

KAJIAN KEEFEKTIFAN PENGELOLAAN TERUMBU KARANG (STUDI KASUS : KAWASAN KONSERVASI LAUT DAERAH (KKLD) PULAU BIAWAK DAN SEKITARNYA, KABUPATEN INDRAMAYU)

The Effectiveness Assesment of Coral Reef Management (Case Study : Marine Conservation Area (MPA) Biawak Island and Area, Indramayu District)

Mutiara Salsabiela¹⁾, Sutrisno Anggoro²⁾³⁾ dan Hartuti Purnaweni³⁾

¹⁾ Mahasiswa Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

²⁾ Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

³⁾ Magister Manajemen Sumberdaya Perairan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

Email : ibellubh_26@yahoo.co.id

Diserahkan tanggal 10 Maret 2014, Diterima tanggal 5 Mei 2014

ABSTRAK

Pemanfaatan terumbu karang dengan cara destruktif dan tidak ramah lingkungan serta adanya pencemaran perairan, menjadikannya berada dalam kondisi yang mengkhawatirkan. Pada tahun 2012, kondisi terumbu karang di pulau Biawak dan sekitarnya 45,4% berada dalam kondisi baik dan sisanya 27,3% berada dalam kondisi cukup baik dan 27,4% berada dalam kondisi kurang baik dengan dengan indeks risiko sebesar 2,96 hingga 3,84 (pulau Biawak bagian selatan). Pembentukan Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) merupakan salah satu alternatif kebijakan pengelolaan dan perlindungan terhadap terumbu karang beserta biota laut yang hidup di dalamnya, sehingga harapannya dapat melindungi terumbu karang dan lingkungan perairan dari dampak yang merugikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keefektifan pengelolaan terumbu karang di KKLD pulau Biawak dan sekitarnya yang dilaksanakan pada bulan November-Desember 2013. Keefektifan pengelolaan terumbu karang diukur dengan menggunakan kartu skor (Coremap-II) yang meliputi aspek biofisik kondisi habitat terumbu karang, sosial ekonomi dan pengaturan. Analisis keefektifan menunjukkan skor 139 dengan persentase penilaian sebesar 73,52% yang artinya pengelolaan kurang efektif.

Kata kunci : Keefektifan, pengelolaan, terumbu karang, KKLD Pulau Biawak

ABSTRACT

Utilization of coral reefs by destructive and not environmentally friendly as well as water pollution , making it be in a worrying condition. Condition of coral reefs in 2012 on the Biawak Island, 45.4% were in good condition and the remaining 27.3% were in fairly good condition and 27.4% are in poor condition with the risk index of 2.96 to 3.84 (southern part of the Biawak island). Establishment of MPA is one alternative policies management and protection of coral reefs and marine life that live in it, so hope to protect coral reefs and marine environment from adverse impacts. This study aims to assess the effectiveness of the management of coral reefs in MPA Biawak island and it was conducted in November-December 2013. The effectiveness of the management of coral reefs in Biawak island using a scorecard (Coremap-II) which includes the biophysical aspects of coral reef habitat conditions, social-economic and governance. The results showed that the effectiveness of the management of coral reefs in the MPA Biawak island and obtained scores around 139 with a percentage rating of 73.52%, it means less effective management.

Keywords : Effectiveness, Management, Coral Reef, MPA Biawak Island

PENDAHULUAN

Terumbu karang sebagai ekosistem khas di wilayah pesisir memiliki nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Keberadaan nilai tersebut menyebabkan ekosistem terumbu karang rentan terhadap gangguan yang berasal dari aktifitas manusia, seperti pencemaran perairan dan penangkapan ikan dengan cara destruktif dan tidak ramah lingkungan.

Menurut data yang diperoleh dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Indramayu tahun 2012, pulau yang memiliki potensi terumbu karang seluas ±1.225 ha 45,4% berada dalam kondisi baik sedangkan sisanya 27,3% berada

dalam kondisi cukup baik dan 27,4% dan berada pada tingkat risiko tinggi, dengan indeks risiko sebesar 2,96 hingga 3,84 (Taofiqurohman, 2013), dimana daerah yang paling berisiko terhadap habitat terumbu karang di pulau Biawak adalah bagian selatan.

Kerusakan yang terjadi pada terumbu karang dibutuhkan waktu bertahun-tahun lamanya untuk proses pemulihan seperti kondisi awal. Sebagai contoh, kerusakan alami akibat topan, membutuhkan waktu 25-30 tahun untuk pulih secara sempurna (Nybakken, 1992). Sementara itu, laju pertumbuhan dari terumbu karang hanya 0.2-8 mm/tahun (Stoddard, 1969 dalam Nybakken, 1992).

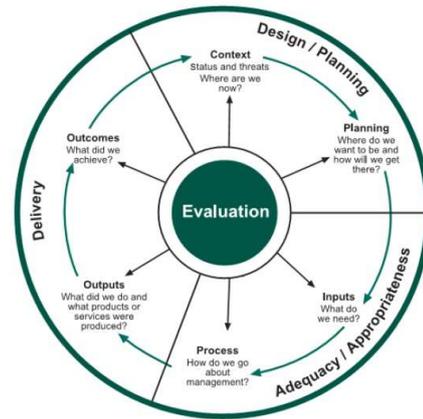
Berbeda jenis karang berbeda juga laju pertumbuhannya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Vaughn (1915) dalam Supriharyono (2007), *Acropora* dari genus *foliaceus* (bentuk seperti daun), berdasarkan pengukuran pada spesies Atlantik yang dapat tumbuh dengan tinggi 2-5 cm/tahun dan diameter 5-10 cm/tahun, berbeda dengan terumbu karang masif (*Montastrea annularis*) hanya tumbuh diameter dengan tinggi 0,25-0,75 cm/tahun dan diameter 0.5-2 cm/tahun.

Dalam rangka menjaga keberlanjutan ekosistem terumbu karang, maka tindakan preventif berupa kebijakan pengelolaan dan perlindungan terhadap terumbu karang dan biota laut yang hidup didalamnya, harus dilakukan untuk melindungi kawasan laut dari dampak yang merugikan.

Pembentukan Kawasan Konservasi Laut Daerah adalah salah satu alternatif kebijakan tersebut, dimana secara eksplisit disebutkan didalam prinsip pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir bahwa konservasi untuk pemanfaatan yang berkelanjutan adalah tujuan utama dari pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir (Dahuri *et al.*, 2008). Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) Pulau Biawak dan sekitarnya ditetapkan melalui Surat Keputusan Bupati Indramayu Nomor 556/Kep.528. Diskanla/2004 tanggal 7 April 2004. Hal tersebut sebagai upaya melindungi, melestarikan dan memanfaatkan kawasan secara optimal dan dengan memperhatikan kaidah-kaidah berkelanjutan perlindungan kelestariannya.

Pengelolaan berkelanjutan merupakan suatu strategi pengelolaan yang memberikan ambang batas pada laju pemanfaatan ekosistem alamiah dan buatan, serta sumberdaya alam yang ada didalamnya. Ambang batas ini tidak bersifat mutlak, yang dapat bergerak sesuai dengan kondisi penguasaan teknologi, sosial, ekonomi dan kemampuan bisfer ekosistem untuk menerima dampak dari kegiatan pengelolaan. Pengelolaan berkelanjutan juga merupakan strategi pemanfaatan ekosistem alamiah dimana kapasitas fungsional ekosistem diupayakan tidak terganggu dan dapat memberikan manfaat bagi kehidupan umat manusia secara berkelanjutan (Tuwo, 2011).

Penentuan keefektifan pengelolaan suatu kegiatan, memerlukan suatu kerangka kerja. Pada tahun 2006, *World Comission on Protected Areas* (WCPA) mengembangkan kerangka kerja evaluasi keefektifan pengelolaan untuk kawasan konservasi yang tersaji pada Gambar 1.



Gambar1. Enam Unsur Proses dalam Pengelolaan Kawasan Konservasi (Hockings *et al.*, 2006).

Menurut Hockings *et al.* (2006) enam unsur kunci pengelolaan tersebut meliputi: (1) pemahaman terhadap konteks dari kawasan konservasi; (2) perencanaan, yang mencakup visi, maksud dan tujuan; (3) Alokasi sumberdaya finansial dan sarana prasarana; (4) aksi pengelolaan; (5) Keluaran hasil berupa rencana pengelolaan; dan (6) outcome, adalah pencapaian maksud dan tujuan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji keefektifan pengelolaan terumbu karang di KKLD pulau Biawak dan sekitarnya serta merumuskan rekomendasi alternatif kebijakan pengelolaannya demi terwujudnya pengelolaan terumbu karang yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik sampling *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara mendalam (kuesioner), observasi dan dokumentasi. Keefektifan pengelolaan terumbu karang di KKLD pulau Biawak dan sekitarnya menggunakan kartu skor (Coremap-II) yang meliputi aspek biofisik kondisi habitat terumbu karang, sosial ekonomi dan tata kelola dan teknik analisis data menggunakan SWOT. Penelitian ini dilakukan pada bulan November-Desember 2013.

Tabel 1. Matrik SWOT

	IFAS	
EFAS	STRENGTH (S)	WEAKNESS (W)
<i>OPPORTUNITY (O)</i>	Strategi S-O	Strategi W-O
<i>THREAT (T)</i>	Strategi S-T	Strategi W-T

Sumber : Rangkuti (2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum

Kabupaten Indramayu memiliki 3 gugusan pulau yaitu pulau Biawak, pulau Gosong dan pulau Candikian yang secara admiristratif ketiganya berada di Desa Pabean Ilir Kecamatan Pasekan Kabupaten Indramayu Propinsi Jawa Barat. Pulau

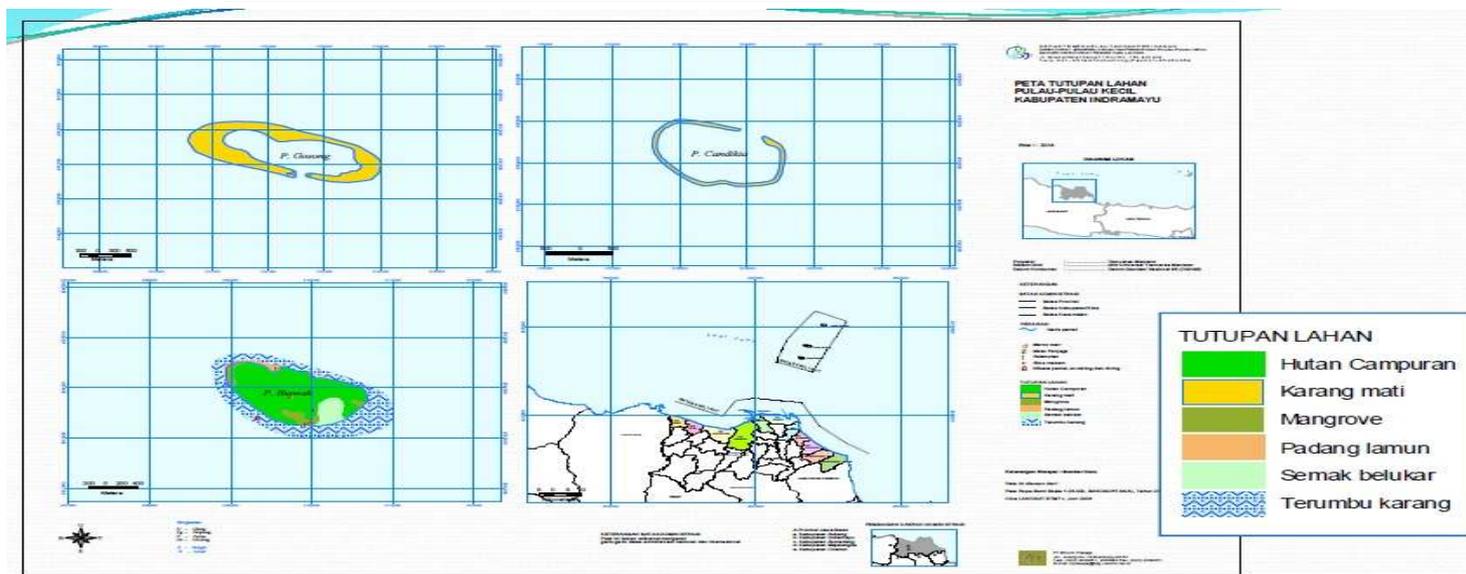
Biawak terletak di lepas pantai Laut Jawa ± 40km. Panjang pulau biawak dari timur ke barat ±1 km sementara dari utara ke selatan ±0,5 km. Sekitar 7 km dari arah timur laut pulau Biawak terdapat dengan luas ±525 ha berada disebelah utara pantai Indramayu. Pulau ini berbentuk cincin (atol) akibat pengerukan yang dilakukan oleh Pertamina Balongan (Exor I) untuk penimbunan wilayah pantai di kawasan industri pada awal tahun 1990-an. Letak pulau gosong berdekatan dengan

Pulau Candikian terletak sekitar 14 km arah timur laut pulau Biawak dengan luas ±97 ha. Pulau Candikian sebagian kecil

saja daratan yang berada di atas permukaan air laut dan hanya ditumbuhi oleh beberapa jenis tumbuhan.

Tabel 2. Letak Geografis Pulau Biawak dan sekitarnya

No.	Nama	Letak Geografis
1.	Pulau Biawak	05°56'02" LS , 108°22'15" BT
2.	Pulau Gosong	6° 52'076" LS, 108°24'337" BT
3.	Pulau Candikian	6°14' - 6° 40' LS, 108°36'00" BT



Sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan (DISKANLA) Kab. Indramayu, 2005

Gambar 2. Peta Tutupan Lahan Pulau-Pulau Kecil Kabupaten Indramayu

Pengelolaan

Dalam rangka menjaga keberlanjutan ekosistem terumbu karang di perairan pulau Biawak dan sekitarnya,

upaya pengelolaan terus dilakukan. Berikut ini adalah kegiatan-kegiatan pengelolaan terumbu karang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Kegiatan-kegiatan Pengelolaan Terumbu Karang di Pulau Biawak dan Sekitarnya

No.	Waktu	Kegiatan	Lokasi	Pelaksana
1.	2004	Rehabilitasi (Transplantasi)	Pulau Biawak Bagian Selatan dan Barat Daya	DISKANLA Kab. Indramayu & LSM Siklus
2.	2005	Demplot Budidaya Terumbu Karang	Pulau Biawak	DISKANLA Prop. Jabar
3.	2007	Rumpon/Karang Buatan	Pulau Gosong	DISKANLA Prop. Jabar
4.	2007	Rumpon/Karang Buatan	Pulau Biawak	DISKANLA Kab. Indramayu
5.	2007-2011	Rehabilitasi (Transplantasi)	Pulau Biawak, Pulau Gosong dan pulau Candikian	DISKANLA Kab. Indramayu & POKMASWAS
6.	2012	Rehabilitasi (Transplantasi)	Pulau Biawak	DISKANLA Kab. Indramayu
7.	2013	Rehabilitasi (Transplantasi)	Pulau Biawak	DISKANLA Prop. Jabar

Sumber : Data Penelitian, 2013

Kegiatan rehabilitasi berupa transplantasi terumbu karang, apartemen ikan dan instrumen lainnya yang dapat

dijadikan terumbu karang buatan seperti ban bekas diharapkan mampu menjasi alternatif pemecahan

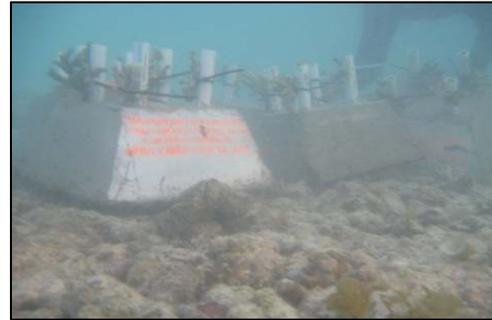
masalah yang terjadi di ekosistem terumbu karang. Saat ini, kegiatan tersebut telah diaplikasikan di berbagai negara dengan tujuan tidak hanya untuk meningkatkan sumberdaya hayati laut, tetapi mempunyai tujuan-tujuan lain seperti perlindungan pantai. Bangunan tersebut telah berhasil menyediakan habitat bagi berbagai organisme bentik seperti udang karang, tiram, abalone, dan rumput laut serta digunakan secara efektif untuk meng-halangi beroperasinya kapal-kapal *trawl* ke perairan pantai

(Hutomo, 1991). Berikut adalah gambar kegiatan rehabilitasi terumbu karang (transplantasi) yang dilakukan di pulau Biawak (a) dan pulau Candikian (b) yang tersaji pada Gambar 3.

Kefektifan Pengelolaan

Berdasarkan daftar isian kartu skor dan evaluasi keefektifan yang diisi oleh pengelola KKLD Pulau Biawak, diperoleh hasil Tabel 4.

a)



b)



Sumber : DISKANLA Kab. Indramayu, 2013

Gambar 3. Kegiatan Transplantasi Terumbu Karang di Pulau Biawak (a) dan Pulau Candikian (b) pada Tahun 2013.

Tabel 4. Skor Penilaian Efektifitas Pengelolaan KKLD

No.	Kriteria	Skor Ideal	Skor Penilaian	Persentase Penilaian
A	Latar Belakang (<i>Context</i>)	50	40	80,00 %
B	Perencanaan (<i>Planning</i>)	21	18	85,71 %
C	Kebutuhan (<i>Inputs</i>)	18	12	66,67 %
D	Pelaksanaan (<i>Process</i>)	26	18	69,23 %
E	Keluaran (<i>Output</i>)	41	29	70,73 %
F	Pencapaian (<i>Outcome</i>)	32	22	68,75 %
Total A+B+C+D+E+F		188	139	73,52 %

Sumber : Data Penelitian, 2013

Pada kriteria latar belakang diperkuat dengan adanya dasar hukum berupa Keputusan Bupati Indramayu Nomor: 556/kep.528-diskanla/2004 tentang Penetapan Pulau Biawak, Pulau Gosong dan Pulau Rakit Utara/ Pulau Candikian dan Sekitarnya sebagai Kawasan Konservasi dan Wisata Laut dan Peraturan Daerah Kabupaten Indramayu No. 14 Tahun 2006 tentang Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut Daerah dan Penataan Fungsi Pulau Biawak, Gosong dan Pulau Candikian. Meskipun dasar hukum dan peraturan sudah ada, namun dalam penegakan hukum masih terdapat kekurangan. Inventarisasi sumberdaya telah dilakukan sejak awal secara rutin dan

keseluruhan, sehingga dapat dipergunakan untuk mendukung pengelolaan namun masih perlu peningkatan efektivitas pengelolaan informasi sumberdaya sehingga stakeholder lain juga mengetahui. Kesadaran dan kepedulian stakeholder lain terhadap tantangan dan kondisi sumberdaya laut masih dirasakan cukup rendah, mengingat batas/rambu kawasan yang kurang jelas dan kurangnya keterlibatan pada awal pembentukan kawasan.

Pada kriteria perencanaan diperoleh nilai tertinggi yaitu 85,71%. Tujuan dan rencana pengelolaan sudah jelas sebagaimana tertuang dalam dokumen Rencana Pengelolaan

(*Master Plan*). Pelibatkan masyarakat kawasan, pemangku kepentingan yang lain dalam perencanaan telah dilakukan. Rencana pengelolaan telah disusun dengan jangka waktu tertentu dan terus disesuaikan dengan kondisi lapangan dan peraturan perundangan yang berlaku dan hampir setiap tahun dilakukan kajian mengenai kondisi dan situasi kawasan konservasi terkini. Hal ini dilakukan demi keberlangsungan kawasan demi kepentingan lain yang berlokasi dekat atau berbatasan dengan kawasan konservasi.

Kriteria kebutuhan meliputi kegiatan penelitian, jumlah staf, sarana prasarana, dan anggaran. Berdasarkan penelitian

yang pernah dilakukan tidak semua mampu menjawab kebutuhan pengelolaan dan tidak bisa langsung merespon ancaman-ancaman kawasan konservasi. Jumlah staf yang tersedia masih sangat kurang untuk melakukan kegiatan pengelolaan yang penting (*critical management activities*) sehingga perlu dilakukan penambahan staf baik secara lapangan maupun administratif. Sarana prasarana dan anggaran yang tersedia dirasakan cukup memadai namun masih perlu ditingkatkan terutama anggaran yang bersifat rutin operasional, pengawasan dan penegakan hukum di sekitar kawasan sehingga pengelolaan yang efektif dapat tercapai.

Tabel 5. Matriks SWOT Pengelolaan Terumbu Karang di KKLD Pulau Biawak dan Sekitarnya

IFAS EFAS	Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perda No. 14 tahun 2006 tentang Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut Daerah dan Penataan Fungsi Pulau Biawak, Gosong dan Pulau Candikian (S1) 2. Keindahan panorama alam dan laut (S2) 3. Situs budaya dan sejarah berupa mercusuar dan makam Syekh Syarif Hasan (S3) 4. Potensi terumbu karang dan jenis ikan komersial yang dilindungi (S4) 5. Upaya konservasi oleh masyarakat dan <i>stakeholder</i> (S5) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementasi rencana zonasi belum optimal (W1) 2. Lemahnya penataan dan penegakan hukum terhadap kebijakan KKLD (W2) 3. Lemahnya kelembagaan dan ego sektoral para <i>stakeholder</i> dalam pengelolaan KKLD (W3) 4. Sarana dan prasarana pengawasan belum menunjang (W4) 5. Rendahnya pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan (W5)
Peluang (O)	Strategi S-O	Strategi W-O
<ol style="list-style-type: none"> 1. Terciptanya alternatif mata pencaharian yang meningkatkan pendapatan masyarakat (O1) 2. Pengembangan KKLD oleh Pemerintah Daerah (O2) 3. Peningkatan SDI (O3) 4. Adanya kegiatan yang mendukung pengelolaan KKLD (formal & informal) (O4) 5. Terciptanya teknologi baru rehabilitasi terumbu karang (O6) 	<p>Mengembangkan pengelolaan terumbu karang yang ramah lingkungan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan tentang arti penting nilai ekologis dan ekonomis terumbu karang</p> <p>(S2, S4, S5, O1, O2, O3, O5)</p>	<p>Peningkatan kelembagaan dan sarana prasarana pengawasan demi terwujudnya penegakan hukum</p> <p>(W2, W3, W4, O2, O3, O4)</p>
Ancaman (T)	Strategi S-T	Strategi W-T
<ol style="list-style-type: none"> 1. Degradasi ekosistem terumbu karang dan lingkungan akibat alat tangkap destruktif (T1) 2. Pencemaran perairan oleh industri minyak (T2) 3. Abrasi dan sedimentasi (T3) 4. Adanya dampak kegiatan pariwisata (T4) 5. Swastanisasi (T5) 	<p>Meningkatkan koordinasi antara masyarakat dan <i>stakeholder</i> melalui program-program pengelolaan berbasis masyarakat sebagai upaya penurunan laju degradasi</p> <p>(S1, S2, S5, T1, T2, T3)</p>	<p>Penetapan rencana zonasi pengelolaan terumbu karang</p> <p>(W1, W2, W3, T1, T4, T5)</p>

Sumber : Data Penelitian, 2013

Pada pelaksanaan pengelolaan, program pendidikan dan penyadaran masyarakat telah direncanakan namun dalam pelaksanaannya masih terdapat kesenjangan. Keterlibatan dan partisipasi pemangku kepentingan lain dan masyarakat lokal selama ini hanya terbatas pada pemberian masukan, sementara dalam penentuan keputusan yang menyangkut pengelolaan tidak diikutsertakan. Peningkatan kelembagaan pengelola sangat diperlukan untuk menjawab tantangan keberlangsungan kawasan.

Keluaran merupakan hasil evaluasi dari kegiatan yang telah dilakukan. Penegakan hukum dan penetapan garis batas kawasan dan di wilayah kawasan masih belum dilaksanakan dengan baik. Sementara itu, kegiatan inventarisasi informasi biofisik, sosial budaya, ekonomi, sumberdaya perikanan dan kepedulian pemangku kepentingan serta kegiatan penelitian di lokasi sekitar kawasan sudah mengalami peningkatan yang signifikan.

Kriteria pencapaian merupakan penilaian terhadap dampak pelaksanaan pengelolaan seperti tujuan, tantangan, kondisi sumberdaya perikanan, kesejahteraan masyarakat, kesadaran, kepatuhan dan kepuasan pemangku kepentingan

lainnya. Secara umum dampak pengelolaan tidak banyak memberikan perubahan ke arah yang lebih baik sementara tantangan yang dihadapi terus berkembang dan kompleks. termasuk lemahnya kelembagaan, peran serta masyarakat dan kewenangan pemerintah daerah dan pusat.

Tabel 6. Rating Prioritas Strategi Pengelolaan

No.	Unsur	Keterkaitan	Skor	Rating
1.	Strategi SO	S2, S4, S5, O1, O2, O3, O5	2,90	1
2.	Strategi ST	S1, S2, S5, T1, T2, T3	1,72	2
3.	Strategi WO	W2, W3, W4, O2, O3, O4	1,38	3
4.	Strategi WT	W1, W2, W3, T1, T4, T5	0,74	4

Sumber : Data Penelitian, 2013

Strategi Kebijakan Pengelolaan

Penyusunan matriks SWOT berfungsi untuk mendeskripsikan secara jelas bagaimana peluang dan ancaman yang ada disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki untuk menghasilkan rencana strategi dalam pengelolaan terumbu karang di KKLD pulau Biawak dan sekitarnya yang tersaji pada Tabel 5.

Berdasarkan rating prioritas strategi pengelolaan dirumuskan kebijakan strategi pengelolaan terumbu karang pada KKLD pulau Biawak dan sekitarnya di Kabupaten Indramayu diperoleh hasil sebagai berikut :

- a. Mengembangkan pengelolaan terumbu karang yang ramah lingkungan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan tentang arti penting nilai ekologis dan ekonomis terumbu karang;
- b. Meningkatkan koordinasi antara masyarakat dan *stakeholder* melalui program-program pengelolaan berbasis masyarakat sebagai upaya penurunan laju degradasi;
- c. Peningkatan kelembagaan dan sarana prasarana pengawasan demi terwujudnya penegakan hukum; dan
- d. Penetapan rencana zonasi pengelolaan terumbu karang.

Skala prioritas tersebut digunakan sebagai acuan pengelolaan terumbu karang dan lingkungan oleh para pengelola dalam rangka mencapai tujuan pengelolaan terumbu karang yang terfokus pada konservasi lingkungan. Namun didalam implementasinya perlu adanya monitoring dan evaluasi, sehingga tingkat keberhasilannya dapat diketahui.

KESIMPULAN

Keefektifan pengelolaan terumbu karang KKLD di pulau Biawak dan sekitarnya diperoleh skor 139 dengan persentase penilaian sebesar 73,52% yang artinya bahwa pengelolaan yang telah dilakukan kurang efektif. Upaya perwujudan pengelolaan terumbu karang yang efektif dapat dilakukan dengan beberapa rekomendasi strategi kebijakan sebagai berikut:

- a. Mengembangkan pengelolaan terumbu karang yang ramah lingkungan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan tentang arti penting nilai ekologis dan ekonomis terumbu karang;
- b. Meningkatkan koordinasi antara masyarakat dan *stakeholder* melalui program-program pengelolaan berbasis masyarakat sebagai upaya penurunan laju degradasi; Peningkatan kelembagaan dan sarana prasarana pengawasan demi terwujudnya penegakan hukum; dan
- c. Penetapan rencana zonasi pengelolaan terumbu karang.

DAFTAR PUSTAKA

Dinas Perikanan dan Kelautan. 2005. Naskah Akademik Pengelolaan KKLD Pulau Biawak Kabupaten Indramayu.

Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting dan M .J. Sitepu. 2008. Pedoman Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Cetakan ke -IV. Pradnya Paramita. Jakarta.

Hockings, M., Stolton, S., Leverington, F., Dudley, N. and Courrau, J. 2006. Evaluating Effectiveness: A Framework for Assessing Management Effectiveness of Protected Areas 2nd Edition. WCPA Best Practice Protected Areas Guidelines. Gland: IUCN.

Hutama, M. 1991. Teknologi Terumbu Karang Buatan : Suatu Upaya untuk Meningkatkan Sumberdaya Hayati Laut. Jurnal Oseana, Vol. XVII No. 1 : 23-33.

Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi. Alih Bahasa : M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen dan M. Hutomo. Gramedia, Jakarta.

Rangkuti, F. 2013. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Supriharyono. 2007. Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati Di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis. Pustaka Pelajar. Yogyakarta

