengusahaan pariwisata alam dan pemanfaatan jasa lingkungan; pembangunan sarana dan prasarana pengelolaan, penelitian, pendidikan, wisata alam dan pemanfaatan jasa lingkungan.
6	Budidaya bahari	Zona yang diperuntukkan mendukung kepentingan budidaya perikanan seperti budidaya rumput laut, karamba jaring apung dan sebagainya oleh masyarakat setempat dengan tetap memperhatikan aspek konservasi. Kegiatan yang diperbolehkan adalah budidaya rumput laut, karamba jaring apung dan sebagainya.
7	Religi, budaya, dan sejarah	Zona yang diperuntukan melindungi nilai-nilai hasil karya budaya, sejarah, arkeologi, maupun keagamaan, sebagai wahana penelitian, pendidikan dan wisata alam sejarah, arkeologi, dan religius. Kegiatan yang diperbolehkan adalah perlindungan dan pengamanan; pemanfaatan wisata alam, penelitian, pendidikan dan religi, upacara adat atau

No.	Zona	Definisi dan Peruntukan
		upacara keagamaan; pemeliharaan situs budaya dan sejarah serta keberlangsungan upacara ritual keagamaan/adat yang ada.
8	Rehabilitasi	Zona yang diperuntukkan bagi kepentingan pemulihan kondisi ekosistem terumbu karang yang telah mengalami kerusakan $\geq 75\%$. Kegiatan yang diperbolehkan adalah kegiatan rehabilitasi guna pemulihan ekosistem di zona ini dan kegiatan monitoring hasil pelaksanaan rehabilitasi; kegiatan pendidikan, penelitian, pengembangan pendidikan dan penunjang budidaya; pembinaan habitat dan populasi
9	Tradisional perikanan	Zona yang diperuntukkan bagi kepentingan pemanfaatan perikanan yang sudah berlangsung turun-temurun oleh masyarakat setempat secara lestari dengan menggunakan sarana prasarana penangkapan yang ramah lingkungan. Kegiatan yang diperbolehkan adalah perlindungan dan pengamanan; inventarisasi dan monitoring potensi jenis yang dimanfaatkan masyarakat; pembinaan habitat dan populasi; penelitian dan pengembangan; aktivitas pemanfaatan perikanan menggunakan sarana prasarana penangkapan yang ramah lingkungan.

Sumber: BTNKJ (2017)

Zona-zona yang ada di TNKJ ditentukan berdasarkan kondisi perairan dan indikator ekologis lainnya, menuju pemanfaatan sumber daya perairan yang berkelanjutan. Menurut Yulianda *et al.*, (2010), keuntungan yang dapat diambil oleh otoritas pengelola kawasan konservasi dengan menerapkan sistem zonasi adalah: a) memungkinkan mengontrol secara selektif berbagai aktivitas di tempat-tempat yang berbeda, termasuk perlindungan yang ketat dan berbagai level pemanfaatan; b) menentukan zona inti konservasi yang mempunyai keanekaragaman sangat tinggi, habitat kritis spesies yang

terancam, dan area penelitian khusus; c) memisahkan kegiatan pariwisata yang tidak sesuai untuk menambah kenyamanan dan keamanan dari berbagai tujuan yang berbeda; d) memungkinkan area yang rusak untuk dipisahkan kemudian dipulihkan. Peruntukan zona-zona tersebut seharusnya dipatuhi oleh para pemanfaat perairan TNKJ. Namun, rata-rata tingkat kepatuhan masyarakat lokal terhadap zonasi belum sesuai harapan, misalnya kepatuhan terhadap zona inti dan perlindungan pada tahun 2015 adalah 78,56% (Yuliana *et al.*, 2016), menurun dibandingkan dengan tingkat kepatuhan tahun 2009-2010 yaitu 84,87% (BTNKJ, 2013b). Penurunan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya adalah rendahnya kesadaran masyarakat akan konservasi sumber daya pesisir dan laut, pengawasan yang belum optimal dari BTNKJ dan masyarakat, serta tanda batas zona yang tidak jelas (Yuliana *et al.*, 2016). Dampak penurunan tingkat kepatuhan masyarakat lokal juga dapat menyebabkan degradasi lingkungan dan sumber daya perairan. Diharapkan ke depannya, tingkat kepatuhan masyarakat lokal terhadap zonasi dapat mencapai 100%. Untuk mencapai hal tersebut, BTNKJ telah berupaya untuk memberikan penyuluhan kepada masyarakat lokal tentang zonasi dan peruntukannya melalui beberapa media, di antaranya adalah media cetak, spanduk, lagu yang dibagikan dalam bentuk *compact disk* (CD), dan pertemuan langsung dengan masyarakat melalui anjangsana.

B. EKOWISATA BAHARI

1. Pengertian Ekowisata Bahari

Seiring dengan kemajuan bidang pariwisata di tanah air, ekowisata menjadi salah satu pilihan masyarakat. Ekowisata adalah suatu bentuk wisata yang bertanggung jawab terhadap kelestarian/konservasi alam, memberi manfaat secara ekonomi dan mempertahankan keutuhan budaya bagi masyarakat setempat. Atas dasar pengertian ini, bentuk ekowisata pada dasarnya merupakan bentuk gerakan konservasi yang dilakukan oleh masyarakat (Fandeli & Mukhlison, 2000).

Ekowisata menitikberatkan pada tiga hal utama yaitu: keberlangsungan alam atau ekologi, memberikan manfaat ekonomi,

dan secara psikologis dapat diterima dalam kehidupan sosial masyarakat. Jadi, kegiatan ekowisata secara langsung memberi akses kepada semua orang untuk melihat, mengetahui, dan menikmati pengalaman alam, intelektual dan budaya masyarakat lokal (Satria, 2009). Berdasarkan definisi tersebut, maka ekowisata bahari dapat diartikan sebagai suatu bentuk wisata dengan memanfaatkan kawasan perairan laut dan sekitarnya dengan bertanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan laut dan budaya lokal, serta memberi manfaat ekonomi terhadap masyarakat pesisir. Gambar 2 dan 3 menyajikan kondisi keindahan pantai dan perairan Karimunjawa.



Gambar 2. Salah satu pantai di Karimunjawa



Gambar 3. Perairan Karimunjawa

Berbeda dengan pariwisata alam biasa, ekowisata bahari menuntut para wisatawan untuk bersikap “cerdas” terhadap alam, yaitu memiliki kesadaran/pemahaman terhadap kelestarian alam pesisir dan laut. Ekowisata bahari disediakan untuk wisatawan yang mempunyai pemahaman baik tentang konservasi. Paling tidak, wisatawan harus mempunyai kemampuan berenang agar aktivitasnya di zona pariwisata bahari tidak menginjak karang sebagai tempat istirahat. Para pemandu wisata harus mengarahkan wisatawan untuk bertindak arif terhadap alam perairan, dengan cara membekali mereka dengan pengetahuan konservasi sebelum wisatawan melakukan aktivitas *snorkeling* atau *diving*.

2. Kondisi Ekologi TNKJ sebagai Modal Ekowisata Bahari

Pemanfaatan kawasan perairan harus disesuaikan dengan potensi yang dimiliki sehingga pengelolaannya lebih optimal dan terukur. Begitu juga dengan pemanfaatan suatu kawasan perairan harus disesuaikan dengan kondisi atau potensi yang dimilikinya (Bato *et al.*, 2013). Pemanfaatan TNKJ sebagai wilayah ekowisata bahari disesuaikan dengan kondisi alam TNKJ yang kaya akan keanekaragaman hayati perairan.

Salah satu kekayaan TNKJ adalah terumbu karang yang mempunyai keanekaragaman tinggi. Terumbu karang tersebut merupakan habitat bagi ikan-ikan karang. Keindahan terumbu karang dan keanekaragaman ikan karang merupakan daya tarik tersendiri bagi wisatawan. Pertumbuhan karang dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia perairan, di antaranya adalah kedalaman, suhu, dan salinitas (Aldyza *et al.*, 2015; Yuliana, 2016). Kondisi fisika dan kimia perairan TNKJ disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi fisika kimia perairan TNKJ

Lokasi	Salinitas (%)	pH	Kecerahan (m)	Kekeruhan (mg/L)	Kadar N total (µg/L)	Kadar PO ₄ (µg/L)
Nirwana	30,0	7,0	15	1,77	18,900	0,070
Pulau Batu	29,0	7,0	12	3,06	14,567	0,055
Geleang	29,0	7,0	15	1,28	18,515	0,041
Taka	31,0	7,0	10	0,50	18,161	0,033
Malang						
Tanjung Bomang	30,0	7,0	13	1,10	18,087	0,045
Rata-rata	29,8	7,0	13	1,54	17,650	0,049

Sumber: Yuliana (2016); Yuliana *et al.* (2017)

Analisis kondisi fisika kimia perairan didasarkan pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Salinitas air laut di TNKJ adalah 29,80‰, berada di bawah baku mutu 33-34‰. Kecerahan sesuai dengan baku mutu (> 5 m), yaitu 13 m; pH juga pada kondisi netral, sesuai baku mutu (Yuliana, 2016). Kekeruhan perairan adalah 1,54 mg/L sesuai dengan baku mutu (< 5 mg/L). Secara umum, kondisi perairan di TNKJ sangat menunjang kegiatan ekowisata bahari. Kondisi perairan yang jernih dan sesuai dengan baku mutu perairan untuk biota laut sangat penting bagi sumber daya perairan, sehingga dapat

menciptakan keindahan terumbu karang yang menjadi daya tarik para wisatawan.

Hasil analisis persentase tutupan karang keras, karang lunak, komponen abiotik, dan lainnya disajikan pada Tabel 4. Rata-rata tutupan karang keras di TNKJ pada tahun 2015 adalah 44,7% (Yuliana, 2016; Yuliana *et al.*, 2017). Persentase tersebut termasuk dalam kondisi sedang (Aldyza *et al.*, 2015). Persentase tutupan karang menunjukkan sebaran terumbu karang yang hidup di suatu area. Tutupan karang dalam kondisi sedang artinya hamparan karang yang menempati area TNKJ belum mencapai kondisi baik. Padahal, terumbu karang adalah habitat bagi kehidupan ikan karang. Semakin baik kondisi tutupan karang di suatu area, maka kelimpahan ikan karang semakin tinggi. Untuk ukuran kawasan konservasi perairan, diharapkan pada waktu mendatang persentase tutupan karang di TNKJ meningkat ke kondisi baik (>50%), agar dapat meningkatkan kelimpahan sumber daya ikan karang.

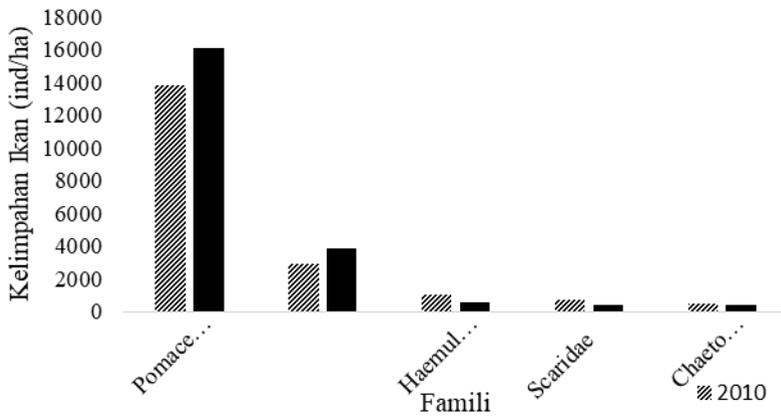
Tabel 4. Persentase Tutupan Karang Keras, Karang Lunak, Komponen Abiotik, dan Lainnya

Stasiun Pengamatan	Zona	Karang Keras (%)	Karang Lunak (%)	Abiotik (%)	Lainnya (%)	Total (%)
Nirwana	Tradisional perikanan	35,45	1,20	62,70	0,65	100
Pulau Batu	Tradisional perikanan	58,35	0,40	41,25	0	100
Geleang	Perlindungan	38,60	2,15	59,25	0	100
Taka	Inti	65,65	0,50	33,85	0	100
Malang						
Tanjung Bomang	Inti	40,45	3,35	55,30	0,90	100
Rata-rata		44,70	1,52	50,47	0,31	-

Sumber: Yuliana (2016)

Sumber daya ikan karang di TNKJ didominasi oleh jenis-jenis ikan hias dari famili Pomacentridae yang dilarang untuk ditangkap. Jenis-

jenis ikan hias inilah yang menjadi daya tarik wisatawan disamping keanekaragaman terumbu karang. Para wisatawan di TNKJ biasanya melakukan *snorkeling* dan *diving* untuk menikmati keindahan terumbu karang dan jenis-jenis ikan karang. Kelimpahan lima ikan karang tahun 2010 dan 2013 disajikan pada Gambar 4.



Sumber data: BTNKJ (2010); BTNKJ (2013a)

Gambar 4. Kelimpahan Lima Famili Utama Ikan Karang pada 2010 dan 2013

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa famili Pomacentridae dan Caesionidae mengalami peningkatan kelimpahan dari tahun 2010 ke 2013. Di TNKJ spesies yang banyak ditemukan dari famili Pomacentridae adalah *Abudefduf vaigiensis*, *Chromis viridis*, *Amphiprion akallopisos*, *Plectroglyphidodon lacrymatus*, *Dischostodus prosopo-taenia*, *Pomacentrus philippinus*, dan *Pomacentrus coelestis* (BTNKJ 2012a). Kelompok ikan Pomacentridae berukuran kecil, memiliki warna yang sangat menarik sehingga sering dijadikan ikan hias pada akuarium (Yuliana, 2016). Famili Caesionidae di TNKJ didominasi oleh jenis ikan konsumsi. Jenis ikan yang termasuk famili Caesionidae yang tercatat di TNKJ adalah *Caesio cuning*, *C. teres*, *C. xanthonota*, *C. caeruleaurea*, *Pterocaesio digramma*, *P. lativittata*, *P. tessellata*, *P. tile* (Wildlife Conservation Society [WCS], 2014; Yuliana 2016). Beberapa jenis ikan dari famili Caesionidae merupakan ikan

konsumsi yang menjadi hasil tangkapan utama nelayan di TNKJ, yaitu ikan ekor kuning (*Caesio cuning*, *Caesio teres*) dan ikan pisang-pisang (*Caesio caerulea*). Peningkatan kelimpahan dari tahun 2010 ke 2013 untuk famili Pomacentridae berkaitan dengan larangan penangkapan ikan hias di TNKJ. Hampir semua anggota famili Pomacentridae adalah jenis ikan karang. Untuk famili Caesionidae, peningkatan kelimpahan terkait dengan semakin berkurangnya penangkapan ikan yang merusak (*destructive fishing*).

Famili Haemulidae, Scaridae, dan Chaetodontidae mengalami penurunan kelimpahan dari tahun 2010 ke 2013. Jenis-jenis ikan dari famili Haemulidae yang ditemukan di TNKJ adalah *Plectorhinchus chaetodonoides*, *P. lessonii*, *P. flavomaculatus* (WCS, 2014; Yuliana, 2016). Famili Haemulidae ini didominasi oleh jenis ikan hias. Dari famili Scaridae ada jenis ikan *Cetoscarus bicolor*, *Chlorurus bleekeri*, *Ch. bowersi*, *Ch. microrhinos*, *Ch. sordidus*, *Scarus chameleon*, *S. dimidiatus*, *S. flavipectoralis*, *S. ghobban*, *S. globiceps*, *S. niger*, *S. oviceps*, *S. prasiognathos*, *S. rivulatus*, *S. schlegeli*, *S. spinus*, *Scarus sp.*, *Hipposcarus harid*, *H. longiceps*, *Bolbometopon muricatum* (WCS, 2014; Yuliana, 2016). Beberapa jenis ikan dari famili Scaridae merupakan ikan konsumsi yang banyak ditangkap oleh nelayan, dengan nama lokal ikan kakatua atau ikan ijo (*Chorurus Microrhinos*) yang banyak dikonsumsi oleh wisatawan dalam bentuk ikan bakar. Hal tersebut membuat kelimpahan ikan dari famili Scaridae mengalami penurunan. Dari famili Chaetodontidae ada jenis ikan *Chelmon rostratus* (WCS, 2014; Yuliana, 2016), yang merupakan ikan hias.

Kebijakan pelarangan penangkapan ikan hias sangat menunjang kegiatan ekowisata bahari di TNKJ. Kebijakan tersebut diterapkan dengan penerapan denda yang cukup tinggi bagi nelayan yang menangkap ikan hias. Sebagian besar nelayan mematuhi kebijakan tersebut, karena mereka peduli terhadap keragaman jenis ikan hias di TNKJ sebagai salah satu aset kekayaan perairan Karimunjawa untuk menarik wisatawan datang ke Karimunjawa.

Selain keindahan terumbu karang dan jenis-jenis ikan karang, wisatawan juga dapat menikmati keindahan ekosistem mangrove yang tumbuh secara alami. Kawasan hutan TNKJ mencakup kawasan hutan hujan tropis dataran rendah di Pulau Karimunjawa seluas 1.285,50 ha

(Nababan *et al.*, 2010) dan kawasan hutan mangrove seluas 396,4 ha yang masuk dalam pengelolaan TNKJ di zona rimba/perlindungan. Tercatat 25 jenis mangrove sejati tumbuh di TNKJ (BTNKJ, 2012b). Ekosistem mangrove di Pulau Kemujan dan Karimunjawa sangat unik, karena ketiadaan sumber pasokan air tawar yang besar. Pulau ini tidak memiliki sungai besar atau yang agak besar, sehingga ekosistem mangrove yang ada bergantung kepada aliran parit-parit atau saluran, yang umumnya pendek dan terutama mengalirkan air di musim hujan. Wilayah ini diketahui tidak memiliki cekungan air tanah (non-CAT), sehingga sumber daya air tawar di pulau ini sepenuhnya bergantung kepada aliran air permukaan (Winata *et al.*, 2017).

Hasil pengamatan pada dua jalur dan 16 plot di *tracking* mangrove di Pulau Kemujan, ditemukan 730 individu dengan 13 spesies pada tingkat pohon, yaitu *Aegiceras corniculatum*, *Avicennia marina*, *Bruguiera cylindrica*, *B. gymnorrhiza*, *Ceripos tagal*, *Excoecaria agallocha*, *Lumnitzera littorea*, *L. racemosa*, *Rhizophora stylosa*, *R. apiculata*, *R. mucronata*, *Scyphiphora hydrophyllacea*, *Soneratia alba*. Pada tingkat pancang, ditemukan enam spesies yaitu: *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Excoecaria agallocha*, *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*. Pada tingkat semai ditemukan empat spesies, yaitu *Ceriops tagal*, *Excoecaria agallocha*, *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*. Pada tingkat semai, pancang, dan pohon, jumlah spesies terbanyak adalah *Ceriops tagal* (Winata *et al.*, 2017). Keanekaragaman jenis mangrove tersebut dan permudaan alaminya menjadi modal keberlangsungan ekowisata bahari di TNKJ. Keindahan ekosistem mangrove di Pulau Kemujan disajikan pada Gambar 5.

Regenerasi (permudaan alami) vegetasi mangrove dilihat dari perbandingannya pada tingkat semai, pancang, dan pohon. Semai adalah permudaan mulai dari kecambah sampai anakan pohon hingga tinggi mendekati 1,5 m; pancang adalah anakan pohon dengan tinggi 1,5 m sampai dengan pohon muda yang mempunyai diameter setinggi dada (DBH) kurang dari 10 cm; pohon adalah mangrove yang mempunyai DBH 10 cm atau lebih. Kerapatan permudaan alami di *tracking* mangrove Pulau Kemujan, berturut-turut adalah 69.843,75 individu dan 3.975 individu per hektar untuk tingkat semai dan pancang. Kerapatan tersebut adalah mencukupi, bahkan berlebihan,

untuk menjamin regenerasi hutan mangrove. Akan tetapi jika ditinjau dari keanekaragaman jenisnya, masih kurang memadai untuk menjamin keberlanjutan regenerasi jenis-jenis mangrove. Pada tingkat pohon ditemukan 10 spesies dengan 124 individu. Pada tingkat pancang ditemukan enam spesies dengan 159 individu, sedangkan pada tingkat semai ditemukan empat spesies dengan 447 individu. Sebanyak enam spesies pada tingkat pohon tidak memiliki permudaan alami (semai dan pancang), sementara dua spesies yang lain lagi yang tercatat pada tingkat pancang juga tidak memiliki permudaan alami dalam bentuk semai (Winata *et al.*, 2017).



Gambar 5. Ekosistem mangrove di Pulau Kemujan

Kondisi keanekaragaman dan kelestarian jenis mangrove tersebut merupakan modal ekologis tersendiri bagi ekowisata bahari di TNKJ. Ekosistem mangrove mempunyai konektivitas dengan ekosistem lainnya di perairan termasuk terumbu karang. Kelestarian ekosistem mangrove akan berdampak terhadap ekosistem terumbu karang, begitu pula sebaliknya. Pengelolaan pariwisata di *tracking* mangrove

Pulau Kemujan sudah cukup bagus, sangat minim sampah yang dibuang oleh wisatawan ke dalam wilayah mangrove.

3. Pengelolaan Ekowisata Bahari di TNKJ

Sebagai salah satu daerah tujuan wisata di Jawa Tengah, kawasan TNKJ telah menerima kunjungan wisatawan domestik dan wisatawan mancanegara. Pada tahun 2016, jumlah pengunjung ke kawasan TNKJ berjumlah 7.202 orang. Berdasarkan asal pengunjung secara umum terdapat 7.074 pengunjung domestik dan 128 pengunjung mancanegara. Berdasarkan tujuan kunjungan, terdapat 971 kunjungan untuk pendidikan dan penelitian, 6.220 untuk rekreasi, dan 11 untuk tujuan lain-lain (BTNKJ, 2017).

Masyarakat yang tinggal dan menetap di pulau-pulau di dalam TNKJ sebagian besar mencari nafkah sebagai nelayan dan pemandu wisata; selebihnya adalah petani, buruh, pedagang, dan PNS serta pensiunan. Para nelayan yang libur laut karena cuaca tidak memungkinkan (misalnya ombak besar), beralih profesi menjadi pemandu wisata atau menyewakan perahu mereka kepada para wisatawan. Masyarakat ini terdiri atas berbagai suku bangsa, di antaranya Jawa, Madura, Makassar, Bugis, Mandar, Bajau, dan Buton. Masyarakat lokal TNKJ ini menetap jauh sebelum Karimunjawa ditetapkan sebagai taman nasional. Menurut BTNKJ (2017) penduduk Kepulauan Karimunjawa jumlahnya mencapai 8.842 jiwa, tersebar di lima pulau yaitu Pulau Karimunjawa, Kemujan, Genting, Parang dan Nyamuk. Kehidupan masyarakat ini sangat tergantung dari sumber daya alam kepulauan tersebut.

Peningkatan jumlah wisatawan memerlukan sinergi antara lembaga-lembaga yang terkait dengan pengelolaan kawasan konservasi dan aktivitas perikanan, serta masyarakat lokal sebagai penghuni tetap pulau-pulau di kawasan TNKJ. Pelaksanaan kebijakan pengembangan program pariwisata masal dengan pendekatan ekowisata di TNKJ, diproses dengan tahap dan prosedur yang telah ditentukan. Kecamatan Karimunjawa, Dinas Pariwisata, dan BTNKJ bersama masyarakat berperan penting dalam upaya-upaya pemeliharaan ekosistem. Pelaksanaan kebijakan tersebut dikoordinasikan secara bersama, dan dijalankan sesuai dengan

keputusan dan kesepakatan dari berbagai pihak yang terlibat (PPP Karimunjawa, 2014).

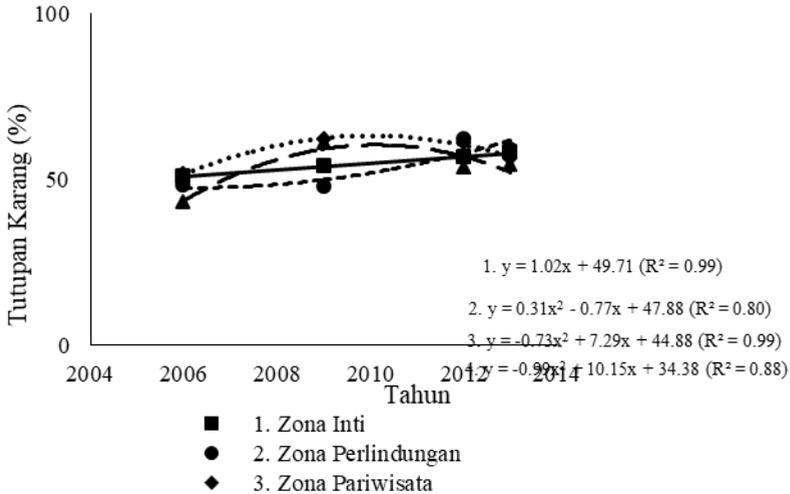
Pada kenyataannya proses pelaksanaan kebijakan tak selalu berjalan sesuai harapan. Permasalahan yang utama adalah kurangnya koordinasi antar lembaga pemerintah sebagai pelaksana kebijakan. Salah satu contohnya adalah peningkatan kunjungan wisatawan ke TNKJ tidak dibarengi dengan pendidikan publik yang komprehensif tentang kelestarian ekosistem dan sumber daya ikan. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa *guide* wisata, beberapa wisatawan yang tidak pandai berenang terpaksa menginjak karang ketika melakukan *snorkeling*. Untuk mengantisipasi hal tersebut, diperlukan sinergi peraturan antar-lembaga yang terkait dengan pengelolaan pariwisata, perikanan, dan kawasan konservasi (Yuliana, 2016).

Sebenarnya, peraturan dari BTNKJ relatif lengkap untuk menghadapi meningkatnya wisatawan yang datang ke Karimunjawa, misalnya dengan meningkatkan biaya masuk ke BTNKJ. Tujuannya adalah untuk membatasi wisatawan dan menyediakan dana cadangan untuk pengelolaan kawasan konservasi TNKJ. Namun, pelaksanaan peraturan kenaikan biaya masuk tersebut mengalami kendala, terutama dari pemilik hotel dan *home stay*. Mereka khawatir akan terjadi penurunan jumlah wisatawan jika biaya masuk dinaikkan, dan akhirnya akan mengurangi pendapatan. Oleh karena itu, dibutuhkan sosialisasi yang intensif untuk menerapkan peraturan kenaikan biaya masuk dan alasannya (Yuliana, 2016).

Kegagalan upaya untuk meningkatkan biaya masuk menunjukkan bahwa kegiatan pariwisata belum terkelola dengan baik. Hal tersebut terjadi karena tidak ada dukungan dari lembaga pemerintah lainnya (di luar BTNKJ), terutama Dinas Pariwisata Kabupaten Jepara. Akhirnya, saat ini jumlah wisatawan yang datang semakin tidak terkendali, dan merupakan ancaman bagi kesehatan ekosistem terumbu karang.

Berdasarkan data dari WCS (2014), telah terjadi penurunan tutupan karang pada periode 2016-2013 (Gambar 6) di zona pariwisata dan tradisional perikanan. Penurunan tersebut diduga akibat meningkatnya aktivitas pariwisata dan penangkapan ikan.

Penangkapan ikan juga terjadi di zona pariwisata, yang ikut berkontribusi terhadap penurunan tutupan karang (Yuliana, 2016).



Sumber data: WCS (2014)

Gambar 6. Tutupan karang (%) periode 2006-2013

Berdasarkan tren tutupan karang pada Gambar 6, dapat disarankan bahwa perlu adanya pengendalian kegiatan pariwisata bahari di TNKJ agar tutupan karang tidak mengalami degradasi. Pengendalian tersebut dapat berupa edukasi wisatawan, agar tidak ada kunjungan wisatawan yang tidak mempunyai kesadaran terhadap kelestarian lingkungan pesisir dan laut.

C. REKOMENDASI KEBIJAKAN UNTUK PENGELOLA KAWASAN KONSERVASI

1. Pengelolaan Pesisir Terpadu

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai sektor, misalnya perikanan, pariwisata, industri, dan sektor

lainnya. Oleh karena itu, pesisir harus dikelola secara terpadu agar tidak terjadi benturan kepentingan antara sektor yang satu dengan sektor lainnya. Pengelolaan pesisir secara terpadu memiliki pengertian bahwa pengelolaan sumber daya alam dan jasa lingkungan dilakukan melalui pengelolaan secara menyeluruh (Yulianda *et al.*, 2010). Pariwisata merupakan salah satu sektor di wilayah pesisir yang harus dikelola secara terpadu dengan sektor lainnya. Menurut Thia-Eng (2006), prinsip-prinsip pengelolaan pesisir terpadu meliputi: 1) pengelolaan berbasis ekosistem; 2) integrasi dan koordinasi; 3) pengelolaan adaptif.

Prinsip pertama, pengelolaan berbasis ekosistem dilakukan dengan memandang suatu area sebagai suatu kesatuan, yang terdiri atas aspek ekologi, sosial, dan ekonomi. Ketiga aspek tersebut dipandang sebagai kesatuan sistem sosial ekologis. Sistem sosial ekologis didefinisikan sebagai sistem ekologis yang dipengaruhi oleh satu atau lebih sistem sosial. Dalam hal ini, sistem ekologisnya adalah TNKJ, yang dipengaruhi dan mempengaruhi sistem sosial di dalamnya. Implementasinya, upaya konservasi ekosistem harus dapat mengeliminasi kemiskinan masyarakat. Hal itu merupakan konektivitas sosial-ekologi yang utama (Adrianto, 2013). Kegiatan ekowisata bahari di TNKJ tidak dapat dipisahkan dari kegiatan perikanan, industri, transportasi, dan yang lainnya. Semuanya harus dipandang sebagai satu ekosistem.

Prinsip kedua, integrasi dan koordinasi merupakan hal penting untuk mencapai pengelolaan pesisir terpadu. Integrasi dan koordinasi dilakukan pada beberapa sektor secara vertikal, di antaranya adalah pemerintah, swasta, LSM, nelayan, dan pihak lain dalam mengelola perikanan. Integrasi juga terjadi antara lingkungan perairan (habitat), tata kelola (kelembagaan), dan sosial. Integrasi dan koordinasi harus menjamin adanya keterpaduan dalam perencanaan dan pengelolaan wilayah pesisir dan laut yang mencakup empat aspek, yaitu: keterpaduan wilayah ekologis; keterpaduan sektor; keterpaduan disiplin ilmu; dan keterpaduan pemangku kepentingan (Yulianda *et al.*, 2010).

Prinsip ketiga, pengelolaan ekowisata bahari dilakukan dengan penyesuaian-penyesuaian berdasarkan fakta yang terjadi. Konsep

pengelolaan yang sudah digariskan dapat berubah jika ada fakta kejadian yang menuntut perubahan pengelolaan. Jadi, pengelolaan tidak bersifat kaku. Misalnya: (1) penerapan bea masuk untuk wisatawan yang mengunjungi TNKJ, yang sebelumnya tidak dikenakan bea masuk, (2) edukasi wisatawan yang mulai diperlukan, dan lain-lain.

Penerapan pengelolaan pesisir terpadu harus dilakukan secara resmi oleh Pemerintah Pusat dan Daerah dengan melalui serangkaian tahap yang berbentuk siklus kebijakan, yang dimulai dengan: a) identifikasi isu; b) persiapan program; c) adopsi program atau persetujuan dan pendanaan; d) implementasi atau pelaksanaan; 5) pemantauan (*monitoring*) dan evaluasi. Setiap tahap dalam siklus kebijakan tersebut saling terkait dan mendukung, namun mekanisme proses dari satu lokasi dengan lokasi lainnya tergantung pada kebutuhan dan kondisi setempat (Yulianda *et al.*, 2010). Penerapan pengelolaan pesisir terpadu belum diterapkan secara menyeluruh di Indonesia. Hanya beberapa pemerintah daerah yang sudah menerapkannya, sebagian besarnya belum. Hal ini menjadi “pekerjaan rumah” bagi otoritas pengelola pesisir dan para pemangku kepentingan, termasuk Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Tengah dan Kabupaten Jepara. TNKJ berada di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 711 yang sedang menunggu implementasi Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP) termasuk rencana pengelolaan pesisir terpadu.

2. Edukasi Masyarakat

Bennett dan Dearden (2014) menyatakan bahwa keberhasilan daerah konservasi dipengaruhi oleh keterlibatan masyarakat lokal dan tata kelolanya. Oleh karena itu pemahaman masyarakat tentang konservasi dan pemanfaatannya sangat diperlukan. Pihak yang sangat berhubungan dengan kegiatan ekowisata bahari di TNKJ adalah para pemandu wisata. Mereka yang berhubungan langsung dengan para wisatawan dan mengarahkannya dalam kegiatan pariwisata. Pemandu wisata harus dibekali dengan pengetahuan dan pemahaman tentang pemanfaatan kawasan konservasi perairan dan konservasi sumber daya perairan. Dengan demikian, pemandu wisata dapat

mendampingi wisatawan dalam melakukan kegiatan pariwisata dengan benar.

Selain pemandu wisata, wisatawan yang berkunjung ke TNKJ juga harus dibekali dengan pemahaman tentang perbedaan ekowisata bahari dengan pariwisata pada umumnya. Kegiatan ekowisata bahari mengharuskan wisatawan mempunyai minat khusus terhadap pelestarian alam. Jika kesadaran tersebut sudah dimiliki oleh wisatawan, maka kegiatan ekowisata bahari tidak dikhawatirkan dapat merusak lingkungan kawasan konservasi perairan. Pengawasan oleh otoritas pengelola juga tidak terlalu berat karena kesadaran tersebut dapat menjamin para wisatawan tidak melanggar aturan yang sudah ditetapkan. Bagaimanapun juga, kawasan konservasi di darat berbeda dengan di perairan laut (Yun Lu *et al.*, 2014). Pengawasan kawasan konservasi di perairan laut lebih sulit dilakukan karena sifat perairan laut yang dinamis. Pengawasan kolaboratif (Rees *et al.*, 2013) antara BTNKJ dan masyarakat dapat dilakukan jika kesadaran masyarakat tentang konservasi sudah baik.

D. PENUTUP

TNKJ sebagai salah satu kawasan konservasi mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi terutama terumbu karang dan ikan karang. Keanekaragaman tersebut harus dilindungi untuk menjaga keberlanjutan ekosistem. Keindahan terumbu karang dan ikan karang merupakan modal utama untuk menarik wisatawan berkunjung ke TNKJ.

Saat ini TNKJ merupakan salah satu destinasi wisata di Kabupaten Jepara. Pengelola TNKJ utamanya dilakukan oleh BTNKJ dengan melibatkan para pemangku kepentingan (pemerintah daerah, *guide* wisata, agen wisata, lembaga swadaya masyarakat, masyarakat Karimunjawa). Pengelolaan pariwisata di TNKJ belum dilakukan secara maksimal terutama dalam koordinasi dengan instansi terkait. Perlu upaya peningkatan koordinasi antarinstansi terkait.

Untuk mencapai kelestarian ekosistem, TNKJ perlu dikelola dengan konsep pengelolaan pesisir terpadu dengan memandang TNKJ sebagai satu-kesatuan ekosistem. Pariwisata dianggap salah satu

bagian dari ekosistem yang di dalamnya ada kegiatan-kegiatan lain. Semua kegiatan tersebut harus sinergi menuju kepada satu tujuan yaitu keberlanjutan ekosistem dan pengentasan kemiskinan masyarakat pesisir. Edukasi masyarakat (pemandu wisata dan wisatawan) juga diperlukan untuk membangun kesadaran mereka tentang konservasi. Dengan edukasi tersebut, diharapkan kegiatan pariwisata di TNKJ tidak dikhawatirkan merusak lingkungan perairan di TNKJ. Lebih jauh, kawasan konservasi TNKJ menjadi kawasan yang dikelola dengan baik dan terjaga kelestariannya serta dapat dinikmati keberadaannya dan keindahannya oleh masyarakat lokal maupun wisatawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. (2013). Konsep dan aplikasi teori tata kelola sumber daya (*resource governance*) dalam pengelolaan ekosistem terumbu karang. In V. Nikijuluw, L. Adrianto, N. Januarini (Ed), *Coral Governance* (pp. 21-60). Bogor: IPB Press.
- Aldyza, N., Sarong, M.A., Rizal, S. (2015). Monitoring of hard coral covers and zonation of marine conservation area of Tuan Island, Aceh Besar District, Indonesia. *AAAL Bioflux*, 8 (5), 640-647.
- Asdhiana, I.M. (2016). Setiap minggu Karimunjawa dikunjungi 2.000 wisatawan.
<http://travel.kompas.com/read/2016/01/12/120500027/Setiap.Minggu.Karimunjawa.Dikunjungi.2.000.Wisatawan> (Diakses pada 29 September 2017).
- Bato, M., Yulianda, F., Fahrudin, A. (2013). Kajian manfaat kawasan konservasi perairan bagi pengembangan ekowisata bahari: Studi kasus di kawasan konservasi perairan Nusa Penida, Bali. *Depik*, 2 (2), 104-113.
- Bennett, N.J., & Dearden, P. (2014). Why local people do not support conservation: Community perceptions of marine protected area livelihood impacts, governance and management in Thailand. *Marine Policy*, 44, 107-116.
- BTNKJ. (2010). *Laporan monitoring terumbu karang*. Semarang: BTNKJ.
- BTNKJ. (2012a). *Panduan identifikasi jenis ikan karang di Karimunjawa*. Semarang: BTNKJ.
- BTNKJ. (2012b). *Jenis-jenis mangrove TN Karimunjawa*. Semarang: BTNKJ.

- BTNKJ. (2013a). *Laporan monitoring terumbu karang*. Semarang: BTNKJ.
- BTNKJ. (2013b). *Laporan pelaksanaan kegiatan monitoring kepatuhan nelayan terhadap zonasi SPTN Wilayah II Karimunjawa*. Semarang: BTNKJ.
- BTNKJ. (2017). *Statistik Karimunjawa 2016*. Semarang: BTNKJ.
- Fandeli, C., & Mukhlison. (2000). *Pengusahaan ekowisata*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan UGM.
- Muttaqin, E., Pardede, S., Tarigan, S.A.R., Sadewa, S. (2013). *Laporan teknis monitoring ekosistem terumbu karang Taman Nasional Karimunjawa 2013 (Monitoring Fase 6)*. Bogor: Wildlife Conservation Society - Indonesia Program.
- Nababan, M. G., Munasik, Yulianto, I., Kartawijaya, T., Prasetya, R., Ardiwijaya, R. L., Pardede, S. T., Sulisyati, R., Mulyadi, Syaifudin, Y. (2010). *Status ekosistem di Taman Nasional Karimunjawa 2010*. Bogor: WCS - Indonesia Program.
- Osmond, M., Airame, S., Caldwell, M., Day, J. (2010). Lessons for marine conservation planning: A comparison of three marine protected area planning processes. *Ocean & Coastal Management*, 53, 41–51.
- Pelletier, D., Garcia-Charton, J.A., Ferraris, J., David, G., Thebaud, O., Letourneur, Y., Claudet, J., Amand, M., Kulbicki, M., Galzin, R. (2005). Designing indicators of assessing the effects of marine protected areas on coral reef ecosystems: A multidisciplinary standpoint. *Aquatic Living Resources*, 18, 15-33.
- Pelabuhan Perikanan Pantai [PPP] Karimunjawa. (2014). *Laporan tahunan Pelabuhan Perikanan Pantai Karimunjawa tahun 2014*. Karimunjawa: PPP Karimunjawa.

- Rees, S.E., Rodwell, L.D., Searle, S., Bell, A. (2013). Identifying the issues and options for managing the social impacts of Marine Protected Areas on a small fishing community. *Fisheries Research*, 146, 51-58.
- Satria, D. (2009). Strategi pengembangan ekowisata berbasis ekonomi lokal dalam rangka program pengentasan kemiskinan di wilayah Kabupaten Malang. *Journal of Indonesian Applied Economics*, 3 (1), 37-47.
- Thia-Eng, C. (2006). *The dynamics of integrated coastal management: Practical applications in the sustainable coastal development in East Asia*. Manila: PEMSEA.
- WCS. (2014). *Karimunjawa fish landing and ecological data* [Tidak dipublikasikan].
- Winata, A., Yuliana, E., Rusdiyanto, E. (2017). Diversity and natural regeneration of mangrove vegetation in the tracking area on Kemujan Island Karimunjawa National Park, Indonesia. *AES Bioflux*, 9 (2), 109-119.
- UU No. 5 Tahun 1990 tentang konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
- Yuliana, E. (2016). Pengelolaan perikanan karang dengan pendekatan ekosistem (Kasus: Taman Nasional Karimunjawa). *Disertasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Yuliana, E., Boer, M., Fahrudin, A., Kamal, M.M., Pardede, S.T. (2016). The effectiveness of the zoning system in the management of reef fisheries in the marine protected area of Karimunjawa National Park, Indonesia. *AAEL Bioflux*, 9 (3), 483-493.

- Yuliana, E., Boer, M., Fahrudin, A., Kamal, M.M. (2017). Biodiversitas ikan karang di Taman Nasional Karimunjawa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9 (1), 29-43.
- Yulianda, F., Fahrudin, A., Hutabarat, A.A., Harteti, S., Kusharjani, Kang, H.S. (2010). *Pengelolaan Pesisir dan Laut Secara Terpadu*. Bogor: Pusdiklat Kehutanan – Departemen Kehutanan RI dan SECEM Korea International Cooperation Agency.
- Yun Lu, S., Shen, C.H., Chiau, W.Y. (2014). Zoning strategies for marine protected areas in Taiwan: Case study of Gueishan Island in Yilan County, Taiwan. *Marine Policy*, 48, 21-29.