

## COMMUNITY BASED COASTAL CONSERVATION IN BULELENG, BALI

## KONSERVASI PANTAI BERBASIS MASYARAKAT DI BULELENG, BALI

I Nyoman Januarsa<sup>1)</sup> and Oktiyas Muzaky Luthfi \*<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Coastal Environmentalists of Bali Province

<sup>2)</sup> Faculty of Fisheries and Marine Science, Brawijaya University, Jl. Veteran Malang, East Java 65145, Indonesia

Received: January 13, 2017 /Accepted: April 29, 2017

### ABSTRACT

Conservation is one the way for resource management of vulnerable natural resources. Nature Conservation Forum Putri Menjangan is a group of people who have an interest in the management of natural resources, especially on mangrove ecosystems and coral reef ecosystems, in addition to conservation activities is also carried out data collection species start from mangrove, coral reef, reef fishes and other organisms that live in Putri Menjangan waters. Mangrove forest conservation is done through reforestation in areas which have a low mangrove cover, whereas for coral reef conservation activities carried out through coral transplantation and garbage clean up activity in coral reef ecosystems both of trash and competitor organism found on coral reef ecosystems.

Keywords: community based management, mangrove, coral reef

### ABSTRAK

Konservasi merupakan salah satu bentuk pengelolaan sumberdaya alam yang telah mengalami kerusakan. Terdapat berbagai macam jenis pengelolaan kawasan salah satu jenis pengelolaan itu adalah pengelolaan berbasis masyarakat atau *Community Based Management*. *Nature Conservation Forum Putri* menjangan merupakan kelompok masyarakat yang memiliki ketertarikan dalam pengelolaan kelestarian alam khususnya pada ekosistem mangrove dan ekosistem terumbu karang. Kegiatan konservasi hutan mangrove dilakukan dengan cara reboisasi atau penanaman mangrove di daerah yang memiliki tutupan mangrove yang rendah, sedangkan untuk konservasi terumbu karang dilakukan melalui kegiatan transplantasi terumbu karang dan kegiatan *clean up* di kawasan ekosistem terumbu karang baik dari sampah maupun biota-biota kompetitor yang terdapat pada ekosistem terumbu karang.

Kata kunci: manajemen berbasis masyarakat, mangrove, terumbu karang

### PENDAHULUAN

Konservasi sumber daya hayati laut merupakan salah satu bentuk pemulihan ekosistem yang telah mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi biasanya diakibatkan oleh pemanfaatan sumber daya alam yang tidak terkendali, selain itu sistem pengelolaan yang kurang maksimal juga merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan (Damanik *et al.*, 2006). Organisasi *Nature Conservation Forum Putri Menjangan* (NCF Putri Menjangan) merupakan suatu organisasi yang terbentuk dari sekumpulan warga atau individu yang berasal dari beberapa komunitas lingkungan kelautan yang memiliki ketertarikan dalam bidang pengembangan dan pelestarian potensi hutan mangrove dan sumberdaya kelautan dalam bentuk pengelolaan dan pemanfaatan lingkungan yang berkesinambungan dengan dasar kelestarian lingkungan dan pemberdayaan masyarakat sekitar (NCF Putri Menjangan, 2016).

---

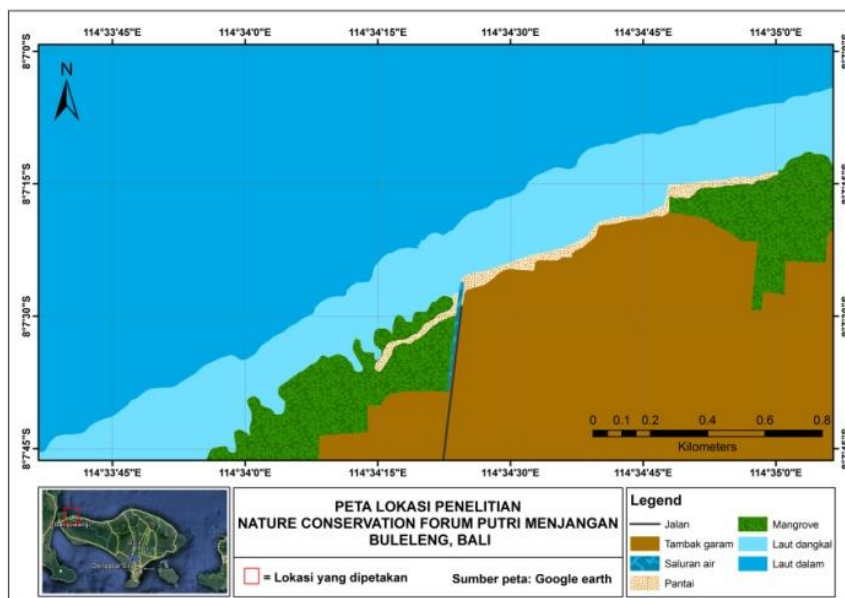
\*Corresponding author: Oktiyas Muzaky Luthfi, [omuzakyl@ub.ac.id](mailto:omuzakyl@ub.ac.id)

Faculty of Fisheries and Marine Science, Brawijaya University, Jl. Veteran Malang, East Java 65145, Indonesia

Pengelolaan sumber daya berbasis masyarakat atau *Community Based Management* memberikan insentif bagi masyarakat untuk mandiri dalam wadah-wadah organisasi di tingkat lokal, pengawasan terhadap pelaksanaan lokal juga lebih efektif dan semakin kuat karena dilakukan oleh masyarakat secara lembaga (Satria, 2002). Keuntungan sistem pengelolaan sumber daya berbasis masyarakat sudah banyak dikenal dalam kegiatan irigasi, hutan dan pertanian. Pengawasan dilakukan secara langsung oleh masyarakat terhadap lingkungan dan sumber daya yang tersedia, sehingga kelestarian sumber daya dapat terjaga. Fungsi lain dari adanya pengelolaan berbasis masyarakat yaitu dapat membuka ruang bagi masyarakat untuk berpartisipasi dan menjaga keberlanjutan sumber daya laut secara langsung (Satria, 2007). Upaya pengelolaan berbasis masyarakat di sektor perikanan dan kelautan umumnya masih dalam tahap pengembangan, hal ini disebabkan oleh rumitnya sistem sumber daya pesisir dan laut serta struktur sosial budaya masyarakat pesisir (Bengen 2001), hal serupa juga terjadi pada komunitas Nature Conservation Forume Putri Menjangan, dimana komunitas masih banyak mengalami kendala dalam upaya konservasi di wilayah Pantai Putri Menjangan. Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengetahui dan menganalisis kegiatan konservasi pesisir yang dilakukan oleh kelompok *Nature Conservation Forume Putri Menjangan*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada 18 Juli 2016 sampai 22 Agustus 2016 di perairan Pantai Putri Menjangan, yang terletak di Banjar Dinas Batu Ampar, Desa Pejarakan, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali.



**Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Pantai Putri Menjangan**

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kualitatif, penelitian dengan pendekatan kualitatif memiliki arti bahwa data yang di kumpulkan bukan berupa angka-angka, melainkan data yang didapat bersumber dari wawancara, catatan lapang, dokumen pribadi, memo dan dokumen resmi lainnya (Moleong, 2004). Dimana data yang ada didapat melalui kegiatan

wawancara, dokumentasi dan observasi lapang secara langsung dengan mengikuti segala kegiatan yang dilakukan selama kurang lebih satu bulan. Analisis data penelitian ini dengan model Miles and Huberman melalui tahapan mengumpulkan data (*data collection*), merangkum data (*data reduction*), menyajikan data (*data display*) serta kesimpulan dan verifikasi (*conclusion drawing/ verification*) mengenai kegiatan konservasi berbasis masyarakat di Buleleng, Bali meliputi: sistem pengelolaan, kegiatan konservasi terumbu karang dan mangrove.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Masyarakat

Desa Pejarakan merupakan salah satu desa yang masuk dalam wilayah Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali. Secara demografi Desa Pejarakan memiliki jumlah penduduk yang cukup padat. Berdasarkan catatan Dinas Kependudukan Kabupaten Buleleng, Desa Pejarakan memiliki jumlah penduduk sebesar 11.400 jiwa, dengan rincian penduduk laki-laki sebanyak 5.704 jiwa dan perempuan sebanyak 5.696 jiwa (Dukcapil, 2016). Masyarakat Desa Pejarakan terdiri dari beberapa etnis budaya Indonesia dimana masyarakatnya berasal dari etnis Bali, Madura dan Jawa Timur. Secara ekonomi masyarakat Desa Pejarakan memiliki pekerjaan di beberapa sektor mulai dari sektor perikanan, tambak, pertanian, perkebunan, perdagangan hingga sektor pariwisata (Wahyudiyarto, 2016).

### Karakteristik Sumberdaya

Perairan Pantai Putri Menjangan merupakan perairan pantai yang memiliki sumberdaya alam yang cukup lengkap. Sumberdaya pesisir yang dapat ditemukan di kawasan Pantai Putri Menjangan ini diantaranya adalah sumber daya hutan mangrove, lamun, dan terumbu karang, ketiga sumberdaya ini merupakan sumberdaya khas pesisir yang ada di kawasan tropis. Salah satu sumberdaya pesisir yang saat ini mulai dikelola adalah sumberdaya hutan mangrove dan terumbu karang. Pengelolaan sumberdaya hutan mangrove dengan melakukan reboisasi di beberapa tempat di dalam kawasan Putri Menjangan dengan tingkat tutupan mangrove yang masih rendah, sedangkan pengelolaan terhadap ekosistem terumbu karang dengan transplantasi dan kegiatan *clean up* yang dilakukan di kawasan terumbu karang. Sumberdaya terumbu karang yang terdapat di kawasan Pantai Putri menjangan tergolong sedang. Menurut Angganie (2016) terumbu karang di kawasan Pantai Putri Menjangan dikategorikan dalam keadaan sedang dimana tutupan terumbu karang yang ada sebesar 28,43%.

### Sistem Pengelolaan

Pengelolaan kawasan yang dilakukan di Pantai Putri Menjangan dilakukan dengan cara sederhana. Pengelolaan yang dilakukan meliputi penyediaan sarana dan prasarana yang menjuang kegiatan konservasi. Pengelolaan yang dilakukan di kawasan Pantai Putri Menjangan dilakukan oleh *Nature Conservation Forume* Putri Menjangan tepatnya dilakukan oleh tim konservasi. Tim konservasi itu sendiri juga terbagi lagi menjadi 2 tim yaitu tim konservasi darat yang berfokus kepada konservasi hutan mangrove, dan tim konservasi laut yang memiliki fokus tugas pada perbaikan dan pengelolaan ekosistem terumbu karang. Pengelolaan hutan mangrove

dilakukan dengan cara reboisasi dan pengelolaan atau perbaikan terhadap ekosistem terumbu karang dilakukan dengan cara perawatan rutin dan kegiatan transpalntasi terumbu karang (NCF Putri Menjangan, 2016).

### **Konservasi Berbasis Masyarakat**

Pengelolaan kawasan Pantai Putri Menjangan merupakan salah satu contoh pengelolaan kawasan berbasis masyarakat. Pengelolaan berbasis masyarakat yang di maksud disini adalah pelaksana kegiatan konservasi dilakukan oleh masyarakat di sekitar kawasan pantai Putri Menjangan. Masyarakat pengelolaa ini juga merupakan anggota *Nature Conservation Forum* Putri Menjangan yang dimana keanggotaanya merupakan kumpulan warga yang memiliki ketertarikan dan kepedulian dalam upaya pelestarian lingkungan khususnya di kawasan Pantai Putri Menjangan. Organisasi *Nature Conservation Forume* Putri Menjangan sampai saat ini telah memiliki anggota sebanyak 140 orang yang terdiri dari berbagai elemen masyarakat yang berasal dari Desa Pejarakan (NCF Putri Menjangan, 2016).

### **Kegiatan Konservasi**

#### **Pembersihan Star Fish**

Kegiatan *clean up crown of thorn* (COT) merupakan salah satu kegiatan rutin yang dilakukan di *Nature Consvration Forume* Putri Menjanga. Kegiatan *clen up* ini dilakukan dengan tujuan menjaga atau memproteksi terumbu karang dari predasi hewan yang termasuk ke dalam jenis bintang laut ini. Kegiatan *clean up* dilakukan dengan cara snorkeling di sekitar kawasan ekosistem terumbu karang sepanjang pesisir pantai Putri Menjangan. *Treatment* terhadap COT dilakukan menggunakan beberapa cara diantaranya di *inject* dengan cairan cuka, dibuang ke perairan laut yang lebih dalam atau dikubur. Pemusnahan COT dengan cara *inject* dilakukan dengan menggunakan cairan cuka makanan yang dimasukan kedalam suntikan lalu cairan disuntikan ke COT. Pemusnahan menggunakan teknik penguburan dan pembuangan di laut dalam dilakukan dengan mengambil COT pada terumbu karang dan di kumpulkan di wadah setelah itu baru dimusnahkan. Kegiatan *clean up* COT yang dilakukan di pantai Putri Menjangan merupakan suatu upaya yang dilakukan pihak pengelola untuk menjaga ekosistem terumbu karang. Keberadaan COT pada suatu perairan dianggap dapat menyebabkan kerusakan terumbu karang yang cukup luas. Menurut (Pratchett, 2001), *A. planci* merupakan jenis bintang laut pemakan polip karang. Keberadaan *A. planci* di suatu ekosistem terumbu karang dapat menyebabkan kerusakan yang cukup luas di ekosistem terumbu karang. *A. planci* berpotensi lebih besar menimbulkan kerusakan terhadap terumbu karang dibandingkan dengan organisme pemakan polip karang lainnya. Diestimasikan bahwa setiap individu *A. planci* dapat memangsa atau memakan polip terumbu karang seluas 5-6 m<sup>2</sup>/tahun (Moran, 1990).

Peningkatan kelimpahan *A. planci* akan meningkatkan kematian atau mortalitas terumbu karang, namun populasi *A. planci* dalam jumlah yang relatif kecil tidak akan memberikan ancaman yang besar terhadap kesehatan terumbu karang pada suatu ekosistem. Selain sebagai kompetitor

*A. planci* juga merupakan kontrol ekologi terumbu karang karena umunya *A. planci* memangsa polip karang yang memiliki pertumbuhan yang cepat (Zamani, 2015).

*Crown of Thorns Fish* (COT) dan keong pemakan polip karang atau yang disebut *Drupella* sp. merupakan dua jenis hama yang umum di temukan pada ekosistem terumbu karang. *Crown of Thorns Fish* dan keong pemakan polip merupakan kompetitor atau predator alami pada karang. Keberadaan dari organisme ini biasanya ditemukan dalam jumlah kecil pada suatu ekosistem terumbu karang. Ledakan populasi COT dan *Drupella* sp. pada suatu perairan diperkirakan diakibatkan oleh menurunnya populasi ikan dan menurunnya kualitas perairan (Reid *et al.*, 2009).

### **Reboisasi Hutan Mangrove**

Reboisasi hutan mangrove dilakukan dalam upaya memperluas kawasan hutan mangrove dan memperbaiki keadaan hutan mangrove saat ini. Tahap awal kegiatan reboisasi yang dilakukan ialah melakukan pembuatan media semai dan pembibitan. Kegiatan pembuatan media semai dan pembibitan mangrove yang dilakukan merupakan salah satu program dari tim konservasi yang ada di kepengurusan *Nature Conservation Forum* Putri Menjangan. Program ini merupakan rangkaian kegiatan pengadaan bibit mangrove yang akan digunakan untuk kegiatan reboisasi di kawasan pantai Putri Menjangan. Kegiatan pembuatan media semai dan pembibitan dilakukan oleh beberapa anggota yang ditugaskan oleh tim konservasi sebagai penyedia bibit. Kegiatan yang dilakukan ini tidak hanya sebatas menyiapkan media semai saja melainkan mempersiapkan bibit yang akan di tanam pada media semai dan proses perawatan hingga bibit siap tanam. Kegiatan pembuatan media dan penyiapan bibit yang akan digunakan untuk kegiatan reboisasi merupakan salah satu program kerja berkelanjutan yang dilakukan oleh *Nature Conservation Forum* Putri Menjangan. Kegiatan penyiapan media dan penyiapan bibit mangrove ini selain sebagai kegiatan rutin kegiatan ini juga biasanya dilakukan secara insidental ketika ada suatu lembaga atau kelompok masyarakat ingin mengadakan penanaman mangrove di kawasan pantai Putri Menjangan.

Menurut (Wardhani, 2011), ekosistem mangrove merupakan ekosistem penghubung antara ekosistem laut dan ekosistem daratan yang memiliki fungsi yang sangat besar didalam menunjang kehidupan. Berdasarkan fungsinya yang sangat penting maka ekosistem hutan mangrove perlu dikelola sesuai kebutuhannya, salah satu pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan cara reboisasi khususnya pada ekosistem mangrove yang telah mengalami kerusakan. Menurut (Kauffman dan Donato, 2012) tutupan hutan bakau yang ada di sepanjang garis pantai di daerah tropis sudah mengalami penurunan dimana pada tahun 1980 diperkirakan luasnya sebesar 19,8 juta Ha namun saat ini hanya tersisa sebesar 14,7 juta Ha, perlu dilakukan suatu manajemen agar keberadaan hutan mangrove tidak menurun setiap tahunnya. (Setyawan dan Winarno, 2006) menyatakan bahwa hutan mangrove yang telah rusak dapat memulihkan diri secara alami dengan cara suksesi sekunder dalam periode 15-20 tahun dengan syarat stabilnya sistem hidrologi dan tersedianya propagul (biji). Tindakan restorasi perlu dilakukan guna memastikan keberhasilan proses alami yang terjadi melalui kegiatan perbaikan kondisi dengan bantuan manusia melalui kegiatan reboisasi.

Kegiatan konservasi mangrove merupakan salah satu upaya perbaikan terhadap ekosistem mangrove. Keberhasilan dari suatu program konservasi mangrove dapat ditentukan oleh berbagai faktor salah satunya adalah keterlibatan masyarakat lokal, baik secara langsung ataupun tidak langsung dalam upaya konservasi mangrove (Rusdianti dan Sunito, 2012). Menurut (Datta *et al.*, 2012) salah satu pengelolaan hutan mangrove yang baik yaitu pengelolaan berbasis masyarakat. (Aheto *et al.*, 2016) menyatakan bahwa dalam memaksimalkan peran masyarakat pesisir dalam upaya konservasi hutan bakau maka diperlu program pemantauan mengenai pemanfaatan dan eksploitasi hutan bakau. Salah satu kepentingan yang dapat dirasakan oleh masyarakat ketikan hutan mangrove ini mulai di perbaiki adalah meningkatnya sumberdaya yang dapat dimanfaatkan seperti kepiting, tiram, kerang, dan organisme lain yang hidup di ekosistem mangrove (Kankam *et al.*, 2012).

### **Transplantasi Karang**

Kegiatan transplantasi karang di kawasan pantai Putri Menjangan dilakukan untuk tujuan penelitian dan rehabilitasi. Transplantasi terumbu karang yang dilakukan di pantai Putri Menjangan hampir sepenuhnya menggunakan bahan-bahan alami sehingga dalam pelaksanaannya tidak menimbulkan pencemaran pada lingkungan. Kegiatan transplantasi terumbu karang yang dilakukan menggunakan teknik substrat karang *massive* mati (*outplant*) dan penggunaan lem alami. Pembuatan substra dilakukan dengan menggunakan karang *massive* yang telah mati. Pembuatan lem untuk melekatkan bibit dengan media menggunakan campuran bahan alami yang memungkinkan kita untuk melakukan transplanti karang di bawah air sehingga mengurangi resiko terjadinya *stress* pada bibit karang. Sumber bibit yang akan digunakan untuk kegiatan transplantasi terumbu karang didapat dari perairan sekitar wilayah pantai Putri Menjangan dan dicari patahan karang yang masih hidup yang memungkinkan untuk ditransplan.

Transplantasi karang merupakan salah satu metode untuk memperbaiki terumbu karang, metode ini memanfaatkan reproduksi asexsual dari terumbu karang. Transplantasi merupakan suatu upaya rehabilitasi terumbu karang jangka panjang, karena setelah dilakukan transplantasi harus dilakukan juga perawatan guna memaksimalkan hasil transplantasi (Subhan *et al.*, 2014). Metode transplantasi yang dilakukan yaitu dengan memanfaatkan karang *massive* yang telah mati sebagai substrat (*outplant*). Teknis transplantasi dilakukan dengan cara bibit karang yang akan di transplan di tempelkan pada lubang-lubang alami yang terdapat pada substrat karang *massive* mati atau juga dapat dilakukan pengeboran pada substrat untuk menambah tempat transplan bibit (Kambey, 2013). Menurut (Santoso dan Kardono, 2008) strategi yang perlu dilakukan dalam mamaksimalkan keberhasilan dalam proses transplantasi diantaranya memberdayakan masyarakat pesisir yang secara langsung bergantung pada ekosistem terumbu karang. Cara lain yang dapat dilakukan untuk mengelola kawasan terumbu karang yang telah mengalami degradasi yaitu dengan cara kegiatan transpalntasi yang melibatkan wisatawan, metode ini diterapkan di kawaasan Okinawa Jepang, dimaan *dive shop* yang ada menyediakan program transplantasi yang dilakukan bersama wisatawan (Okubo dan Onuma, 2015). Pengelolaan yang baik terhadap

ekosistem terumbu karang yang dilakukan oleh masyarakat lokal juga akan berdampak baik terhadap masyarakat itu sendiri dimana jika ekosistem karang dikelola dengan baik maka terumbu karang juga akan memberi jasa-jasa ekosistem yang dapat menunjang perekonomian masyarakat sekitar (Dunning, 2015).

### KESIMPULAN

Sistem konservasi yang diterapkan pada kelompok masyarakat *Nature Conservation Forum* Putri Menjangan adalah konservasi berbasis masyarakat atau *Community Base Conservation*, dengan melibatkan masyarakat dalam kegiatan konservasi yang dilakukan. Konservasi berbasis masyarakat ini didasari karena hampir seluruh anggota yang tergabung dalam *Nature Conservation Forum* Putri Menjangan merupakan masyarakat yang tinggal di sekitar Perairan Pantai Putri Menjangan. Konservasi yang dilakukan oleh masyarakat di Perairan Pantai Putri Menjangan di titik beratkan pada kegiatan pengelolaan dan perbaikan ekosistem hutan mangrove dan ekosistem terumbu karang karena kedua ekosistem ini sudah mengalami penurunan kualitas.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada pengurus *Nature Conservation Forum* Putri Menjangan yang telah mengizinkan kami melakukan kegiatan penelitian di Perairan Pantai Putri Menjangan, dan terimakasih kami ucapkan khususnya kepada Bapak Abdul Hari dan Bapak I Ketut Sutarna selaku pembimbing lapangan, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam kegiatan penelitian mulai dari pengambilan data hingga terbitnya karya ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aheto, D W., Kankam, S., Okyere, I., Mensah E., Osman, A., Jonas, F E., Mensah, J C. 2016. Community-based mangrove forest management: Implications for local livelihoods and coastal resource conservation along the Volta estuary catchment area of Ghana. *Ocean & Coastal Management*. 127: 43-54.
- Angganie, G., B. 2016. Analisis Jenis dan Kelimpahan Rekrutmen Karang Keras (*Sceractinia*) di Pantai Putri Menjangan, Buleleng, Bali . Malang: FPIK Universitas Brawijaya.
- Bange. 2001. *Ekosistem dan Sumber daya Pesisir dan Laut Serta Pengelolaan Secara Terpadu dan Berkelanjutan* (Prosiding Pelatihan Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu, Bogor 29 Oktober – 3 November 2001. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan IPB).
- Damanik R., A, Satria. & B. Prasetiamartati. 2006. Menuju konservasi laut yang pro rakyat dan pro lingkungan. *Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI)*. Jakarta.
- Datta, D., Chattopadhyay, R.N., Guha, P. 2012. Community based mangrove management: A review on status and sustainability. *Journal of Environmental Management*. 107: 84-95.
- Dukcapil. 2015. *Data Agregat Kependudukan*. Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali.
- Dunning, K H. 2015. Ecosystem services and community based coral reef management institutions in postblast-fishing Indonesia. *Ecosystem Service*. 16: 319-332.

- Kambey, A., D. 2013. The Growth of Hard Coral (*Acropora* sp.) Transplants in Coral Reef of Malalayang Waters, North Sulawesi, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1 (4): 196-203.
- Kankam, S., Aheto, D.W., Okyere, I., 2012. Mangrove planting and marine conservation in Ghana. In: Torell, E., Tobey, J. (Eds.), *Enterprise Strategies for Coastal and Marine Conservation: a Review of Best Practices and Lessons Learned*. Coastal Resources Center, University of Rhode Island.
- Kauffman, J.B., Donato, D.C., 2012. *Protocols for the Measurement, Monitoring and Reporting of Structure, Biomass and Carbon Stocks in Mangrove Forests*. Working Paper 86. CIFOR, Bongor, Indonesia.
- Moleong, L. J. 2004. *Metode Penelitian Kualitatif*. Remaja Rosda. Bandung: Halaman131.
- Moran, P. J. 1990. The *Acanthaster planci* (L). Biographical data. *Journal Coral Reef*, 9: 95-96.
- NCF Putri Menjangan. 2016. *Profil NCF Putri Menjangan Bali, Indonesia*. Desa Pejarakan. Tidak dipublikasi
- Okubo, N., Onuma, A. 2015. An economic and ecological consideration of commercial coral transplantation to restore the marine ecosystem in Okinawa, Japan. *Ecosistem service*. 11: 39-44.
- Pratchett, M. S. 2001. Influence of coral symbionts on feeding preferences of crown-of-thorns starfish *Acanthaster planci* in the western Pasific. *J. Marine Ecology Progress Series*, 214:111-119.
- Reid, C., Marshall, J., Logan, D., Klein, D. 2009. *Coral Reef and Climate Change*. The University of Queensland: Australia.
- Rusdiantai, K. & Sunito, S. 2012. Konservasi Lahan Hutan Mangrove Serta Upaya Penduduk Lokal dalam Merahabilitasi Ekosistem Mangrove. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*. 6 (1): 1-17.
- Santoso, D. A. & Kardono. 2008. Teknologi Konservasi dan Rehabilitasi Terumbu Karang. *Jurnal teknologi Lngkungan*. 9 (3): 221-226.
- Satria, A. 2002. *Sosiologi Masyarakat Pesisir*. PT Pustaka Cidesindo. Jakarta.
- Satria, A. 2007. Sawen Instituion, local knowledge and myth in fisheries management in Nort Lombok, Indonesia. *Fishers' knowledge in fisheries science and management*. UNESCO. Paris.
- Setyawan, D., A. & Winarno, K. 2006. Permasalahan Konservasi Ekosistem Mangrove di Pesisir Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Jurnal Biodiversitas*. 7 (2): 159-163.
- Subhan, B., Madduppa, H., Arafah, D., Soedharma, D., Bisakah. 2014. Transplantasi Karang Perbaiki Ekosistem Terumbu Karang. *Kebijakan Pertanian dan Lingkugan*. 1 (3): 159-164.
- Wahyudiarto, A. 2016. *Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Kawasan untuk Pengembangan Wisata Bahari Menunjang Restorasi di Pantai Putri Menjangan Kabupaten Buleleng, Bali*. Malang: FPIK Universitas Brawijaya.
- Wardhi, M. K. 2011. Kawasan Konservasi Mangrove: Suatu Potensi Ekowisata. *Jurnal Kelautan*. 4 (1): 60-76.
- Zamani, N. P. 2015. Kelimpahan *Acanthaster planci* Sebagai Indikator Kesehatan Karang di Perairan Pulau Tunda, Kabupaten Serang, Banten. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7 (11), 273-286.