



Pulau Semut, Kab. Serang - Provinsi Banten

PEMANFAATAN POTENSI SUMBER DAYA PERAIRAN LAUT DAN PESISIR PULAU SEMUT KABUPATEN SERANG PROVINSI BANTEN



**Mujiyanto
Yusuf Arief Afandy
Desita Anggraeni**

AMaFRaD PRESS

PEMANFAATAN POTENSI SUMBER DAYA PERAIRAN LAUT DAN PESISIR PULAU SEMUT KABUPATEN SERANG PROVINSI BANTEN

Mujiyanto,
Yusuf Arief Afandy,
Desita Anggraeni

AMaFRaD PRESS

Diterbitkan oleh:
AMaFRad Press-Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan
Gedung Mina Bahari III, Lantai 6, Jl. Medan Merdeka Timur No.16, Jakarta Pusat
Jakarta 10110 Telp: (021) 3513300; Fax: (021) 3513287
No. Anggota IKAPI: 501/DKI/2014

ISBN 978-623-7651-28-4

9 786237 651284

ISBN 978-623-7651-29-1 (PDF)

9 786237 651291

2019

AMaFRaD PRESS

PEMANFAATAN POTENSI SUMBER DAYA
PERAIRAN LAUT DAN PESISIR PULAU SEMUT
KABUPATEN SERANG PROVINSI BANTEN

MUJIYANTO
YUSUF ARIEF AFANDY
DESITA ANGGRAENI

**PEMANFAATAN POTENSI SUMBER DAYA
PERAIRAN LAUT DAN PESISIR PULAU SEMUT
KABUPATEN SERANG PROVINSI BANTEN**

Penulis:

Mujiyanto, Yusuf Arief Afandy dan Desita Anggraeni

Editor:

Didik Wahyu Hendro Tjahjo

Penata isi:

Mujiyanto dan Dian Wahono

Desain cover:

Santoso D. Atmojo

Sumber foto:

Y.A. Afandy, R.A. Budikusuma dan Mujiyanto

Edisi/Cetakan:

Cetakan Pertama, 2020

Diterbitkan oleh:

AMAFRAD Press - Badan Riset dan Sumber Daya Manusia

Kelautan dan Perikanan

Gedung Mina Bahari III, Lantai 6, Jl. Medan Merdeka Timur

No. 16 Jakarta Pusat 10110

Telp.: (021) 3513300 Fax.: (021) 3513287

E-mail: amafradpress@gmail.com

Nomor IKAPI: 501/DKI/2014

ISBN : 978-623-7651-28-4

e-ISBN : 978-623-7651-29-1 (PDF)

Saran kutipan:

Mujiyanto, Y.A., Afandy & D. Anggraeni. (2020). *Pemanfaatan Potensi Sumber Daya Perairan Laut dan Pesisir Pulau Semut Kab. Serang Prov. Banten*. AMAFRAD Press.

PEMANFAATAN POTENSI SUMBER DAYA
PERAIRAN LAUT DAN PESISIR PULAU SEMUT
KABUPATEN SERANG PROVINSI BANTEN

Dilarang memproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku ini dalam bentuk atau cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

@ Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014
All Rights Reserved

SAMBUTAN

KEPALA DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN PROVINSI BANTEN



Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya buku **“Pemanfaatan Potensi Sumber Daya Perairan Laut dan Pesisir Pulau Semut Kabupaten Serang Provinsi Banten”** dapat diselesaikan dengan baik sebagai wujud pertanggung-jawaban atas pelaksanaan kegiatan Program Pendayagunaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Bidang Pengelolaan Sumber Daya Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Wilayah laut dan pesisir Pulau Semut secara administrasi yang terletak Kecamatan

Pulau Ampel Kabupaten Serang, pulau tersebut merupakan salah satu pulau kecil dengan potensi sumber daya ikan yang beragam, kepemilikan 3 (tiga) ekosistem lengkap wilayah pesisir yaitu terumbu karang, padang lamun dan mangrove. Lokasi Pulau Semut yang keberadaannya berdekatan dengan daratan Pulau Panjang dan daratan Pulau Jawa memberikan sifat kerentanan terhadap aktivitas yang ada di daratan. Upaya pemanfaatan sumber daya perikanan di wilayah perairan Pulau Semut tergolong rendah karena Pulau Semut $\pm 90\%$ daratannya adalah vegetasi mangrove dengan sebagian ($\pm 50\%$) wilayah daratannya ketika pasang tertinggi akan selalu tergenang air.

Teluk Banten merupakan perairan yang terdapat di sebelah barat Pulau Jawa di bagian Utara Kota Serang. Teluk Banten dengan kedalaman antara 2-40 m mempunyai 12 pulau besar dan kecil; Pulau Semut salah satu Pulau yang tidak berpenduduk sedangkan keberadaan Pulau Panjang yang berdekatan (<50 meter) merupakan pulau terbesar dan berpenduduk. Terdapat 7 Daerah Aliran Sungai (DAS) yang bermuara di teluk ini yaitu sungai Cibanten, Cikamayung, Ciujung lama, Cikranjung, Cilengkong, Ciujung dan Ciluncing. Sungai-sungai tersebut membawa sedimen lumpur dan pasir yang membentuk dasar perairan teluk ini. Dalam beberapa dekade terakhir telah terjadi perubahan besar di



kawasan tersebut yang dipicu oleh aktivitas manusia. Salah satu contohnya adalah pemindahan muara sungai Ciujung dari Tanjung Pontang ke kawasan Tengkurak telah menyebabkan perubahan karakter pantai dari kedua kawasan tersebut. Kawasan Tanjung Pontang yang semula bersifat ekspansif atau akresi, berubah menjadi erosi; sedangkan kawasan Tengkurak yang semula relatif stabil, berubah menjadi ekspansif atau akresi. Perubahan pemanfaatan lahan darat Teluk Banten mempengaruhi pola dan volume sedimentasi di perairan Teluk Banten melalui sungai yang mengalir dan bermuara di Teluk Banten dan tercermin dalam tipe substrat yang terbentuk sesuai dengan faktor lingkungan perairannya seperti kondisi arus, gelombang, kelandaian pantai dan Daerah Aliran Sungai (DAS).

Data dan informasi yang terkandung di dalam buku ini membahas fenomena terkini terkait potensi dan permasalahan perairan laut dan pesisir Pulau Semut Kab. Serang. Pola distribusi spasial perairan serta mengupas gambaran terkini terkait kondisi riil sumber daya ikan dan keragaman habitat di perairan Pulau Semut. Strategi bagi pengelolaan perairan laut dan pesisir Pulau Semut sebagai upaya pemanfaatan sumber daya secara lestari juga dituangkan dalam buku ini sebagai bahan rekomendasi bagi para pemangku kebijakan.

Akhirnya ucapan terima kasih saya sampaikan yang sebesar-besarnya kepada para Tim Penyusun dan Tim redaksi penerbit yang telah menyelesaikan kajian dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penerbitan buku ini. Saya berharap, buku ini dapat bermanfaat bagi para pengambil kebijakan dan berkontribusi dalam akselerasi pemanfaatan secara berkelanjutan bagi masyarakat di wilayah Provinsi Banten.

Serang, Desember 2019
Kepala Dinas,

Ir. H. Suyitno, M.M



SAMBUTAN

KEPALA BALAI RISET PEMULIHAN SUMBER DAYA IKAN



Kami menyambut baik dengan diterbitkannya publikasi buku tentang **“Pemanfaatan Potensi Sumber Daya Perairan Laut dan Pesisir Pulau Semut Kabupaten Serang Provinsi Banten”**, karena ini merupakan hasil dari suatu usaha nyata Peneliti Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI), Pusat Riset Perikanan BRSDM KP bersama dengan tim dari Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut (KKHL), Ditjen PRL-KKP dan tim dari Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Banten. Publikasi buku ini menyajikan pembahasan yang terfokus serta memberikan alternatif pengelolaan bagi pengembangan lokasi kajian kedepannya. Diterbitkannya buku ini juga dapat membuktikan kepada masyarakat khususnya masyarakat pulau-pulau kecil di wilayah Provinsi Banten, bahwa dengan teridentifikasinya potensi sumber daya dapat diketahui kondisi daratan dan perairan pulau. Publikasi ini diharapkan mampu menjadi *baseline* terhadap upaya-upaya dalam mengatasi isu dan permasalahan atas pengelolaan yang selama ini berjalan. Dengan demikian diharapkan masyarakat Desa Pulau Panjang yang merupakan salah satu pulau terdekat dan pemanfaat langsung sumber daya yang ada di wilayah laut dan pesisir Pulau Semut, dapat lebih berprinsip kelestarian selama melakukan upaya tangkap, budidaya serta aktivitas pemanfaatan lainnya.

Seiring dengan keluarnya Undang-Undang No. 1 Tahun 2014 tentang perubahan atas Undang-Undang No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, maka peranan pulau-pulau kecil akan semakin menentukan keberhasilan pembangunan kelautan dan perikanan. Demikian pula halnya dengan diberlakukannya



Undang-Undang 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah, maka pembangunan wilayah laut, pesisir dan pulau-pulau kecil semakin tegas menjadi kewenangan Pemerintah Daerah Provinsi.

Berdasarkan pada gambaran potensi, isu permasalahan serta alternatif pengelolaan yang disajikan dalam buku ini diharapkan Rencana dan Program di wilayah laut, pesisir dan pulau-pulau kecil wilayah Provinsi Banten khususnya di sekitar Pulau Semut akan semakin strategis dalam mengupayakan desentralisasi masyarakat dalam upaya pengelolaan dan pemanfaatan ruang kedepannya.

Sehubungan dengan publikasi buku ini maka ucapan terima kasih yang mendalam kami sampaikan kepada Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Banten melalui Program Pendayagunaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Bidang Pengelolaan Sumber Daya Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil yang telah memberikan perhatian yang sangat besar mulai dari awal survei kajian sampai dengan terselesaikannya penyusunan buku ini.

Akhirnya penghargaan saya sampaikan kepada penulis dan tim penerbit, dengan harapan semoga publikasi ini dapat bermanfaat bagi pembangunan di wilayah laut, pesisir dan pulau-pulau kecil wilayah Provinsi Banten serta peningkatan kesejahteraan masyarakatnya. Saya berharap, buku ini dapat bermanfaat bagi para pengambil kebijakan dan berkontribusi dalam akselerasi pemanfaatan secara berkelanjutan bagi masyarakat di wilayah Provinsi Banten.

Purwakarta, Desember 2019
Kepala
Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan

Dr. Joni Haryadi D., M.Sc



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami haturkan ke hadirat Allah SWT yang atas ijin-Nya penyusunan Buku Potensi Sumber Daya Laut dan Pesisir Pulau Semut Kab. Serang Prov. Banten dapat berjalan dengan lancar dan baik. Besar harapan kami buku ini dapat bermanfaat, terutama dalam mendukung suksesnya program pengembangan dan pemanfaatan berkelanjutan Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) wilayah Provinsi Banten.

Kondisi lingkungan dan ekosistem wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil pada umumnya selalu mengalami perubahan, baik karena faktor alam maupun karena faktor manusia sebagai pemanfaatnya. Faktor alam seperti halnya terjadinya perubahan iklim, terjadinya abrasi maupun akresi, sedangkan faktor manusia seperti upaya pemanfaatan yang tidak ramah lingkungan, alih guna lahan, dan lalu lintas kapal serta penempatan jangkar kapal karena tidak adanya *mooring buoy*. Kedua faktor tersebut mampu merubah kondisi lingkungan perairan secara perlahan tetapi terakumulasi terhadap waktu, akibatnya perubahan tersebut cukup dinamis. Mengingat sifat perairan yang dinamis tersebut dan potensi sumber daya perikananannya yang menjadi salah satu sumber mata pencaharian masyarakat di sekitar pulau. Sehingga pemutakhiran data dan informasi secara berkala, berkelanjutan, lengkap dan berkualitas dari pulau-pulau kecil wilayah perairan provinsi Banten. Kami mengharapkan dapat menunjang program percepatan pembangunan di wilayah tersebut.

Akhir kata, kami menyadari bahwa apa yang dibahas dalam buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik membangun sangat kami harapkan demi menyempurnakannya.

Serang, Desember 2019

Tim Penyusun





UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Dr. Ir. Nyoman Suyasa, M.S., Prof. Dr. Ir. Sonny Koeshendrajana, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA, Prof. Dr. Ir. Ketut Sugama, M.Sc, Dr. Singgih Wibowo, M.S., Dr. Ing Widodo S. Pranowo yang telah mengoreksi dan memberikan masukan kepada penulis sehingga buku ini menjadi lebih sempurna dan penyajian materi buku yang lebih baik.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Badan Riset dan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan (BRSDMKP), Ir. R. Sjarief Widjaja. Ph.D, FRINA; Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Banten, Ir. H. Suyitno, M.M; Kepala Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI), Dr. Joni Haryadi D., M.Sc; Kepala Seksi Pendayagunaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Bidang Pengelolaan Sumber Daya Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, DKP Prov. Banten; Kepala Seksi Pengelolaan Ruang Luat dan Konservasi, DKP Prov. Banten; Kepala Desa Pulau Panjang; Kepala Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu dan Sekretariat AMAFRAD Press dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penulisan dan penerbitan buku ini.

Serang, Desember 2019

Tim Penyusun





DAFTAR ISI

SAMBUTAN KEPALA DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN PROVINSI BANTEN	i
SAMBUTAN KEPALA BALAI RISET PEMULIHAN SUMBER DAYA IKAN	iii
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	
GAMBARAN UMUM	1
1.1. Pengantar	1
1.2. Kondisi daratan Pulau Semut	4
BAB II	
KONDISI HIDRO OSEANOGRAFI	7
2.1. Batimetri	8
2.2. Kualitas perairan	11
BAB III	
EKOSISTEM PESISIR	25
3.1. Estuari	26
3.2. Terumbu karang	27
3.3. Padang lamun	31
3.4. Mangrove	35
BAB IV	
SUMBER DAYA IKAN	43
4.1. Ikan karang	43
4.2. Aktivitas perikanan tangkap	47
BAB V	
ISU PERMASALAHAN	51



BAB VI	
ALTERNATIF PENGELOLAAN	55
BAB VII	
PENUTUP	59
DAFTAR PUSTAKA	61
GLOSARIUM	73
INDEKS SUBJEK	79
BIODATA PENULIS	81
BIODATA EDITOR	85



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Posisi Pulau Semut yang berdekatan dengan Pulau Panjang	3
Gambar 2.	Peta Pulau Semut di Kabupaten Serang Provinsi Banten serta komponen habitatnya	5
Gambar 3.	Sebaran nilai kedalaman (batimetri) (m) di perairan Pulau Semut	9
Gambar 4.	Kondisi daratan dan perairan Pulau Semut	10
Gambar 5.	Sebaran nilai kecerahan (m) di perairan Pulau Semut	11
Gambar 6.	Sebaran nilai suhu ($^{\circ}\text{C}$) di perairan Pulau Semut	13
Gambar 7.	Sebaran nilai salinitas ($\%$) di perairan Pulau Semut ..	15
Gambar 8.	Sebaran nilai oksigen terlarut (DO) (mg/l) di perairan Pulau Semut	17
Gambar 9.	Sebaran nilai klorofil-a (mg/m^3) di perairan Pulau Semut	20
Gambar 10.	Sebaran nilai pH (unit) di perairan Pulau Semut	21
Gambar 11.	Sebaran nilai konduktivitas (Us/cm) di perairan Pulau Semut	22
Gambar 12.	Sebaran nilai konsentrasi Oksidasi Reduksi Potensial (ORP) (m/V) di perairan Pulau Semut	23
Gambar 13.	Persentase life form ekosistem terumbu karang di Pulau Semut	29
Gambar 14.	Kondisi ekosistem terumbu karang di Pulau Semut ...	30
Gambar 15.	Ekosistem padang lamun di Pulau Semut	33
Gambar 16.	Lokasi mangrove antara Pulau Semut dan Pulau Panjang	36
Gambar 17.	Kondisi mangrove di Pulau Semut Kabupaten Serang	39
Gambar 18.	Persentase family ikan karang di Pulau Semut	45
Gambar 19.	Asosiasi ikan karang dengan terumbu karang di Pulau Semut	46
Gambar 20.	Aktivitas perikanan di sekitar Pulau Semut	48
Gambar 21.	Konektivitas sumber daya dengan upaya pemanfaatan pesisir dan pulau-pulau kecil	56





DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Nilai persentase tutupan terumbu karang di Pulau Semut	28
Tabel 2.	Komposisi jenis ikan karang di Pulau Semut Kabupaten Serang	44





BAB I

GAMBARAN UMUM

1.1. Pengantar

Provinsi Banten disamping memiliki lautan yang luas dan garis pantai yang panjang, perairan Provinsi Banten dikaruniai pulau-pulau kecil yang memiliki kekayaan sumber daya alam dan jasa-jasa lingkungan (*environmental services*) yang sangat potensial untuk pembangunan ekonomi. Bahkan, pulau-pulau kecil yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia memiliki arti lebih strategis yaitu sebagai titik dasar dari garis pangkal lurus kepulauan Indonesia dalam penetapan wilayah perairan Indonesia, zona ekonomi eksklusif Indonesia, dan landas kontinen Indonesia, sebagai beranda depan Negara Kesatuan Republik Indonesia; dan sebagai kawasan lalu lintas pelayaran internasional (Dahuri, 2000; Adiyanto *et al.*, 2007). Lebih dari itu, karena geo-strategis dan geo-politis Indonesia di tengah persilangan Benua Asia dan Benua Australia serta menghubungkan Samudera Hindia dan Samudera Pasifik, maka posisi pulau-pulau rawan dalam permasalahan penegakan kedaulatan, khususnya di wilayah laut (Dahuri, 2000). Wilayah gugusan pulau-pulau kecil secara ekonomis mempunyai potensi yang sangat kaya, seperti halnya keberadaan 3 ekosistem penting (mangrove, padang lamun dan terumbu karang), potensi sumber daya ikan, sumber daya tambang dan potensi pengembangan wisata bahari. Keberadaan potensi-potensi tersebut jika mampu dikembangkan secara optimal dan berkelanjutan, maka keberadaan pulau-pulau kecil bukan saja akan menjadi sumber pertumbuhan perekonomian baru, melainkan



sekaligus dapat mengurangi kesenjangan pembangunan antar wilayah dan kelompok sosial masyarakat.

Dijelaskan dalam Undang-Undang No. 1 tahun 2014 tentang perubahan atas Undang-Undang No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, bahwa Pulau-Pulau Kecil memiliki potensi sumber daya alam dan jasa lingkungan yang tinggi serta memiliki peran yang sangat strategis dalam menjaga kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Pada kawasan pulau-pulau kecil yang berpenghuni, pendekatan yang umum dilakukan adalah dengan mengedepankan kesejahteraan sosial dan ekonomi melalui penyediaan sarana-prasarana dasar, antara lain air bersih, listrik, dermaga, dan sarana komunikasi (Setiawan *et al.*, 2016). Lebih lanjut juga dijelaskan bagi pendekatan pengelolaan pada pulau-pulau kecil yang tidak berpenghuni, pendekatan yang dipilih adalah keamanan dan konservasi laut (Setiawan *et al.*, 2016).

Provinsi Banten memiliki > 80 pulau-pulau kecil baik yang berpenduduk maupun tidak berpenduduk, kondisi tersebut memberikan tanggung jawab pekerjaan yang tidak mudah untuk menjaga kelestarian atas potensi sumber daya kelautan dan perikanan yang terkandung di dalamnya. Terjadinya pertambahan penduduk di wilayah pesisir secara alami akan berkorelasi positif terhadap meningkatnya kebutuhan hidup di wilayah tersebut. Keberadaan pesisir utara Banten memiliki lokasi yang cukup dekat dengan keberadaan beberapa pulau-pulau kecil. Salah satu kondisi yang terjadi saat ini adalah tingginya pengembangan industri di pesisir utara perairan Banten, kondisi tersebut terlihat di sepanjang pesisir Kecamatan Bojonegara dan Kecamatan Pulo Ampel.

Kawasan pesisir utara Banten sepanjang Kecamatan Bojonegara dan Kecamatan Pulo Ampel merupakan salah satu wilayah pesisir dengan daratannya masuk dalam wilayah perairan Teluk Banten. Beberapa pulau kecil yang menerima dampak negatif dari aktivitas di



daratan dan pesisir sepanjang Kecamatan Bojonegara, Pulo Ampel dan Kecamatan Kasemen adalah Pulau Panjang, Pulau Semut, Pulau Pamujan Besar dan Pulau Pamujan Kecil. Dampak positif yang dirasakan masyarakat di daratan adalah peluang lapangan kerja di beberapa perusahaan, akan tetapi dampak negatif lebih dirasa oleh masyarakat yang bermata pencaharian nelayan dan pembudidaya ikan, antara lain hilangnya pembudidaya rumput laut di Kampung Pasir Putih dan Kampung Peres Desa Pulau Panjang serta menurunnya hasil tangkapan ikan. Selain itu juga penurunan kualitas perairan yang cenderung memiliki visibilitas perairan rendah karena tingginya partikel suspended solids (TDS dan TSS). Keluhan nyata yang dirasakan oleh nelayan bagan adalah menurunnya hasil tangkapan ikan teri pada saat musimnya. Dampak yang sama juga dimungkinkan dapat terjadi di perairan Pulau Semut, sebagai akibat aktivitas yang ada di pesisir Kecamatan Bojonegara dan Kecamatan Pulo Ampel. Bagi Pulau Semut, dampak signifikan akan terjadi jika masyarakat Pulau Panjang tidak dapat menjaga kelestarian sumber daya serta melakukan upaya pemanfaatan yang *destruktif*, karena lokasi Pulau Panjang dan Pulau Semut < 1 km (Gambar 1).



Gambar 1. Posisi Pulau Semut yang berdekatan dengan Pulau Panjang



Menurut Abeyratne (1999) dan Briguglio (1995) dijelaskan bahwa Pulau kecil memiliki karakteristik yang spesifik jika dibandingkan dengan wilayah daratan pada umumnya. Selain luas wilayahnya yang terbatas, pulau kecil juga memiliki kerentanan yang disebabkan oleh kondisi geografisnya, baik dari segi biofisik maupun sosial-ekonomi. Pada umumnya, pulau kecil memiliki ketergantungan yang tinggi dengan wilayah daratan induknya baik dari segi ekonomi, sosial, dan pelayanan masyarakat seperti fasilitas kesehatan, pendidikan, administrasi pemerintahan, dan lain sebagainya (Huang 1997; Kerr 2005; Pinuji *et al.*, 2018). Selain itu, pulau kecil juga memiliki kerentanan terhadap bencana alam dan perubahan iklim, baik yang bersifat lokal maupun global, yang akan berpengaruh terhadap kelangsungan kehidupan ekosistem pada area lokal.

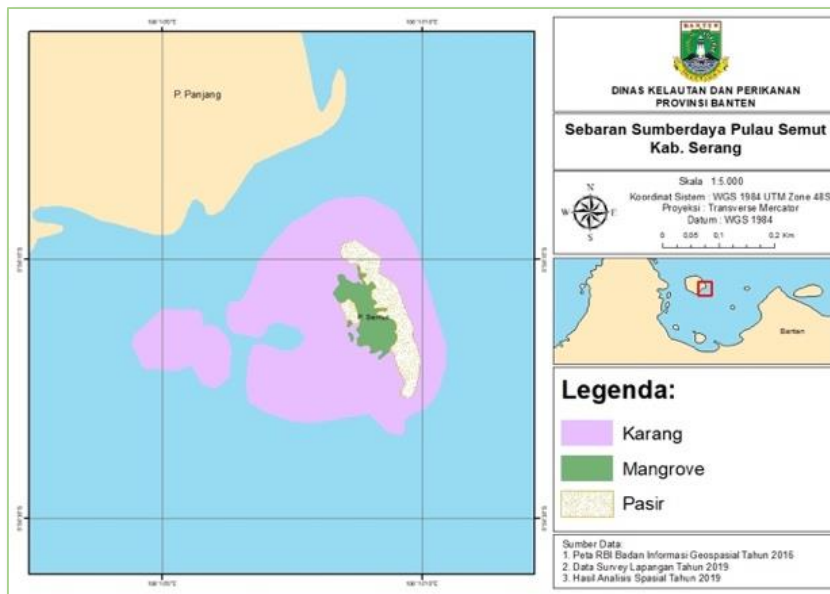
Dinamisnya proses perubahan iklim saat ini akan berakibat pada naiknya air laut, intrusi air laut ke dalam air tanah yang akan mengganggu stabilitas sumber air bersih bagi ekosistem, termasuk pula berpengaruh pada ekosistem laut dan menurunnya hasil tangkapan ikan yang merupakan sumber mata pencaharian bagi sebagian besar penduduk pulau kecil (Pinuji *et al.*, 2018). Selain itu, pulau kecil juga memiliki kerentanan terhadap eksploitasi sumber daya alam, baik di daratan maupun di lautan. Kondisi tersebut akan berpengaruh terhadap stabilitas ekosistem yang merupakan kunci dari keberlangsungan sebuah pulau kecil.

1.2. Kondisi daratan Pulau Semut

Wilayah Pulau Semut Kab. Serang tergolong sebagai pulau kecil, dengan merujuk luasan pulau pada UU Nomor 1 Tahun 2014 tentang perubahan atas UU Nomor 27 tahun 2007 tentang pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang menyebutkan bahwa Pulau Kecil adalah pulau dengan luas lebih kecil atau sama dengan 2.000 km² (dua



ribu kilometer persegi) beserta kesatuan ekosistemnya. Luasan Pulau Semut saat ini adalah 0,76 Ha atau sekitar 7.646 km². Keberadaan Pulau Semut merupakan bagian dari Wilayah Desa Pulau Panjang Kecamatan Pulo Ampel yang merupakan salah satu dari 16 pulau-pulau kecil yang tercatat oleh Pemerintah Kabupaten Serang.



Gambar 2. Peta Pulau Semut di Kabupaten Serang Provinsi Banten serta komponen habitatnya. (Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)

Secara geografi keberadaan Pulau Semut terletak di 5° 56' 26,51" LS dan 106 ° 10' 22.77" BT. Pulau Semut berlokasi dengan jarak < 1 km dari Pulau Panjang dan memiliki keeratan fungsi atas potensi perairannya (Gambar 2). Dimana Pulau Panjang merupakan salah satu pulau yang berpenduduk pada di wilayah Kab. Serang. Meskipun keberadaan Pulau Semut relatif terlindung dari pengaruh arus kencang, gelombang tinggi serta badai (Sallata, 2007) dengan jarak dari Pulau Panjang dan Daratan Kecamatan Bojonegara serta Daratan Kecamatan Pulo Ampel, menjadikan Pulau Semut rentan terhadap eksploitasi dan terkena dampak dari aktivitas industri dan pencemaran akibat lalu lintas



kapal-kapal besar yang bersandar di wilayah Kecamatan Bojonegara dan Kecamatan Pulo Ampel.

Kondisi perairan Pulau Semut berdasarkan data hidro-oseanografi memiliki kemiripan dengan Pulau Panjang yaitu dipengaruhi oleh: iklim monsoon, gelombang laut maksimum satu meter serta perubahan kecepatan arus laut dari Selat Sunda (Arfando, 2008; Soejarwo, 2017). Kondisi daratan Pulau Semut didominasi oleh vegetasi mangrove sekitar > 90%, sedangkan di wilayah perairannya merupakan ekosistem padang lamun dan terumbu karang.



BAB II

KONDISI HIDRO OSEANOGRAFI

Pemahaman terhadap pentingnya pengelolaan wilayah pesisir membutuhkan bentuk pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya kelautan dan perikanan pulau-pulau kecil secara berkelanjutan, salah satu aspek lingkungan yang penting untuk diketahui agar pengelolaan sumber daya dapat lestari adalah dengan memahami dinamika kualitas lingkungan perairan perairan (Kumajas, 2007). Hal ini disebabkan karena perairan berupa fluida tidak mengenal batas administrasi atau ekologi, sehingga jika perairan di suatu lokasi tercemar maka dampaknya akan tersebar di wilayah sekitar. Dampak tersebut dapat diatasi atau dicegah dengan mengetahui pola gerakan massa airnya. Dinamika perairan tersebut dapat diketahui dengan mengenal parameter-parameter oseanografi perairan (Pariwono, 2002).

Wilayah laut dan pesisir pulau-pulau kecil terutama di wilayah pantai selalu menyesuaikan bentuk profilnya sedemikian rupa, sehingga mampu meredam energi gelombang yang datang. Penyesuaian bentuk tersebut merupakan tanggapan dinamis alami pantai terhadap laut. Sering pertahanan alami pantai tidak mampu menahan serangan aktivitas laut (gelombang, arus, pasang surut) sehingga pantai dapat tererosi, namun pantai akan kembali terbentuk seperti semula karena pengaruh gelombang normal (Hidayat, 2005). Tetapi adakalanya pantai yang tererosi tersebut tidak kembali ke bentuk semula karena material pembentuk pantai terbawa arus ke tempat lain dan tidak kembali ke tempat semula (pantai tererosi). Kondisi hidro oseanografi yang pada



umumnya disebut sebagai penggambaran kondisi lingkungan perairan merupakan salah satu komponen utama untuk melihat potensi dan permasalahan di lingkungan perairan. Oleh karena itu, adanya survei tentang kondisi hidro oseanografi sangat dibutuhkan mengingat kondisi perairan yang selalu dinamis tergantung dari perubahan alam itu sendiri maupun dampak dari aktivitas manusia.

Salah satu komponen yang biasa dilakukan dalam studi berkaitan dengan lingkungan perairan laut adalah survei hidro oseanografi, yaitu survei untuk mengetahui kondisi eksisting dari lingkungan laut meliputi pengamatan pasang surut, arus laut, batimetri, sampel tanah dasar, dan rona lingkungan laut (batimetri, kandungan oksigen terlarut, salinitas, suhu, TSS, kandungan senyawa kimia dll). Data ini nantinya akan digunakan untuk melakukan kajian awal lingkungan sebelum dilakukan pembangunan atau rekayasa pada daerah perairan tersebut. Selain itu, data-data tersebut adalah data awal yang akan digunakan untuk melakukan pemodelan lingkungan laut (*ocean modelling*) untuk memprediksi kondisi perairan jangka panjang.

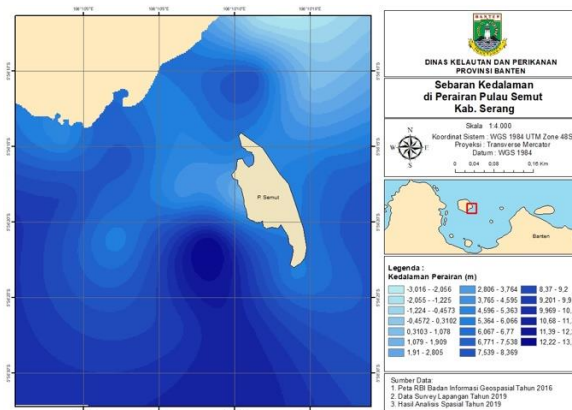
2.1. Batimetri

Hasil survei batimetri (kedalaman) bulan Agustus 2019 di perairan laut dan pesisir Pulau Semut dilakukan *sounding* dengan panjang mengelilingi perairan pantai dengan model transek zig-zag, dimulai dari kedalaman 0,5 m kemudian dilakukan pemeruman dengan menggunakan lajur yang sudah ditentukan terlebih dahulu, pada setiap titik *fixs* (titik tetap) diambil koordinat geografi (x dan y) bersamaan dengan titik kedalaman (z). Pemeruman sepanjang lajur yang sudah ditetapkan bolak balik dengan kedalaman maksimum adalah $\pm 13,29$ m. Nilai kedalaman tersebut tidak berbeda jauh dengan survei di tahun 2015 oleh DLHK, Prov. Banten (2016) bahwa perairan Pulau Panjang dan sekitarnya,



termasuk Pulau Semut yang letaknya sebelah timur dan selatan memiliki kedalaman perairan lebih bervariasi yaitu berkisar antara 5-12 meter.

Kedalaman perairan Pulau Semut pada perairan yang berdekatan dengan daratan berkisar antara 0,3-1,9 meter. Sedangkan perairan yang berdekatan dengan perairan Pulau Panjang memiliki kedalaman antara 1,9-4,5 m. Perairan yang mengarah ke Pulau Panjang cenderung teduh dan tenang dari gelombang, sedangkan perairan bagian Timur cenderung bergelombang. Selama pengamatan di sekeliling Pulau Semut dengan jarak dari darat antara 1-2 meter dapat ditempuh dengan berjalan kaki karena batas kedalamannya maksimal 1 m. Pada kedalaman tersebut Pulau Semut dikelilingi oleh vegetasi mangrove yang bercampur dengan padang lamun. Kondisi tersebut memberikan gambaran singkat bahwa terjadinya percampuran antara 2 ekosistem dan mampu menjadi habitat bagi keanekaragaman sumber daya ikan.



Gambar 3. Sebaran nilai kedalaman (batimetri) (m) di perairan Pulau Semut (Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)





Gambar 4. Kondisi daratan dan perairan Pulau Semut
(Sumber foto: hasil survei lapangan, Agustus 2019)

Menurut Kamal (2011) secara ekologis, fisik dan ekonomi hutan mangrove telah dikenal mempunyai banyak fungsi dalam kehidupan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara bioekologis ada beberapa fungsi dari hutan mangrove yaitu meningkatkan kesuburan perairan dengan adanya masukan serasah daun mangrove melalui proses oleh organisme pemotong dan mikroba pengurai akan menginput nutrisi tersedia ke dalam air, mencegah terjadinya keasaman tanah, sebagai daerah asuhan dan tempat pemijahan (*nursery ground* dan *spawning ground*) ikan, udang, kepiting, kerang dan biota perairan lainnya, tempat bersarang serta persinggahan bagi burung-burung yang bermigrasi. Habitat alami bagi berbagai jenis flora dan fauna lainnya.

Keberadaan ekosistem lamun memiliki arti penting bagi sumber daya ikan (Sjafrie, 2016) karena memiliki fungsi ekologis dan berperan sebagai pemberi jasa ekosistem (Cullen *et al.*, 2013). Dari aspek ekonomi diperkirakan bahwa setiap hektar padang lamun memiliki nilai ekonomi sekitar US\$ 20.500 per tahun. Sebagai pemasok nutrisi, satu hektar padang lamun yang sehat dapat mendukung sebanyak 40.000 juvenil ikan, dan 50 juta juvenil kerang. Selain itu, satu hektar padang lamun yang sehat dapat menghasilkan lebih dari 10 ton daun per tahun,

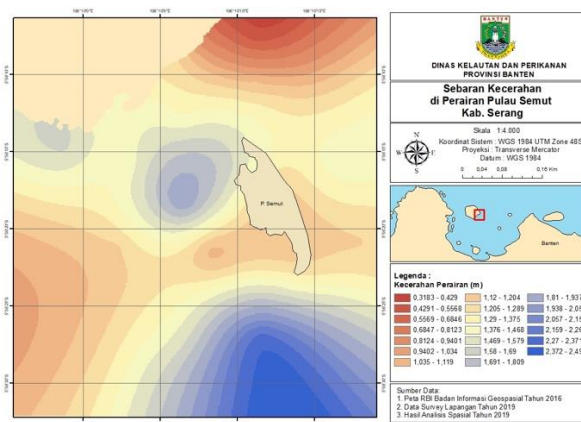


menyediakan makanan, habitat dan daerah asuhan untuk ikan, kerang, penyu dan dugong (Hemminga & Duarte, 2000). Ekosistem lamun memiliki arti penting karena habitat lamun menempati tempat ketiga dari jasa ekosistem dan sumber daya alam dunia (Cullen *et al.*, 2013)). Untuk itu pengelolaan ekosistem lamun menjadi salah satu rekomendasi pengelolaan berkelanjutan sangat diperlukan.

2.2. Kualitas perairan

Kecerahan perairan

Hasil analisis distribusi kecerahan perairan di Pulau Semut dihasilkan rerata nilai kecerahan berkisar antara 0,9-1,4 meter. Terlihat pada Gambar 5 bahwa lokasi perairan dengan cerahan antara perairan yang dekat dengan daratan pulau berbeda dengan perairan selat antara Pulau Semut dan Pulau Panjang. Kecerahan rata-rata di sekeliling daratan Pulau Semut tergolong sampai dasar perairan. Kondisi tersebut cukup baik bagi perkembangan lamun dan terumbu karang. Jika hasil rata-rata tingkat kecerahan perairan tersebut dibandingkan dengan Kepmen L.H. No. 51 Tahun 2004, maka kecerahan di beberapa bagian perairan Pulau Semut dalam kondisi baik, karena tidak melebihi ambang batas kecerahan yang telah ditetapkan.



Gambar 5. Sebaran nilai kecerahan (m) di perairan Pulau Semut (Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)



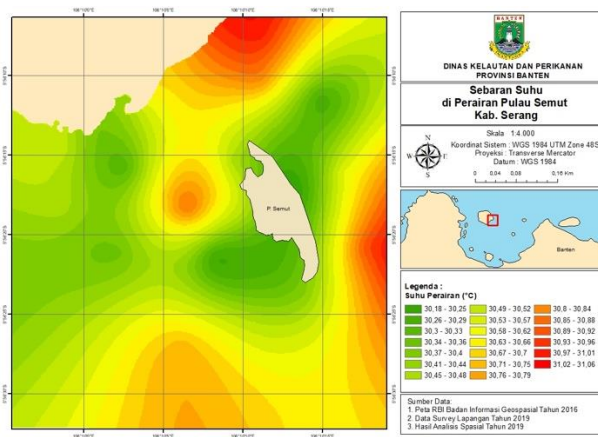
Berdasarkan Gambar 5 terlihat perbedaan sebaran tingkat kecerahan, dimana semakin mendekati Pulau Semut tingkat kecerahan perairan mengikuti tingkat kedalaman perairan. Berdasarkan pengamatan selama di lapangan kondisi perairan di sekitar merupakan komposisi lamun dan alga serta bercampur dengan *rubble* pada tingkat kecerahan perairan yang mencapai dasar. Sedangkan tingkat kecerahan perairan semakin jauh jaraknya dari pulau semakin menunjukkan kecerahan yang dalam sejalan dengan kedalaman perairannya. Effendi (2003) menyatakan bahwa intensitas cahaya yang masuk ke dalam kolom air semakin berkurang dengan bertambahnya kedalaman perairan. Sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan biota di dalamnya. Parameter kecerahan berkaitan erat dengan kedalaman perairan, karena semakin dalam perairan tersebut maka intensitas cahaya matahari yang masuk akan semakin berkurang.

Perairan Pulau Semut berkaitan erat dengan pengaruh dari aktivitas di Pulau Panjang. Hasil penelitian Ardiananto *et al.* (2014) menunjukkan tingkat kecerahan di Pulau Panjang dan beberapa perairan sekitarnya yang berdekatan dengan Pulau Semut khususnya pada ekosistem lamun berkisar antara $53,18 \pm 25,37$ cm sampai dengan $103,46 \pm 27,87$ cm dan kedalaman yang didapatkan pada lokasi penelitian ekosistem terumbu karang berkisar antara $73,21 \pm 34,90$ cm sampai dengan $107,55 \pm 27,87$ cm. Menurut Purwati & Wiranti (2009), kedalaman sepanjang pantai di sekeliling Pulau Panjang berkisar rata-rata 100 cm (1 m) serta tingkat kecerahan perairan Pulau Panjang adalah 100% yang artinya cahaya matahari mampu menembus kedalaman perairan sampai ke dasar perairan. Tingkat kecerahan perairan akan mempengaruhi potensi suatu kawasan sebagai wisata selam, hal ini terlihat dari semakin besar tingkat kecerahan maka semakin besar nilai perhitungan indeks kesesuaian wisata snorkling dan wisata selam (Yulianda, 2007).



Suhu perairan

Sebaran suhu di perairan Pulau Semut selama pengamatan berkisar antara 30,01-30,66 °C. Lokasi perairan Pulau Semut di beberapa bagian tergolong tertutup dan berhubungan langsung dengan Pulau Panjang. Di bagian selatan, barat dan utara pulau tergolong sebagai area yang cenderung semi tertutup, sedangkan di bagian utara perairannya tergolong semi terbuka dan langsung berhubungan dengan Selat Sunda. Daerah semi tertutup biasanya suhu permukaannya lebih tinggi bila dibandingkan daerah lainnya (Sevendrup *et al.*, 1946), karena pengaruh dari daratan. Selain itu tingginya suhu pada beberapa wilayah perairan dikarenakan perairan tersebut memiliki kedalaman yang dangkal, sehingga cahaya matahari yang masuk ke kolom air masuk sampai ke dasar perairan dan dipantulkan ke atas.



Gambar 6. **Sebaran nilai suhu (°C) di perairan Pulau Semut**
(Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat degradasi sebaran suhu perairan, dimana suhu air yang cukup tinggi ditemukan pada posisi selat, yaitu selat antara Pulau Semut dan Pulau Panjang. Selama pengamatan di lapangan pada selat kondisi kolom perairan berbeda dengan wilayah di



sisi lain Pulau Semut, selain itu selama pengamatan juga ditemukan bahwa kondisi selat memiliki intensitas cahaya yang masuk cenderung rendah. Hal tersebut yang diduga menjadi salah satu faktor penyebab tingginya suhu permukaan perairannya. Jumiarti *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa suhu permukaan laut sangat bergantung pada beberapa faktor seperti presipitasi, evaporasi, kecepatan angin, intensitas cahaya matahari dan faktor-faktor fisika yang terjadi di dalam kolom perairan. Presipitasi terjadi di laut melalui curah hujan yang dapat menurunkan suhu permukaan air laut, sedangkan evaporasi dapat meningkatkan suhu permukaan akibat adanya aliran bahang dari udara ke lapisan permukaan perairan. Dijelaskan juga bahwa kedalaman setiap lapisan di dalam kolom perairan dapat diketahui dengan melihat perubahan gradien suhu dari permukaan sampai lapisan dalam. Dimana lapisan permukaan tercampur merupakan lapisan dengan gradien suhu tidak lebih dari $0,03\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$, sedangkan kedalaman lapisan termoklin dalam suatu perairan didefinisikan sebagai suatu kedalaman atau posisi dimana gradien suhu lebih dari $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$ (Laimheherewa, 2017).

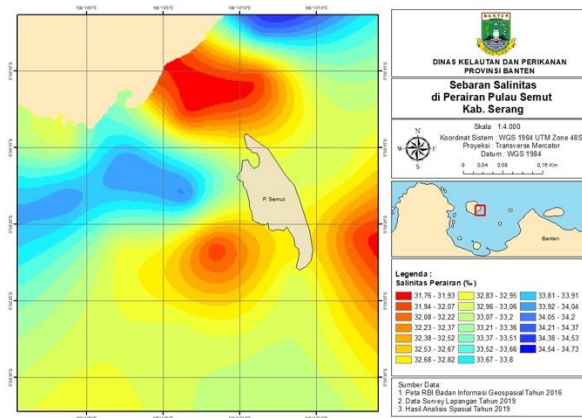
Perairan Pulau Semut berkaitan erat dengan pengaruh dari aktivitas di Pulau Panjang. Hasil penelitian Ardiannanto *et al.* (2014) menemukan bahwa tingkat suhu perairan di Pulau Panjang dan beberapa perairan sekitarnya yang berdekatan dengan Pulau Semut dihasilkan bahwa hasil pengamatan pada lokasi penelitian suhu air yang didapat di lokasi penelitian adalah pada ekosistem lamun suhu air berkisar $27,88 \pm 0,77\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $29,24 \pm 0,90\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan suhu air yang di dapatkan pada lokasi penelitian ekosistem terumbu karang berkisar antara $27,97 \pm 0,77\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $29,30 \pm 0,98\text{ }^{\circ}\text{C}$. Menurut Sutaman (1992), bahwa suhu yang baik untuk kehidupan teripang berkisar antara $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $32\text{ }^{\circ}\text{C}$, maka dari hasil pernyataan tersebut, kisaran suhu air pada lokasi penelitian masih sangat ideal untuk menunjang kehidupan teripang. Selain untuk menunjang kehidupan teripang, suhu air juga harus



menunjang ekosistem lamun dan terumbu karang, dimana tempat teripang tersebut hidup.

Salinitas perairan

Hasil pengukuran tingkat salinitas yang disajikan pada Gambar 7 terlihat salinitas dengan perbedaan sebaran warna di sebelah barat, lokasi tersebut merupakan area dengan cenderung menjorok atau seperti teluk kecil yang terbentuk dari gosong karang. Tingkat kecerahan di seluruh keliling perairan Pulau Semut berkisar antara 31,90-32,95 ‰. Dari hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan Kepmen L.H. No. 51 Tahun 2004, maka nilai salinitas di perairan Pulau Semut masih dalam kondisi alami dan tergolong rendah dari nilai baku mutu kesesuaian yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan kualitas air berdasarkan parameter salinitas berada dalam kondisi sedang bagi kehidupan biota laut.



Gambar 7. Sebaran nilai salinitas (‰) di perairan Pulau Semut (Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)

Perbedaan nilai kandungan salinitas seperti yang terlihat pada Gambar 7 lebih disebabkan karena wilayah perairan yang bervegetasi mangrove dan non vegetasi mangrove, adanya muara sungai dan sedimen di dasar perairannya serta area tersebut masuk dalam kategori perairan estuari. Pendapat Hamuna *et al.*, (2018) bahwa daerah estuaria



adalah daerah dimana kadar salinitasnya berkurang karena adanya pengaruh air tawar yang masuk dan juga disebabkan oleh terjadinya pasang surut di daerah itu. Pada lokasi perairan yang berada di Pulau Panjang rendahnya nilai salinitas karena berhubungan dengan muara sungai, sedangkan di area sebelah barat Pulau Semut merupakan area yang terlindungi gosong karang.

Hasil pengukuran nilai salinitas di Pulau Semut sejalan dengan penelitian Ardiannanto *et al.* (2014) di Pulau Panjang dimana dari hasil pengamatan pada lokasi penelitian salinitas yang didapat pada lokasi penelitian pada ekosistem lamun yaitu sebesar 30 - 33 ppt, sedangkan pada ekosistem terumbu karang salinitas yang didapat adalah sebesar 32 - 34 ppt. Kondisi salinitas suatu perairan biasanya dipengaruhi oleh kedalaman, semakin dalam tingkat kedalaman nilai salinitasnya semakin tinggi. Lapisan kedalaman tersebut merupakan lapisan dengan perubahan salinitas yang besar yang berbanding lurus dengan semakin bertambahnya tingkat kedalaman atau yang biasa dinamakan sebagai lapisan haloklin (Suhana, 2018). Secara vertikal nilai salinitas air laut akan semakin besar dengan bertambahnya kedalaman. Di perairan laut lepas, angin sangat menentukan penyebaran salinitas secara vertikal. Pengadukan di dalam lapisan permukaan memungkinkan salinitas menjadi homogen. Terjadinya *upwelling* yang mengangkat massa air bersalinitas tinggi di lapisan dalam juga mengakibatkan meningkatnya salinitas permukaan perairan.

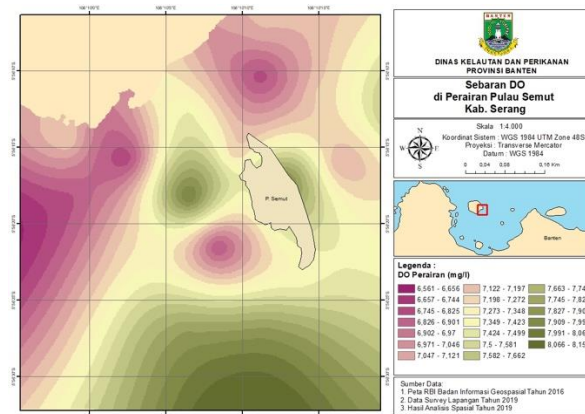
Oksigen Terlarut (DO) perairan

Hasil analisis konsentrasi oksigen terlarut (DO) di wilayah perairan Pulau Semut dihasilkan rerata nilai konsentrasi oksigen terlarut berkisar antara 6,6-7,8 mg/l (Gambar 8). Dari hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan Kepmen L.H. No. 51 Tahun 2004, maka nilai salinitas di perairan Pulau Semut masih dalam kondisi alami dan



tergolong baik ($> 5 \text{ mg/L}$) dari nilai baku mutu kesesuaian yang telah ditetapkan.

Konsentrasi nilai oksigen terlarut menunjukkan bahwa kualitas air berdasarkan parameter salinitas berada dalam kondisi stabil bagi kehidupan biota laut. Konsentrasi DO di perairan laut yang normal berkisar antara 6,0-8,5 mg/l secara umum konsentrasinya masih sesuai dengan baku mutu air laut untuk biota laut. Perbedaan konsentrasi oksigen terlarut (DO) diantara sisi Pulau Semut kemungkinan disebabkan karena pada kedua stasiun pengukuran tersebut terdapat biota vegetasi lamun, mangrove dan alga. Kondisi tersebut sejalan dengan pernyataan Salmin (2005) dalam Hamuna *et al.*, (2018) bahwa sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut, selain dari proses difusi dari udara bebas.



Gambar 8. Sebaran nilai oksigen terlarut (DO) (mg/l) di perairan Pulau Semut (Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)

Nilai konsentrasi DO tersebut lebih tinggi di beberapa stasiun dari hasil penelitian Putri (2012) di perairan Kabupaten Serang dihasilkan nilai konsentrasi DO yang dilakukan di wilayah pesisir Teluk Banten berkisar antara 5,4-6,8 mg/l. Kadar oksigen terlarut tersebut berfluktuasi mulai dari Stasiun 1 dengan besaran DO 6,4 mg/l dan meningkat hingga 6,8 mg/l



pada Stasiun 2 (stasiun yang berada 700 m dari pelabuhan). Kemudian DO terlihat menurun pada Stasiun 3 dengan nilai 6,6 mg/l dan menurun pada Stasiun 10 (5,4 mg/l). Nilai kisaran DO yang sama juga didapatkan dari hasil penelitian Simanjuntak (2007) di perairan Teluk Banten, dimana kadar oksigen terlarut semakin menurun menuju muara sungai dengan besar DO kurang dari 5,7 mg/liter.

Fluktuasi DO tersebut tergantung proses difusi oksigen dari atmosfer ke perairan dan daya larut oksigen di perairan. Konsentrasi DO di perairan ini relatif rendah, kondisi ini diduga karena masuknya bahan-bahan organik ke perairan yang menyebabkan banyak oksigen diperlukan untuk menguraikannya. Semakin banyak bahan buangan organik yang ada di dalam air, semakin sedikit sisa kandungan DO didalamnya. Kadar DO dalam suatu perairan akan menurun akibat proses pembusukan bahan organik, respirasi dan reaerasi terhambat (Adriani, 1999). Menurut Mallya (2007) organisme perairan sangat sensitif terhadap penurunan oksigen terlarut (DO), dapat mengakibatkan stress dan bahkan kematian, kebutuhan ikan sangat bervariasi tetapi secara garis besar disebutkan bahwa kebutuhan sekitar 3-8 ppm dan kebutuhan oksigen ikan bervariasi antar spesies (*species specific*). Kisaran nilai DO antara 1-6 mg/l secara umum disebabkan karena beberapa wilayah perairan pulau-pulau kecil kualitas perairannya lebih rentan aktivitas dari daratan serta masuknya limbah organik yang mudah terurai ke lingkungan laut (Ernawati & Dewi, 2016).

Klorofil-a perairan

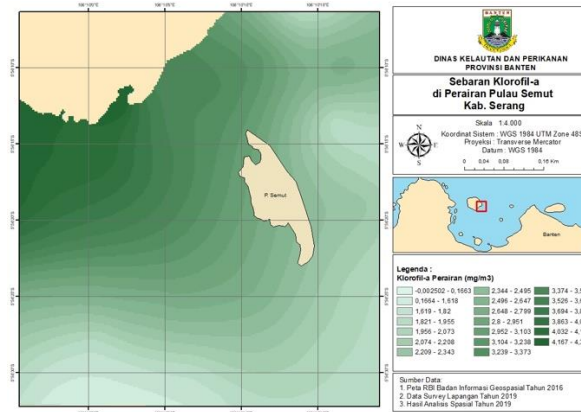
Hasil analisis kandungan klorofil-a di sekitar Pulau Semut berkisar antara 2,2-3,5 mg/m³. Terlihat perbedaan nilai yang tidak begitu signifikan antara perairan di sekitar Pulau Semut dan perairan sekitar ujung Pulau Panjang. Konsentrasi klorofil-a memegang peranan penting bagi distribusi sumber daya ikan di perairan. Hasil penelitian Alianto (2006) di



perairan pada stratifikasi 4 kedalaman (0-5 m; 5-10 m; 10-20 m dan > 20 m) dihasilkan nilai sebaran konsentrasi klorofil-a menurut stasiun pengamatan maupun kedalaman inkubasi memperlihatkan nilai yang tidak terlalu bervariasi. Nilai konsentrasi klorofil-a dari sisi selatan dan sisi timur dengan kisaran konsentrasi berturut-turut dari 0.145–0.203 mg chl-a/m³ dan 0.069–0.303 mg chl-a/m³, sedangkan pola sebaran klorofil-a menurut kedalaman inkubasi cenderung merata pada semua kedalaman inkubasi. Nilai konsentrasi yang didapatkan selama pengamatan ini lebih rendah bila dibandingkan dengan kisaran konsentrasi klorofil-a dari pemantauan data satelit di perairan Selat Sunda yang berkisar antara 1-3.5 mg chl-a/m³ (Amri, 2002). Hal ini berhubungan dengan pernyataan Gordon, (2004) bahwa bila konsentrasi klorofil-a lebih besar dari 1 mg chl-a/m³ menunjukkan sebagai indikator musim pertumbuhan fitoplankton.

Pada perairan laut fitoplankton memegang peranan terpenting sebagai produsen primer, karena merupakan komponen utama tumbuhan yang mengandung klorofil. Pigmen fitoplankton yang sering digunakan dalam mempelajari produktivitas perairan adalah klorofil-a (Strickland & Parsons, 1965). Sebaran klorofil-a di dalam kolom perairan sangat tergantung pada konsentrasi unsur hara. Unsur hara memiliki konsentrasi rendah dan berubah-ubah pada permukaan laut dan konsentrasi akan meningkat dengan bertambahnya kedalaman (Millero & Sohn, 1991).





Gambar 9. Sebaran nilai klorofil-a (mg/m³) di perairan Pulau Semut (Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)

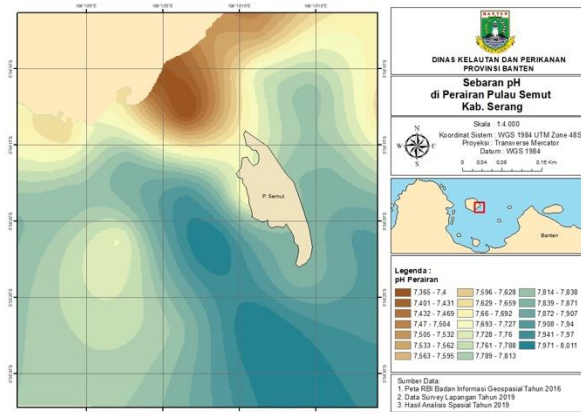
Klorofil-a merupakan salah satu tipe klorofil-a yang paling umum terdapat pada tumbuhan. Klorofil-a digunakan untuk mengetahui keberadaan fitoplankton dalam air. Fitoplankton adalah tumbuhan berukuran sangat kecil dan hidupnya terapung atau melayang-layang dalam kolom perairan, sehingga pergerakannya dipengaruhi oleh pergerakan air laut (Odum, 1971). Fitoplankton yang berada pada lapisan cahaya (fotik) mengandung klorofil-a yang berguna untuk fotosintesis. Klorofil-a mampu menyerap cahaya biru dan hijau, sehingga keberadaan fitoplankton dapat dideteksi berdasarkan kemampuan klorofil-a tersebut (Adnan, 2010).

Derajat keasaman (pH) perairan

Derajat keasaman (pH) merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion-ion hidrogen yang terlepas dalam suatu cairan dan merupakan indikator baik buruknya suatu perairan. Derajat keasaman (pH) suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan (Simanjuntak, 2009). Hasil analisis pH terlihat pada Gambar 10 terbentuk 2 kelompok dimana pada perairan yang dekat dengan Pulau Panjang memiliki kisaran 7,4-7,7



sedangkan perairan yang cenderung terbuka memiliki kisaran pH sebesar 7,8-8,0.



Gambar 10. Sebaran nilai pH (unit) di perairan Pulau Semut (Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)

Berdasarkan kisaran nilai tersebut memperlihatkan bahwa konsentrasi pH sejalan dengan nilai ideal untuk pertumbuhan fitoplankton sehingga tidak mendukung keberadaan fitoplankton dalam perairan (Lantang & Pakidi, 2015). KEPMEN. LH (2004) menyatakan kondisi derajat keasaman optimal untuk kehidupan fitoplankton adalah 7-8,5. Nilai pH ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, suhu dan keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut. Fluktuasi rendahnya pH hasil pengukuran dapat saja terjadi karena pH di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas fotosintesa biota laut, suhu dan salinitas perairan (Hamuna *et al.*, 2018).

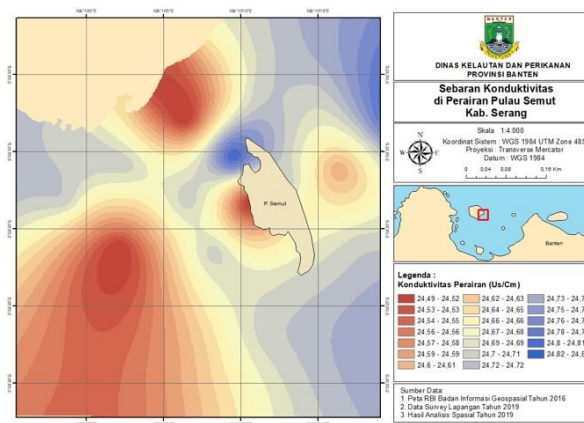
Sebaran nilai pH yang di Pulau Semut sejalan dengan Hasil penelitian Ardiananto *et al.* (2016) hasil pengukuran derajat keasaman (pH) yang didapat pada lokasi penelitian di perairan Pulau Panjang di ekosistem lamun yaitu sebesar 7 - 8, sedangkan pada ekosistem karang pH yang didapat adalah sebesar 7 - 8. Variasi nilai pH perairan sangat mempengaruhi biota di suatu perairan. Selain itu, tingginya nilai pH



sangat menentukan dominasi fitoplankton yang mempengaruhi tingkat produktivitas primer suatu perairan dimana keberadaan fitoplankton didukung oleh ketersediaan nutrien di perairan (Megawati *et al.*, 2014).

Konduktivitas perairan

Hasil analisis sebaran konsentrasi konduktivitas dihasilkan kisaran nilai baik di area perairan laut maupun pesisir Pulau Semut berkisar antara 24,5-24,9 Us/cm. Nilai konduktivitas sendiri merupakan parameter kualitas perairan yang dapat menunjukkan kemampuan air untuk menghantarkan listrik. Semakin besar kemampuan air untuk menghantarkan listrik memperlihatkan semakin banyaknya garam-garam yang terkandung di air sehingga mengindikasikan terjadinya intrusi air laut (Edwin *et al.*, 2016). Distribusi konduktivitas biasanya dipengaruhi oleh kedalaman perairan suatu lokasi. Selain itu kondisi suhu yang tinggi di sekitar perairan Pulau Semut juga menjadi faktor yang menyebabkan tingginya konduktivitas di perairan ini.



Gambar 11. Sebaran nilai konduktivitas (Us/cm) di perairan Pulau Semut (Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)

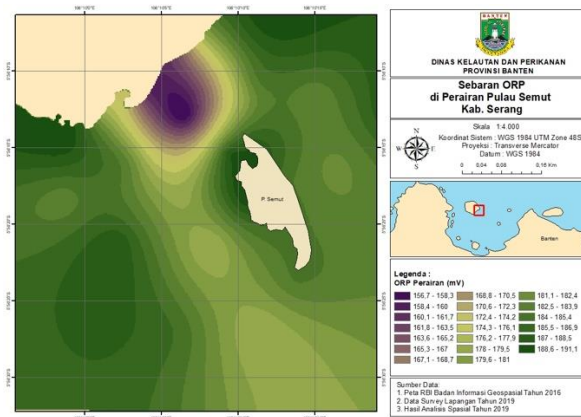
Konduktivitas perairan sendiri erat kaitannya dengan kecepatan aliran energi ke suatu perairan. Semakin besar konduktivitas perairan maka daya hantar terhadap panas atau kelistrikan semakin tinggi (Luthfi



& Jauhari, 2014). Berdasarkan beberapa penelitian nilai konduktivitas memang dipengaruhi oleh temperatur dan pH. Seperti penelitian Hayashi (2003) yang melakukan penelitian beberapa jenis air yang memiliki komposisi dan salinitas yang berbeda. Dari penelitian ini didapatkan hubungan konduktivitas listrik dengan temperatur yang sedikit non-linier terhadap suhu perairan yang berkisar 0-30°C (Irwan & Afdal, 2016).

Oksidasi Reduksi Potensial (ORP) perairan

Konsentrasi ORP di perairan Pulau Semut berkisar pada nilai 181,1-191,1 mV (Gambar 12). ORP sendiri adalah cara yang dikembangkan untuk memonitor kandungan mikroorganisme dalam air (Suslow, 2004). Reaksi oksidasi akan menggambarkan elektron yang meninggalkan membran sel pada mikroorganisme. Reaksi redoks di perairan sangat penting dalam kimia lingkungan air alami dan air buangan. Proses reduksi bahan organik di perairan mengakibatkan turunnya konsentrasi oksigen yang berakibat fatal terhadap ikan.



Gambar 12. Sebaran nilai konsentrasi Oksidasi Reduksi Potensial (ORP) (m/V) di perairan Pulau Semut (Sumber data: hasil survei lapangan, Agustus 2019)



Hasil penelitian Adianto (2018) di perairan semi tertutup pesisir Ujung Kulon ditemukan nilai potensial redoks air pada penelitian berkisar antara 108 - 158 m/V. Goncharuk *et al.* (2010) menyatakan bahwa potensial redoks air dalam proses nitrifikasi di perairan berada diatas 100 m/V sedangkan pada proses denitrifikasi memiliki nilai potensial redoks dibawah 50 m/V. Selama masa pemeliharaan, tidak terjadi fluktuasi yang tajam terhadap potensial redoks air. Berdasarkan hasil yang didapatkan menyatakan bahwa air media pemeliharaan udang vaname tersebut masih layak untuk digunakan sebagai media pemeliharaan dikarenakan berada pada potensial redoks optimum yaitu > 100 m/V. Nilai minimum potensial redoks adalah sebesar 100 m/V dimana pada nilai minimum tersebut terjadi proses nitrifikasi oleh bakteri *autotrop*. Sondergaard (2009) menyatakan bahwa potensial redoks air dapat digunakan untuk melihat kondisi kimia perairan melalui tingkat oksidasi dan reduksi yang terjadi pada proses penguraian bahan organik di perairan oleh bakteri heterotrof. Sehingga proses kimiawi yang terjadi pada C/N rasio yang berasal dari karbon organik terhadap nitrogen anorganik yang terjadi di perairan dapat terdeteksi dengan pengukuran potensial redoks air.



BAB III

EKOSISTEM PESISIR

Wilayah pesisir mempunyai peranan penting untuk kesejahteraan hidup masyarakat, khususnya bagi masyarakat di wilayah pesisir. Wilayah pesisir mempunyai komponen ekosistem pesisir yang berperan penting bagi sumber daya laut. Ekosistem pesisir sendiri merupakan daerah peralihan antara ekosistem darat dengan ekosistem laut, dimana organisme penghuni ekosistem darat dan laut berkumpul dan saling berinteraksi. Beberapa ekosistem tersebut adalah ekosistem estuaria, terumbu karang, padang lamun dan mangrove. Ekosistem di wilayah pesisir mempunyai fungsi sebagai penyedia sumber daya alam, penyedia jasa-jasa pendukung kehidupan, penyedia jasa kenyamanan dan sebagai penerima limbah dari aktivitas pembangunan yang terdapat di lahan atas (lahan daratan) seperti kegiatan permukiman, aktivitas perdagangan, perikanan dan kegiatan industri.

Dalam ekosistem, organisme dalam komunitasnya mampu berkembang bersama-sama dengan lingkungan fisik sebagai suatu sistem. Organisme akan beradaptasi dengan lingkungan fisik, sebaliknya organisme juga mempengaruhi lingkungan fisik untuk keperluan hidup. Kehadiran, kelimpahan dan penyebaran suatu spesies dalam ekosistem ditentukan oleh tingkat ketersediaan sumber daya (biologis) dan kondisi lingkungan (faktor kimiawi dan fisik) yang berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi oleh spesies tersebut. Hal tersebut yang disebut dengan hukum toleransi. Misalnya: komoditas ikan kerapu memiliki toleransi yang luas terhadap suhu, namun memiliki toleransi yang sempit terhadap habitatnya, yaitu terumbu karang (*coral reef*). Dengan demikian, ikan



kerapu dapat hidup di ekosistem perairan laut dengan kondisi apapun asalkan dalam ekosistem tersebut terumbu karang sebagai habitatnya. Jenis-jenis ekosistem yang dapat ditemukan di wilayah pesisir antara lain: hutan mangrove, padang lamun, terumbu karang, bukit pasir, estuari, laguna, delta, pulau-pulau kecil dan jenis biota laut penting.

Keberadaan terumbu karang, padang lamun, estuari dan mangrove sebagai ekosistem yang khas di wilayah pesisir, komponen habitat tersebut memiliki sistem ekologis yang sangat penting. Ekosistem tersebut mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi ekologi laut. Karena keempat ekosistem tersebut berperan sebagai penyedia sumber makanan dengan rantai makanan yang kompleks, tempat memijah, tempat asuh larva berbagai biota dan menyaring polusi. Selain itu, keempat ekosistem tersebut berperan menjaga kestabilan dari substrat dan menjaga pantai dari erosi (Riley, 2001). Secara umum, organisme pesisir mempunyai toleransi terhadap perubahan lingkungan yang luas, karena lingkungan pesisir mempunyai karakteristik yang sangat dinamis dengan kisaran perubahan yang luas. Sehingga ekosistem pesisir memberikan peluang dalam beradaptasinya terhadap perubahan iklim, terutama melalui adaptasi berbasis ekosistem yang pada dasarnya melibatkan penggunaan keanekaragaman hayati dan ekosistem sebagai bagian dari strategi adaptasi secara keseluruhan (Paice & Chambers, 2016).

3.1. Estuari

Teluk Banten dengan kedalaman antara 2 - 40 m mempunyai 12 pulau besar dan kecil; Pulau Panjang adalah pulau terbesar dan berpenduduk (Rustam *et al.*, 2016). Terdapat 7 Daerah Aliran Sungai (DAS) yang bermuara di teluk ini yaitu Sungai Cibanten, Cikamayung, Ciujung lama, Cikranjung, Cilengkong, Ciujung dan Ciluncing (Suspendi *et al.*, 2014).



Beberapa sungai dengan daerah aliran sungai (DAS) bermuara di Teluk Banten dan membawa sedimen lumpur dan pasir yang membentuk dasar perairan teluk ini (Kiswara, 1994). Dalam dekade terakhir telah terjadi perubahan besar di kawasan tersebut yang dipicu oleh aktivitas manusia. Salah satu contohnya adalah pemindahan muara sungai Ciujung dari Tanjung Pontang ke kawasan Tengkurak telah menyebabkan perubahan karakter pantai dari kedua kawasan tersebut. Kawasan Tanjung Pontang yang semula bersifat ekspansif atau akresi, berubah menjadi erosional; sedangkan kawasan Tengkurak yang semula relatif stabil, berubah menjadi ekspansif atau akresi (Setyawan, 2003).

Perubahan pemanfaatan lahan darat Teluk Banten mempengaruhi pola dan volume sedimentasi di perairan Teluk Banten melalui sungai yang mengalir dan bermuara di Teluk Banten dan tercermin dalam tipe substrat yang terbentuk sesuai dengan faktor lingkungan perairannya seperti kondisi arus, gelombang, kelandaian pantai, dan Daerah Aliran Sungai (DAS).

3.2. Terumbu karang

Hasil analisis tutupan karang di Pulau Semut dikelompokkan menjadi 8 kategori berdasarkan *output* hasil analisis perangkat lunak *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe) seri 4.1. Kategori kelompok tersebut adalah *Coral* (C), *Gorgonians* (G), *Sponges* (S), *Zoanthids* (Z), *Macro Algae* (MA), *Non Coral* (NC), *Other Live* (OL), *Dead Coral with Algae* (DCA), *Coralline Algae* (CA), *Diseased Corals* (DC), *Sand, Pavement, Rubble* (SPR), *Unknowns* (U) dan *Tape, Wand, Shadow* (TWS). Nilai persentase tutupan karang di kedalaman \pm 3-4 meter di perairan Pulau Semut ditemukan jenis karang sehat pada kelompok kategori *Coral* (C), *Gorgonians* (G), *Sponges* (S), *Zoanthids* (Z) dan *Coralline Algae* (CA) pada masing-masing sisi pulau berkisar antara 41,1-71,4 %. Hasil *Uji Hutchinson* menunjukkan perbedaan kondisi

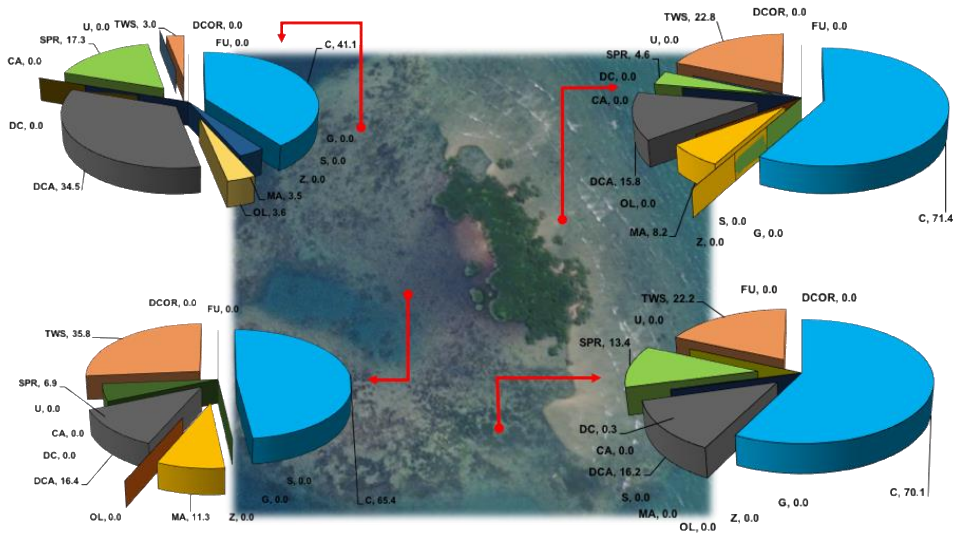


keanekaragaman marga karang pada setiap kedalaman dan stasiun relatif sama. Komposisi nilai tutupan masing-masing kategori juga disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai persentase tutupan terumbu karang di Pulau Semut
(Sumber data: hasil survey lapangan, Agustus 2019)

No.	Life form	Kode	Timur	Utara	Barat	Selatan
			± 2-5 m	± 2-5 m	± 2-5 m	± 2-5 m
1.	Fungia	FU	0,0	0,0	0,0	0,0
2.	Dead Coral	DCOR	0,0	0,0	0,0	0,0
3.	Coral	C	71,4	41,1	65,4	70,1
4.	Gorgonians	G	0,0	0,0	0,0	0,0
5.	Sponges	S	0,0	0,0	0,0	0,0
6.	Zoanthids	Z	0,0	0,0	0,0	0,0
7.	Macroalgae	MA	8,2	3,5	11,3	0,0
8.	Other Live	OL	0,0	3,6	0,0	0,0
9.	Dead Coral With Algae	DCA	15,8	34,5	16,4	16,2
10.	Coralline Algae	CA	0,0	0,0	0,0	0,0
11.	Diseased Corals	DC	0,0	0,0	0,0	0,3
12.	Sand, Pavement, Rubble	SPR	4,6	17,3	6,9	13,4
13.	Unknowns	U	0,0	0,0	0,0	0,0
14.	Tape, Wand, Shadow	TWS	0,0	0,0	0,0	0,0

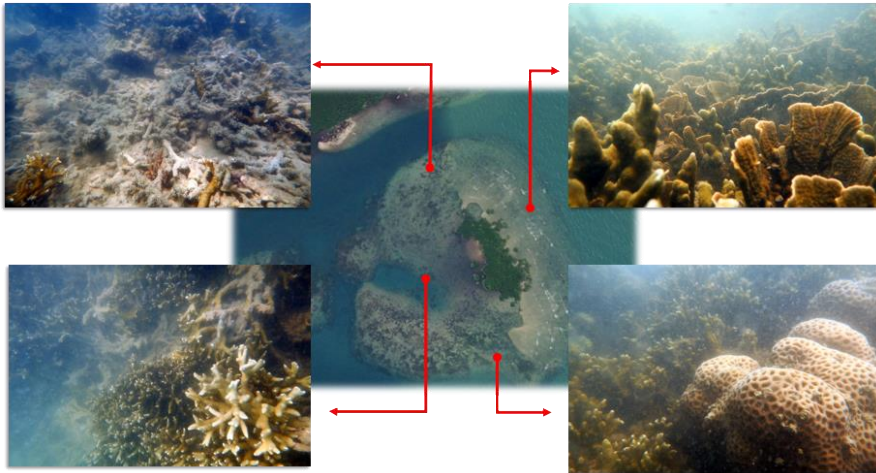




Gambar 13. **Percentase life form ekosistem terumbu karang di Pulau Semut (Sumber data: hasil survey lapangan, Agustus 2019)**

Berdasarkan Gambar 13 dapat dijelaskan bahwa kondisi terumbu karang yang masih tergolong baik tersebut diduga karena perairan di bagian Utara ke Barat selalu berarus dan bergelombang. Arus dan gelombang diperlukan untuk mendatangkan makanan berupa *zooplankton*, mampu membersihkan diri dari sedimentasi dan dapat mensuplai oksigen. Dengan demikian pertumbuhan karang pada tempat yang airnya selalu teraduk oleh arus dan ombak, lebih baik daripada di perairan yang tenang dan terlindung. Berdasarkan Kepmen L.H. Nomor 4 Tahun 2001 tentang kriteria baku kerusakan terumbu karang, dapat digambarkan bahwa kondisi terumbu karang di Pulau Semut di kedalaman \pm 3-4 meter termasuk dalam kategori rusak sedang (25-49,9%) ke baik (50-74,9%).





Gambar 14. Kondisi ekosistem terumbu karang di Pulau Semut

Perbedaan tingkat kesehatan terumbu yang terlihat di Pulau Semut lebih kepada lokasi yang menjadi jalur kapal dan jalur masuk dari atas kapal ke Pulau Semut. Perubahan yang terjadi lebih disebabkan oleh dampak aktivitas masyarakat. Melihat pengaruh yang ada, konsep pengelolaan guna keberlanjutan sumber daya di ekosistem terumbu karang diharuskan berbasis masyarakat. Jika dilihat dari keberadaan Pulau Semut yang merupakan pulau tidak berpenduduk, diduga hal tersebut disebabkan oleh nelayan maupun wisatawan yang datang baik dari luar maupun dari Pulau Panjang.

Beberapa permasalahan yang dihadapi di pulau tetangga yaitu Pulau Panjang saat ini adalah semakin meningkatnya jumlah penduduk, sementara kehidupannya sangat tergantung pada sumber daya alam. Adanya tekanan pemanfaatan yang dilakukan akan menyebabkan permasalahan bagi sumber daya alam yang semakin menurun. Untuk mengantisipasi hal ini, maka perlu dilakukan diversifikasi lapangan kerja dan pengelolaan sumber daya alam khususnya terumbu karang dengan metode CBM (*Community Based Management*) (Rosmawaty, 2004). Pomeroy & Williams (1994) mengatakan bahwa konsep pengelolaan



yang mampu menampung kepentingan masyarakat maupun kepentingan pengguna lainnya adalah konsep *Cooperative Management* atau disingkat *Co-Management*. Dijelaskan juga bahwa *Co-management* didefinisikan sebagai pembagian tanggung jawab dan wewenang antara pemerintah dengan pengguna sumber daya alam lokal (masyarakat) dalam pengelolaan sumber daya alam seperti perikanan, terumbu karang, mangrove dan lain sebagainya.

Harapan dari upaya pengelolaan terumbu karang dengan menggunakan konsep *Co-Management* diharapkan mampu mencapai tatanan hubungan kerjasama (*cooperation*), komunikasi, sampai pada hubungan kemitraan. Dalam konsep tersebut, masyarakat lokal merupakan salah satu kunci dari pengelolaan sumber daya alam, sehingga masyarakat lokal secara langsung menjadi embrio dari penerapan konsep *co-management* tersebut. Bahkan secara tegas Gawel (1984) dalam White (1994) menyatakan bahwa tidak ada pengelolaan sumber daya alam yang berhasil tanpa melibatkan masyarakat lokal sebagai pengguna dari sumber daya alam. Selanjutnya Pomeroy & Williams (1994) menyatakan bahwa penerapan *co-management* akan berbeda-beda dan tergantung pada kondisi spesifik dari suatu wilayah, maka *co-management* hendaknya tidak dipandang sebagai strategi tunggal untuk menyelesaikan seluruh problem sumber daya ekosistem terumbu karang, tetapi dipandang sebagai alternatif pengelolaan yang sesuai situasi dan lokasi tertentu.

3.3. Padang lamun

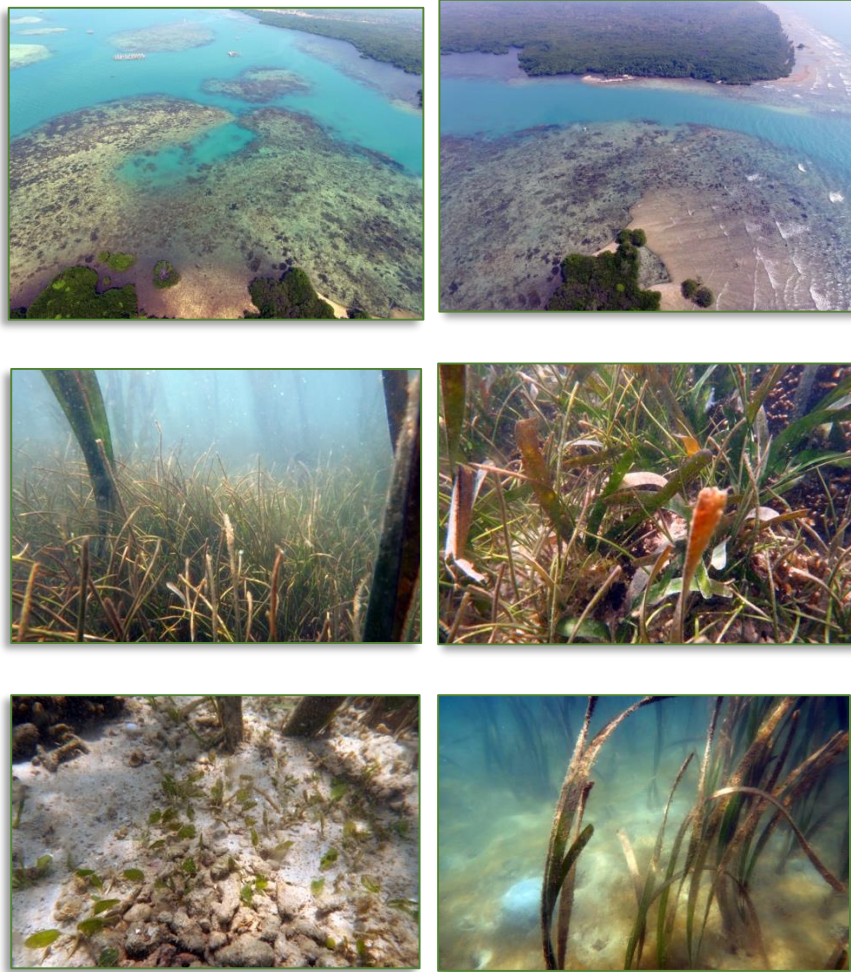
Konsentrasi dan aktivitas masyarakat umumnya terpusat di wilayah pesisir, sehingga untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan atau degradasi sumber daya lamun yang lebih luas, upaya pengelolaan harus terus dilakukan (Oktawati *et al.*, 2018). Kesalahan, kekurangcermatan atau ketidakakuratan dalam merencanakan dan melaksanakan sistem



pengelolaan sumber daya alam memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap menurunnya kualitas lingkungan dan makhluk hidup di dalamnya (termasuk masyarakat lokal) yang memiliki ketergantungan secara langsung terhadap sumber daya alam tersebut.

Ekosistem padang lamun merupakan salah satu ekosistem perairan yang produktif, berfungsi sebagai stabilitas dan penahan gelombang (*Community Environment Network [CEN]*, 2005; Sugianti & Purnamaningtyas, 2016). Ekosistem lamun memiliki fungsi ekologis antara lain sebagai habitat bagi berbagai biota laut lainnya, sumber makanan yang dapat menarik ikan dan organisme lain seperti Dugong (*Dugong dugon*) dan menyediakan fasilitas untuk proteksi terhadap predator (Hogarth, 2007). Sebagai sumber makanan dan proteksi maka padang lamun sangat berkaitan dengan habitat laut penting lainnya seperti terumbu karang dan hutan mangrove (Hemminga & Duarte, 2000).





Gambar 15. Ekosistem padang lamun di Pulau Semut

Ekosistem lamun memiliki produktivitas primer dan sekunder dengan dukungan yang besar terhadap kelimpahan dan keragaman ikan (Arkham *et al.*, 2016). Ekosistem lamun juga merupakan sumber daya pesisir yang memiliki peran sangat besar dalam penyediaan jasa lingkungan. Peran tersebut dapat dilihat dari sisi ekologi maupun dari sisi sosial yang dapat meningkatkan ketahanan pangan dan mata pencaharian masyarakat pesisir (Gilanders, 2006). Faktanya bahwa keberadaan dari ekosistem lamun memiliki peran dan fungsi yang sama

dengan ekosistem terumbu karang dan mangrove. Salah satu manfaat ekosistem lamun secara langsung adalah sebagai mata pencaharian alternatif yang sangat penting bagi nelayan skala kecil khususnya.

Komposisi jenis vegetasi lamun yang ada di Pulau Semut termasuk dalam vegetasi homogen, yang terdiri dari satu spesies lamun dan vegetasi campuran (*mixed vegetations*), yang terdiri atas lebih dari satu spesies lamun. Komposisi lamun yang teridentifikasi pada ketiga lokasi ditemukan 2 spesies, yaitu *Halophila ovalis* dan *Enhalus acoroides*. Spesies *Enhalus acoroides* ditemukan di setiap sisi pulau (sisi utara, sisi barat dan sisi selatan), sedangkan *Halophila ovalis* hanya ditemukan pada sisi barat yang merupakan lokasi yang campuran. Komponen habitat dan ekosistem di Pulau Semut sangat dipengaruhi oleh perubahan fungsi ekologi di Pulau Panjang. Vegetasi lamun di Pulau Panjang menurut hasil penelitian Sugianti (2016) ditemukan sebanyak 3 spesies yaitu spesies *Spryngodium isoetifolium*, *Cymodocea serrulata* dan *Enhalus acoroides*. Dijelaskan dalam penelitian tersebut bahwa perubahan luasan padang lamun di tahun 2016 jika dibandingkan dengan penelitian tahun 2008-2010, menunjukkan telah terjadi pengurangan dan perubahan jumlah jenis lamun di perairan Pulau Panjang. Penelitian Zulkarnain (2009) menemukan 4 spesies lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, dan *Halophila spinullosa*. Berbeda dengan lamun yang ditemukan pada tahun 2010, dimana ditemukan tiga spesies lamun yaitu *Spryngodium isoetifolium*, *Cymodocea serrulata* dan *Enhalus acoroides*.

Pengelolaan dalam rangka menjaga kestabilan lingkungan pesisir sudah selayaknya memperhatikan kelanjutan ekosistem lamun, akan tetapi bagi perikanan skala kecil keberadaan lamun menjadi salah satu area tangkapan yang paling mudah dijangkau. Bagaimanapun perikanan skala kecil sering melakukan kegiatan penangkapan di ekosistem lamun karena letaknya dekat pantai, akan tetapi peran dari ekosistem lamun



untuk kegiatan produksi sebagai mata pencaharian nelayan skala kecil sering diabaikan. Dijelaskan lebih rinci oleh Oktawati *et al.*, (2018) bahwa ekosistem lamun, selain manfaat ekonomis yang nyata (berbagai jenis ikan komersil), padang lamun juga memiliki berbagai fungsi ekologis. Beberapa fungsi ekologis padang lamun diantaranya : (1) sumber utama produktivitas primer, (2) sumber makanan bagi organisme dalam bentuk detritus, (3) penstabil dasar perairan dengan sistem perakarannya yang dapat menangkap sedimen (*trapping sediment*), (4) tempat berlindung bagi biota laut, (5) tempat perkembangbiakan (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*), serta sumber makanan (*feeding ground*) bagi biota-biota perairan laut, (6) pelindung pantai dengan cara meredam arus, (7) penghasil oksigen dan mereduksi CO₂ di dasar perairan. Sedang fungsi ekonomis dari lamun adalah sebagai daerah tangkapan ikan, karena keberadaan lamun dapat meningkatkan produktivitas ikan. Selain itu lamun juga dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan dan obat (Nybakken, 1988).

3.4. Mangrove

Ekosistem mangrove (bakau) adalah ekosistem yang berada di daerah tepi pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut sehingga lantainya selalu tergenang air (Senoaji & Hidayat, 2016). Ekosistem mangrove berada di antara level pasang naik tertinggi sampai level di sekitar atau di atas permukaan laut rata-rata pada daerah pantai yang terlindungi (Supriharyono, 2009), dan menjadi pendukung berbagai jasa ekosistem di sepanjang garis pantai di kawasan tropis (Donato *et al.*, 2012). Manfaat ekosistem mangrove yang berhubungan dengan fungsi fisik adalah sebagai mitigasi bencana seperti peredam gelombang dan angin badai bagi daerah yang ada di belakangnya, pelindung pantai dari abrasi, gelombang air pasang (*rob*), tsunami, penahan lumpur dan perangkap sedimen yang diangkut oleh aliran air permukaan, pencegah



intrusi air laut ke daratan, serta dapat menjadi penetralisir pencemaran perairan pada batas tertentu (Lasibani & Eni, 2009). Manfaat lain dari ekosistem mangrove ini adalah sebagai obyek daya tarik wisata alam dan atraksi ekowisata (Sudiarta, 2006; Wiharyanto & Laga, 2010) dan sebagai sumber tanaman obat (Supriyanto *et al.*, 2014).

Keberadaan mangrove di sepanjang pesisir Pulau Semut memiliki area yang berjarak dekat dengan kawasan mangrove di bagian selatan Pulau Panjang. Keberadaan ekosistem mangrove tersebut hanya terhalang oleh selat antara Pulau Panjang dan Pulau Semut (Gambar 16). Kondisi tersebut dapat memberikan gambaran bahwa keberadaan sumber daya ikan dan biota lainnya yang berasosiasi di dalamnya memiliki keeratn diantara kedua pulau. Selama pengamatan terlihat dominasi jenis mangrove di bagian selatan yang merupakan sisi pulau yang bersentuhan langsung dengan Pulau Semut adalah *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa*.



Gambar 16. Lokasi mangrove antara Pulau Semut dan Pulau Panjang



Hasil penelitian Lestarini (2011) dijelaskan bahwa Pulau Panjang memiliki 6 jenis mangrove yaitu *Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculate*, *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Avicennia alba*, *Lumnitzera racemosa* dan *Aegiceras floridum*. Hutan mangrove yang berada di Kabupaten Serang menurut luasannya tahun 2014, yang terletak di Pantai Tirtayasa, Lontar, Tanjung Pontang, Pulau Dua, Pulau Satu, Selatan Pulau Panjang yang terbagi ke dalam dua jenis vegetasi mangrove, yaitu *Rhizophora*, sp dan *Avicinea* sp, memiliki total luasan sebesar 628,5 Ha yang dalam peruntukannya adalah cagar alam menurut data Kelautan dan Perikanan dalam angka (2014).

Ekosistem mangrove berfungsi sebagai habitat berbagai jenis satwa. Ekosistem mangrove berperan penting dalam pengembangan perikanan pantai karena merupakan tempat berkembang biak, memijah, dan membesarkan anak bagi beberapa jenis ikan, kerang, kepiting, dan udang (Kariada & Andin, 2014; Djohan, 2007). Jenis plankton di perairan mangrove lebih banyak dibandingkan di perairan terbuka (Qiptiyah *et al.*, 2008). Hutan mangrove menyediakan perlindungan dan makanan berupa bahan organik ke dalam rantai makan (Hogarth, 2001). Bagian kanopi mangrove pun merupakan habitat untuk berbagai jenis hewan darat, seperti monyet, serangga, burung, dan kelelawar (Supriharyono, 2009). Kayu pohon mangrove dapat digunakan sebagai kayu bakar, bahan pembuatan arang kayu, bahan bangunan, dan bahan baku bubur kertas. Manfaat nilai guna langsung hutan mangrove sebesar Rp. 11,61 juta/ha/th (Saprudin & Halidah, 2012; Senoaji & Hidayat, 2016).

Kawasan mangrove Pulau Semut secara geografis masih terletak pada daerah tropis yang mengalami dua musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Perairan Pulau Semut merupakan perairan yang relatif terlindung dengan karakteristik pantai ditumbuhi oleh vegetasi mangrove, padang lamun yang bercampur dengan terumbu karang.



Pemanfaatan lahan diantara vegetasi mangrove dan area sekitar tubir di Pulau semut dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai area penangkapan ikan dengan alat tangkap pancing dan jaring insang. Kondisi substrat dasar di perairan Pulau Semut didominasi oleh pasir halus bercampur patahan karang. Substrat keras berupa formasi terumbu yang masih utuh dan patahan karang mati mendominasi pada bagian belakang hutan mangrove tidak terendam saat surut terendah.

Komposisi kekayaan jenis dan jumlah tegakan masing-masing vegetasi mangrove didominasi oleh *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa*, selain kedua jenis tersebut juga ditemukan semai dari jenis *Bruguiera gymnorhiza* dan *Avicennia alba*. Komposisi kekayaan mangrove mengindikasikan bahwa jenis *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa* memiliki peranan penting dan paling mempengaruhi ekosistem mangrove di Pulau Semut. Hal ini terlihat dari nilai kerapatan jenisnya yang jauh lebih tinggi dibanding jenis lainnya. Jenis *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa* tumbuh subur dan memiliki penyebaran yang luas.

Kualitas perairan dan substrat pesisir Pulau Semut yang berhubungan langsung dengan kondisi perairan Pulau Panjang sangat cocok untuk tumbuh dan berkembangnya jenis *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa* (Gambar 17). Kondisi daerah penelitian yang merupakan wilayah kepulauan sehingga berbatasan langsung dengan lautan mengakibatkan daerah ini sering mendapat masukan pasang dimana hanya tumbuhan mangrove yang mempunyai toleransi yang tinggi terhadap pasang yang dapat berkembang dengan baik. Bengen (2004) menyatakan bahwa salah satu tipe zonasi mangrove yang umum di Indonesia yakni untuk daerah yang dekat dengan laut sering ditumbuhi oleh *Avicennia spp* dan berasosiasi dengan *Sonneratia spp*.





Gambar 17. Kondisi mangrove di Pulau Semut Kabupaten Serang

Hasil penelitian Lestarina (2011) di Pulau Panjang dengan salah satu stasiunnya berada di area Pulau Semut ditemukan nilai indeks vegetasi mangrove pada tingkat anakan dan semai dari 7 jenis mangrove yang ditemukan (*Sonneratia alba*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Avicennia alba*, *Lumnitzera racemosa* dan *Aegiceras floridum*) dengan jenis *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa* tumbuh subur dan memiliki penyebaran yang luas. Kualitas perairan dan substrat pesisir Pulau Panjang sangat cocok untuk tumbuh dan berkembangnya jenis *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa* dengan nilai indeks vegetasi 46,15 % pada fase anakan dan 74,29 pada fase semai.

Perhatian dan konsep pengelolaan yang tepat sangat diperlukan bagi keberlanjutan baik sumber daya mangrove sendiri maupun sumber daya yang ada didalamnya. Hasil kajian Winata & Yuliana (2016)



menunjukkan bahwa fungsi hutan mangrove dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: fungsi fisik, fungsi biologi, dan fungsi kimia.

- a. Fungsi fisik kawasan mangrove menurut Arief (2003) adalah: (1) menjaga garis pantai agar tetap stabil; (2) melindungi pantai dan tebing sungai dari proses erosi, abrasi, tiupan angin kencang dari laut ke darat; (3) menahan sedimen secara periodik; (3) sebagai kawasan penyangga proses intrusi dan rembesan air laut ke darat, atau sebagai filter air asin menjadi tawar. Das & Crepin (2013) mengungkapkan bahwa hutan mangrove dapat menjadi pelindung bagi lingkungan sekitarnya terhadap badai.
- b. Fungsi biologi kawasan mangrove (Arief, 2003) adalah: (1) penghasil bahan pelapukan; (2) kawasan pemijahan atau asuhan (*nursery ground*) bagi udang, ikan, kepiting dan kerang-kerangan; (3) kawasan untuk berlindung, bersarang, serta berkembang biak bagi burung dan satwa lain; (4) sumber plasma nutfah dan sumber genetika; dan (5) habitat alami bagi berbagai jenis biota darat dan laut.
- c. Fungsi kimia kawasan mangrove (Arief, 2003): (1) terjadinya proses daur ulang yang menghasilkan oksigen; (2) penyerap karbondioksida; (3) pengolah limbah hasil pencemaran industri dan kapal-kapal di lautan. Pohon mangrove juga dapat mengendalikan pencemaran logam berat di kawasan mangrove sehingga dapat mengurangi kadarnya di lingkungan sedimen.

Hasil penelitian Mulyadi *et al.*, (2012) juga menjelaskan bahwa rata-rata kandungan tembaga (Cu) dalam akar pohon api-api dapat mengakumulasi logam berat tembaga (Cu). Selain akumulasi, diduga pohon api-api (*Avicennia marina*) memiliki upaya penanggulangan toksik lain diantaranya dengan melemahkan efek racun melalui pengenceran, yaitu dengan menyimpan banyak air untuk mengencerkan konsentrasi logam berat dalam jaringan tubuhnya sehingga mengurangi toksisitas logam tersebut. Pengenceran dengan penyimpanan air di dalam jaringan



biasanya terjadi pada daun dan diikuti dengan terjadinya penebalan daun. Ekskresi juga merupakan upaya yang mungkin terjadi, yaitu dengan menyimpan materi toksik logam berat di dalam jaringan yang sudah tua seperti daun yang sudah tua dan kulit batang yang mudah mengelupas, sehingga dapat mengurangi konsentrasi logam berat di dalam tubuhnya Winata & Yuliana (2016).

Meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk kehidupan manusia, mengakibatkan banyaknya peralihan peruntukan lahan konservasi di kawasan pesisir menjadi permukiman, pelabuhan, pertambakan, dan sarana kehidupan lainnya. Tidak terkecuali ekosistem mangrove di wilayah pesisir. Menurut Kusumastanto *et al.*, (2006); Winata & Yuliana (2016), sejak tahun 1980-an ketika terjadi peledakan bisnis budidaya udang, ribuan hektar kawasan mangrove telah dikonversi menjadi kawasan pertambakan udang. Demikian pula untuk kawasan permukiman, khususnya di daerah perkotaan yang mengalami keterbatasan lahan untuk permukiman. Belum lagi pemanfaatan kayu bakau untuk berbagai keperluan manusia, menyebabkan penebangan pohon bakau tidak dapat dihindarkan. Demikianlah hutan-hutan mangrove menghadapi banyak ancaman dan kerusakan yang dapat membawa kepada kepunahan.





BAB IV

SUMBER DAYA IKAN

4.1. Ikan karang

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem yang paling produktif dan memiliki keanekaragaman biota yang cukup tinggi. Mayunar (1996) menyatakan bahwa ekosistem ini telah banyak dimanfaatkan sebagai sumber bahan makanan (ikan, kekerangan, tiram dan teripang), obat-obatan, kosmetik dan sebagian karang mati bahkan untuk bahan bangunan bagi masyarakat yang kesulitan mencari keberadaan batu kali. Kompleksitas habitat terumbu karang berkorelasi positif terhadap komoditas ikan karang. Komposisi ikan karang sendiri tidak terlepas dari upaya pemanfaatan yang dilakukan oleh masyarakat, semakin lestari upaya pemanfaatan maka keanekaragaman sumber daya ikan akan tetap terjaga dengan keanekaragaman yang tinggi.

Pulau Semut sebagai pulau non penduduk tetapi berlokasi berdekatan dengan salah satu pulau terpadat di Teluk Banten memiliki tidak kurang dari 41 spesies dari 11 famili (Gambar 18). Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan famili ikan karang yang mendominasi adalah famili *Labridae*, *Lutjanidae* dan *Scaridae* (Gambar 18). Beberapa jenis yang termasuk ke dalam famili *Labridae*, *Lutjanidae* dan *Scaridae* pada umumnya merupakan jenis ikan yang masuk dalam kriteria ikan ekonomis penting karena memiliki harga yang cukup tinggi. Komposisi masing-masing jenis ikan karang yang ditemukan di Pulau Semut pada masing-masing sisi pulau di kedalaman 2-5 m disajikan pada Tabel 2.



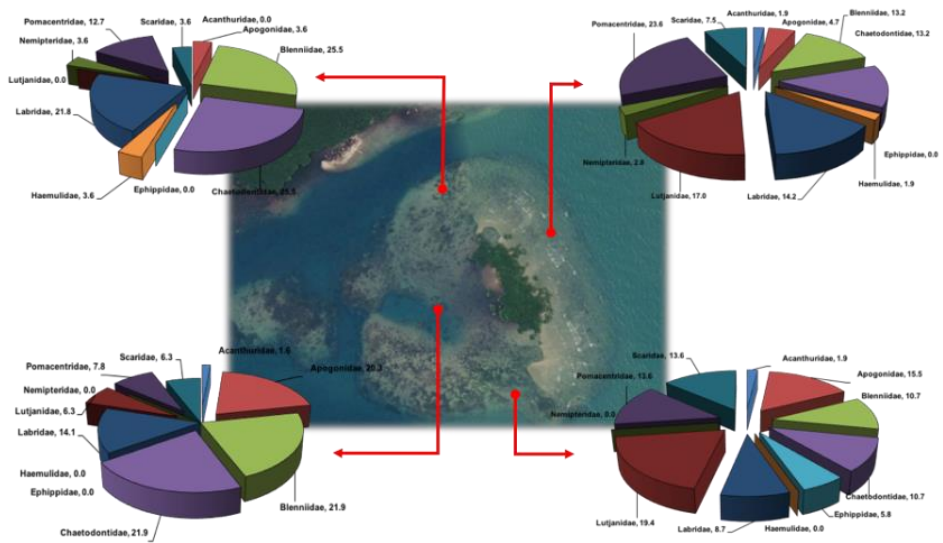
Tabel 2. Komposisi jenis ikan karang di Pulau Semut Kabupaten Serang

Family	Genus dan kelas	Timur	Utara	Barat	Selatan
I Acanthuridae	1 <i>Neoglyphidodon carlsoni</i>		x		
	2 <i>Paracanthurus hephalus</i>				x
	3 <i>Stegastes fasciolatus</i>			x	
II Apogonidae	4 <i>Apogon anguttathus</i>	x	xxx	xx	
	5 <i>Apogon cyanosoma</i>		xx		xx
	6 <i>Apogon fraenatus</i>		xx	xxx	
III Blenniidae	7 <i>Aspedinantus taeniatus</i>				xx
	8 <i>Aspidontus fuscus</i>			xxx	
IV Chaetodontidae	9 <i>Heniochus chrysostomus</i>		x		
	10 <i>Chaetodon undulatus</i>				xx
	11 <i>Chelmon rainfordi</i>			xxx	
	12 <i>Coradion muelleri</i>	xxx	xxx		xx
	13 <i>Heniochus varius</i>	xxx	xxx	x	7
V Ehippidae	14 <i>Platax pinnatus</i>			xxx	
VI Haemulidae	15 <i>Pomadasys polytaenia</i>	x			xx
VII Labridae	16 <i>Chaerodon graphicus</i>	x			xx
	17 <i>Chaerodon schoenleinii</i>	xxx	xxx	x	xxx
	18 <i>Coris pictoides</i>		xx		
	19 <i>Halichoeres hortulanus</i>			x	xxx
	20 <i>Thalassoma lunare</i>			xx	
	21 <i>Caesio cunning</i>	x		xxx	xxx
VIII Lutjanidae	22 <i>Caesio cunning</i>			xxx	
	23 <i>Caesio xanthonata</i>		x	xxx	xxx
	24 <i>Casio teres</i>				xx
	25 <i>Scolopsis bilineatus</i>	x			
IX Nemipteridae	26 <i>Scolopsis lineatus</i>				x
	27 <i>Abudefduf bengalensis</i>			xxx	xx
X Pomacentridae	28 <i>Abudefduf sordidus</i>		x		
	29 <i>Acanthochromis polyacanthus</i>			xxx	
	30 <i>Amblygphidodon curacao</i>				xx
	31 <i>Chromis artipes</i>	xxx			5
	32 <i>Dischistodus pseudochrysopoecilus</i>				xx
	33 <i>Neoglyphidodon crossi</i>		x		
	34 <i>Pomacentrus alexandereae</i>				xxx
	35 <i>Pomacentrus littoralis</i>			x	
	36 <i>Pomachromis richardsonii</i>		xx		xxx
	37 <i>Pseudochromis bitaeniatus</i>		xx		xx
XI Pseudochromidae	38 <i>Chlorurus frontalis</i>	x			
	39 <i>Chlorurus sordidus</i>		x	xxx	
XII Scaridae	40 <i>Scarus dimidiatus</i>		x	xx	xx
	41 <i>Scarus frenatus</i>			xx	xxx

Keterangan:

x => 5 ekor ; xx = 6-10 ekor dan xxx => 10 ekor

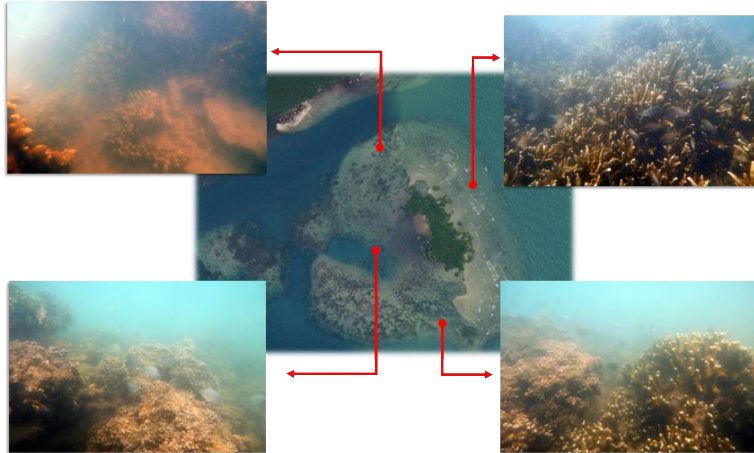




Gambar 18. Persentase family ikan karang di Pulau Semut

Perbedaan komposisi jenis ikan karang dipengaruhi oleh kondisi habitatnya, dimasing-masing sisi dengan komposisi tertinggi ditemukan pada sisi Utara dan Selatan (Gambar 19). Keberadaan habitat yang tergolong baik ke baik sekali menjadikan komoditas ikan di sisi utara dan sisi selatan Pulau Semut yang tergolong tinggi. Kompleksitas habitat terumbu karang merupakan ekosistem dinamis dengan kekayaan biodiversitas serta produktivitasnya yang tinggi, oleh karena itu ekosistem terumbu karang mempunyai peran yang penting (Suryanti *et al.*, 2011). Dalam kerangka ekologis, keberadaan terumbu karang sebagai tempat hidup dan tempat mencari makan berbagai hewan organisme maupun tumbuhan laut seperti: ikan, penyu, udang, kerang, alga dan rumput laut. Secara fisik terumbu karang juga menjadi pelindung pantai dan kehidupan ekosistem perairan dangkal lainnya dari abrasi oleh ombak dan badai (Supriharyono, 2000).





Gambar 19. Asosiasi ikan karang dengan terumbu karang di Pulau Semut

Pulau Semut yang merupakan pulau yang tidak berpenduduk, kedepan jika Pulau Semut dimanfaatkan seperti halnya Pulau Panjang (yang merupakan salah satu pulau kecil terpadat di Kabupaten Serang), dikhawatirkan akan berdampak terhadap perubahan kondisi lingkungan perairannya. Perubahan lingkungan akibat dari pemanfaatan yang tidak lestari pada umumnya akan berpengaruh terhadap penurunan sumber daya kelautan dan perikanan yang ada. Di tahun 2011 tercatat bahwa sepanjang 16,62 km pesisir Bojonegara telah berdiri kawasan industri dengan luas area 1.372 ha. Jenis industri yang dikembangkan adalah industri logam dasar, kimia dasar, galangan kapal, pabrik rafinasi gula, rekayasa dan rancang bangun. Menurut BPLH (2011) pengembangan industri di pesisir Kecamatan Bojonegara sampai Kecamatan Pulo Ampel adalah PT. Angel Products, PT. Samudera Marine Indonesia, PT. Anugerah Buana Marine, PT. Duta Sugar Internasional, PT. Batu Alam Makmur. Sedangkan sampai dengan Tahun 2018 di kawasan pesisir Bojonegara masih ada 2 perusahaan sedangkan di wilayah Pulo Ampel terdapat 8 perusahaan. Perusahaan tersebut yang berada di wilayah



Bojonegara dan Pulo Ampel masuk dalam kategori perusahaan besar (BPS Kab. Serang, 2018).

4.2. Aktivitas perikanan tangkap

Potensi sumber daya perairan laut dan pesisir Pulau Semut saat ini lebih banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di Pulau Panjang dan beberapa pulau-pulau kecil yang berpenduduk dengan dominasi pemanfaatnya adalah nelayan. Terlihat pada Gambar 20 aktivitas yang ada adalah nelayan baik nelayan pancing, jaring maupun bagan. Dijelaskan oleh Helmi & Arif (2012) bahwa nelayan adalah profesi yang mengambil hasil dari sumber daya alam secara langsung, dalam arti ikan dapat diperoleh kapan saja meskipun juga dipengaruhi oleh musim, sehingga hasilnya bisa langsung dinikmati tanpa memerlukan proses dan waktu yang panjang seperti kegiatan pembudidaya pertanian atau pembudidaya ikan.

Pulau Semut sendiri merupakan pulau yang tidak berpenduduk akan tetapi sumber daya yang ada di perairan tersebut lebih termanfaatkan oleh masyarakat di Pulau Panjang. Sumber daya manusia memiliki pengaruh yang sangat besar dalam ekosistem pesisir dan laut dalam hal ini, kegiatan manusia yang bertentangan, menghasilkan berbagai tekanan yang secara simultan mengeksploitasi sumber daya alam pesisir dengan tidak lestari (Crain *et al.*, 2008; Darling & Côté, 2008; Matrutty *et al.*, 2014). Keberadaan Pulau Semut sebagai pulau yang tidak berpenghuni, lokasi yang berdekatan dengan Pulau Panjang dan daratan Bojonegara dan Pulau Ampel yang ramai kegiatan industri menjadikan Pulau Semut sebagai *buffer zone* atas aktivitas eksploitasi lingkungan yang terjadi. Komponen habitat pesisir (mangrove, padang lamun dan terumbu karang) tergolong masih terjaga, diharapkan kondisi tersebut menjadi perhatian khusus bagi Pemerintah Daerah.





Gambar 20. **Aktivitas perikanan di sekitar Pulau Semut**

Upaya pengelolaan dan pemanfaatan bagi keberlanjutan sumber daya di Pulau Semut sangat dibutuhkan, salah satunya adalah dalam bentuk pengelolaan sesuai karakteristik kawasan (seperti halnya penataan ruang laut dan zonasi kawasan perairan). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil menjelaskan bahwa zonasi adalah suatu bentuk rekayasa teknik pemanfaatan ruang melalui penetapan batas-batas fungsional sesuai dengan potensi sumber daya dan daya dukung serta proses-proses ekologis yang berlangsung sebagai satu kesatuan dalam ekosistem pesisir. Rencana Zonasi adalah rencana yang



menentukan arah penggunaan sumber daya tiap-tiap satuan perencanaan disertai dengan penetapan struktur dan pola ruang pada kawasan perencanaan yang memuat kegiatan yang boleh dilakukan dan tidak boleh dilakukan serta kegiatan yang hanya dapat dilakukan setelah memperoleh izin (ayat 13). Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 2007 mengatur zonasi Kawasan Konservasi Perairan (KKP) atas zona inti, zona perikanan berkelanjutan, zona pemanfaatan, dan zona lainnya. Untuk kasus-kasus yang spesifik, maka akan ada sub-sub zona sebagai bagian dari keempat zona utama yang penentuannya disesuaikan dengan potensi, karakteristik dan pertimbangan sosial ekonomi masyarakat sekitar.

Kebutuhan zonasi di Pulau Semut merupakan alternatif untuk menjaga kestabilan lingkungan dampak dari aktivitas eksploitasi di wilayah Kec. Bojonegara, Kec. Pulo Ampel dan sekitar Pulau Panjang terhadap pola pemanfaatan secara berkelanjutan sumber daya laut dan pesisir Pulau Semut. Memahami hubungan antara tekanan manusia dan status sumber daya di Pulau Semut dan perairan sekitarnya, maka sangat penting untuk menjamin pengelolaan berkelanjutan dan upaya pengembangan rencana tata ruang dan zonasi (Douvere, 2008).





BAB V

ISU PERMASALAHAN

Pengelolaan sumber daya wilayah laut dan pesisir secara terpadu memerlukan informasi tentang potensi pembangunan yang dapat dikembangkan di suatu wilayah pesisir dan lautan serta permasalahan yang ada baik aktual maupun potensial. Pengetahuan ini sangat penting, karena pada dasarnya ditujukan untuk dapat memanfaatkan sumber daya dan jasa-jasa lingkungan yang terdapat di wilayah ini secara berkelanjutan dan optimal bagi sebesar-besarnya kemakmuran rakyat (Dahuri, 1996). Potensi pembangunan yang terdapat di wilayah pesisir dan lautan secara garis besar terdiri dari tiga kelompok (Tumengkol, 2013) adalah: (1) sumber daya dapat pulih (*renewable resources*), (2) sumber daya tak dapat pulih (*non-renewable resources*) dan 3) nilai jasa-jasa lingkungan (*environmental services*). Pertanyaannya adalah sudah seberapa besar pemanfaatan yang telah digali dari ketiga kelompok sumber daya tersebut. Padahal jika pemanfaatannya dapat dioptimalkan, akan sangat menguntungkan untuk peningkatan produk domestik bruto dan kesejahteraan masyarakat.

Dewasa ini sumber daya alam dan lingkungan telah menjadi barang langka akibat eksploitasi yang berlebihan dan kurang memperhatikan aspek keberlanjutan. Kendati secara ekonomi dapat meningkatkan nilai jual, namun di sisi lain dapat menimbulkan ancaman kerugian ekologi yang jauh lebih besar, seperti hilangnya lahan, langkanya air bersih, banjir, longsor, dan sebagainya. Salah satu akibat dari kelangkaan tersebut adalah pemanfaatan sumber daya alam (SDA)



yang kini mulai bergeser dari SDA darat ke arah pemanfaatan SDA pesisir dan laut.

Teluk Banten merupakan kawasan tangkapan ikan (*fishing ground*) penting di wilayah Utara Provinsi Banten, kawasan ini menjadi gantungan hidup nelayan dari 7 (tujuh) kecamatan di pesisir Kabupaten dan Kota Serang. Nelayan Teluk Banten menggunakan beragam jenis alat tangkap, mulai yang ramah lingkungan sampai dengan yang merusak lingkungan, akan tetapi masih banyak diantaranya nelayan menggunakan perahu-perahu kecil dengan alat tangkap sederhana yang beroperasi di pesisir pantai. Kawasan Teluk Banten merupakan kawasan perairan yang cukup ramai, disamping disibukkan dengan berbagai aktivitas nelayan. Kawasan ini disibukkan pula oleh lalu lintas kapal-kapal perdagangan antar pulau dan kapal-kapal dengan muatan bahan baku untuk mendukung industri di sepanjang garis pantai Teluk Banten, yang jumlahnya lebih dari 17 industri untuk kimia dasar dan industri berat lainnya, industri yang juga berpotensi untuk mencemari kawasan perairan Teluk Banten melalui buangan limbahnya (Anonimus, 2008). Dijelaskan dalam Anonimus (2008) bahwa keterbatasan lahan untuk kepentingan industri telah mendorong reklamasi di garis pantai Teluk Banten, terutama di wilayah Kecamatan Pulo Ampel dan Kecamatan Bojonegara. Beberapa lokasi reklamasi ditengarai telah merusak, bahkan menghilangkan kawasan hutan mangrove dan padang lamun (*sea grass*) yang luasnya tidak lagi seberapa dan cenderung menyusut. Kegiatan reklamasi tidak saja menjadi ancaman serius bagi habitat mangrove dan padang lamun, tetapi diperkirakan telah merubah karakteristik dan dinamika arus Teluk Banten. Keterbatasan lahan untuk industri telah mendorong oknum-oknum masyarakat untuk memetak-metak kawasan pesisir laut, bahkan perusahaan penambang batu di daratan Bojonegara telah membangun kawasan industri (*industrial estate*) baru dengan reklamasi laut dari hasil kupasan gunung batu. Kegiatan reklamasi yang



dilakukan oleh perusahaan, dari sisi hukum bisa jadi merupakan kegiatan yang legal, karena memiliki berbagai ijin dari pemerintah, baik Pemerintah Kabupaten Serang, Pemerintah Provinsi Banten maupun Pusat. Tetapi ketidakhati-hatian pemerintah dalam memberikan ijin tersebut, tidak saja melegalkan kegiatan reklamasi oleh perusahaan tetapi juga memberikan akses kepunahan hutan mangrove dan padang lamun di kawasan tersebut.

Pulau Semut merupakan pulau kecil yang tidak berpenduduk di Kab. Serang perairan Teluk Banten, secara umum terlihat tidak adanya isu permasalahan yang ditimbulkan oleh aktivitas dari daratan pulau. Isu dan permasalahan yang terjadi di wilayah perairan Pulau Semut akan muncul jika terjadi pemanfaatan keberadaan ekosistem dan nilai jasa lingkungan yang terkandung baik di daratan maupun di perairan sekitar pulau. Dijelaskan oleh Tumengkol (2013) bahwa wilayah laut dan pesisir memiliki potensi sumber daya energi yang cukup besar dan belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal sebagaimana diketahui, wilayah pesisir dan lautan sudah mulai dijajaki sebagai salah satu sumber energi alternatif karena resiko polusi terhadap lingkungannya kecil. Sumber energi yang dapat dimanfaatkan tersebut antara lain: arus pasang surut, gelombang, perbedaan salinitas, angin, dan pemanfaatan perbedaan suhu air laut di lapisan permukaan dan lapisan dalam perairan yang dikenal dengan *Ocean Thermal Energy Conversion - OTEC* (Tumengkol, 2013).

Potensi terjadinya permasalahan di perairan laut dan pesisir Pulau Semut akan timbul jika terjadi beralihnya pemanfaatan SDA pesisir dan laut yang tidak didasarkan pada alasan kekayaan SDA tersebut yang dimiliki. Melainkan pada alasan lain dimana sepanjang 2-3 dasawarsa terakhir ini, pengelolaan sumber daya di darat telah menimbulkan degradasi lahan, hutan dan air serta kerusakan lingkungan yang mengancam kelestariannya. Bukan mustahil, apabila ke depan wilayah



laut dan pesisir Provinsi Banten juga akan mengalami nasib sama seperti di darat, karena pengelolaannya yang kurang baik. Gejala-gejala ke arah sana, sesungguhnya sudah mulai nampak saat ini. Kasus di pesisir Kecamatan Bojonegara dan pesisir sepanjang Kecamatan Pulo Ampel, kegiatan penambangan pasir dan alih guna lahan menjadi lahan industri telah berdampak terhadap hilangnya pembudidaya rumput laut di perairan Pulau Panjang serta beberapa aktivitas kapal-kapal penambang yang melintas di wilayah Kecamatan Pulo Ampel. Aktivitas tersebut merupakan bukti yang dapat kita saksikan sebagai bentuk penyebab kerusakan lingkungan di wilayah pesisir dan laut utara Provinsi Banten. Menurut Marpaung (2013) kawasan pesisir dan laut di Indonesia memegang peranan penting, kawasan pesisir memiliki nilai strategis berupa potensi sumber daya alam dan jasa-jasa lingkungan yang disebut sumber daya pesisir. Sumber daya di kawasan pesisir pantai merupakan lahan industri yang mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

Salah satu contoh kegiatan yang dapat menimbulkan permasalahan di wilayah Laut dan Pesisir seperti dijelaskan dari hasil penelitian Ernas *et al.*, (2016) yaitu kegiatan penambangan pasir di Teluk Banten oleh PT. X dilakukan di perairan Desa Lontar dan Desa Pulau Panjang berdasarkan kontrak pekerjaan yang telah dilakukan pada 2004, 2012, 2013, 2014, dan 2015. Total produksi pasir laut dari tahun 2004 hingga 2015 sebesar 11.513.972 m³. Pasir laut dari perairan Teluk Banten yang diambil oleh PT. X digunakan untuk reklamasi Pantai Indah Kapuk. Penambangan pasir laut meningkatkan padatan tersuspensi di perairan Teluk Banten, dengan persamaan regresi polinomial orde 2 yaitu $y(x) = 90,8494 + 9,2392.10 - 3x - 1,3059.10 - 7x^2$ dengan nilai korelasi $r = 0,9835$ (Ernas *et al.*, 2016). Aktivitas penambangan pasir laut dapat dipertimbangkan untuk dihentikan sementara karena telah meningkatkan TSS perairan Teluk Banten hingga melampaui ambang batas baku mutu lingkungan.



BAB VI

ALTERNATIF PENGELOLAAN

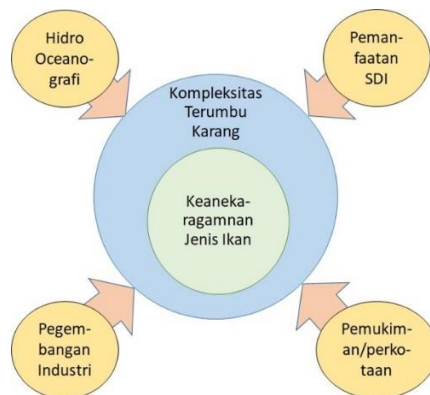
Pengelolaan kawasan laut dan pesisir dan laut pulau-pulau kecil (P3K) saat ini merupakan permasalahan yang krusial, secara umum pesisir dan pulau-pulau kecil sangat berpotensi mengalami kerusakan habitat, perubahan pada proses alami ekosistem dan pencemaran (Marasabessy *et al.*, 2018). Secara khusus, pesisir Pulau Semut juga rentan terhadap dampak aktivitas manusia, seperti; penambangan pasir, lalu lintas kapal, praktik *destructive fishing* dan pengembangan industrialisasi di daratan dan pesisir Kecamatan Bojonegara dan Kecamatan Pulo Ampel. Kerentanan pesisir dan pulau-pulau kecil secara umum disebabkan oleh lokasinya yang berdekatan dengan area pemanfaatan, sumber daya alam yang terbatas serta rawan terhadap bencana alam (Adrianto & Matsuda, 2002, MEA, 2005; Barrientos, 2010; Marasabessy *et al.*, 2018). Dijelaskan juga bahwa pengelolaan pulau-pulau kecil semakin kompleks seiring terjadinya konflik kepentingan secara internal dalam masyarakat dan pada tingkatan pemerintahan.

Wilayah perairan laut dan pesisir Pulau Semut memiliki nilai strategis bagi kawasan penyangga (*buffer zone*) atas pengembangan ekonomi di wilayah daratan terutama Kecamatan Bojonegara, Kecamatan Pulo Ampel dan wilayah Pulau Panjang di perairan Kab. Serang Provinsi Banten serta upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat sebagai pemanfaat sumber daya dan sekaligus merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap kerusakan dan perusakan. Oleh sebab itu, diperlukan pengelolaan yang bijaksana dengan menempatkan kepentingan ekonomi secara proporsional dengan kepentingan lingkungan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Pengelolaan berbasis masyarakat dapat



diartikan sebagai suatu sistem pengelolaan sumber daya alam di suatu tempat dimana masyarakat lokal di tempat tersebut terlibat secara aktif dalam proses pengelolaan sumber daya alam yang terkandung di dalamnya. Strategi pengembangan masyarakat dapat dilakukan melalui dua pendekatan yaitu, yang bersifat struktural dan nonstruktural.

Alternatif pengembangan industrialisasi di daratan dan pulau berpenduduk lainnya yang lokasinya berdekatan dengan Pulau Semut sudah selayaknya memperhatikan prinsip dasar konektivitas antara sumber daya ikan, ekosistem dan lingkungannya. Aktivitas pemanfaatan dan pengembangan wilayah seperti halnya pengembangan industri, pemanfaatan sumber daya dan penyediaan pemukiman atas pemanfaatan dan pengembangan tersebut dapat berdampak terhadap kompleksitas habitat di perairan pesisir. Tinggi rendahnya kompleksitas habitat berkorelasi positif dengan ketersediaan sumber daya ikan yang ada di dalamnya. Sudah seharusnya upaya pemanfaatan dan pengembangan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil seperti halnya Pulau Semut didasarkan pada prinsip kehati-hatian sebagaimana diagram konektivitas sumber daya dengan upaya pemanfaatan yang disajikan pada Gambar 21.



Gambar 21. **Konektivitas sumber daya dengan upaya pemanfaatan pesisir dan pulau-pulau kecil**



Banyaknya aktivitas yang akan ditempatkan pada suatu ruang di wilayah pesisir dan laut Pulau Panjang yang merupakan salah satu pulau terdekat dengan Pulau Semut perlu diperhatikan kesesuaian antara kebutuhan dan kemampuan kawasan kedua pulau tersebut dalam menyediakan sumber daya. Ketersediaan sumber daya di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil merupakan indikator atau dasar bagi daya dukung kawasan untuk menopang seluruh aktivitas yang akan dialokasikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Dahuri *et al.*, 2008) bahwa daya dukung kawasan pesisir merupakan pendekatan pengelolaan wilayah yang memperhatikan perbandingan aspek-aspek ketersediaan dan kemampuan sumber daya terhadap jumlah populasi dan aktivitas yang berada di atasnya. Hal ini diharapkan dapat menjamin kesinambungan sumber daya dan aktivitas manusia di masa mendatang (Marambesy *et al.*, 2018).

Keberadaan Pulau Semut jika tidak difungsikan sebagai area penyangga, dikhawatirkan sumber daya yang ada saat ini tidak dapat dimanfaatkan seperti yang ada sekarang yaitu pengembangan industri di wilayah daratan Kecamatan Bojonegara dan Kecamatan Pulo Ampel. Bagi masyarakat di Pulau Panjang sendiri, jika dilihat dari sudut keberadaan sumber daya ikan yang ada, Pulau Semut memiliki fungsi yang cukup tinggi. Wilayah perairan di sekitar Kampung Pasir Putih Pulau Panjang saat ini sudah tidak mungkin dapat dimanfaatkan sebagai area budidaya rumput laut, selain itu perairan Kampung Peres Pulau Panjang yang berhubungan langsung dengan perairan Pulau Semut merupakan area yang cukup padat oleh aktivitas masyarakat di Pulau Panjang sendiri dan beberapa pulau-pulau kecil di sekitar Pulau Panjang dan Pulau Semut. Beberapa aktivitas yang rutin setiap hari adalah aktivitas sandar kapal baik kapal transportasi antar pulau maupun kapal nelayan dan juga selama survei lapangan terlihat sudah ditemukan pengembangan budidaya dalam Keramba Jaring Apung (KJA) beberapa



komoditas ikan seperti kerapu dan kakap. Tingginya upaya pemanfaatan di kedua kampung tersebut cukup memberikan dampak bagi keberadaan Pulau Semut jika ke depan tidak dilakukan upaya pengelolaan dalam bentuk penataan ruang lautnya.



BAB VII

PENUTUP

Upaya pengelolaan dengan memanfaatkan seluruh data dan informasi yang ada, akhirnya profil potensi perairan laut dan pesisir di Pulau Semut berhasil disusun dengan cukup komprehensif. Namun demikian masih banyak hal yang harus dilakukan untuk semakin melengkapi data dan informasi wilayah laut di pulau ini, baik untuk menunjang program pengelolaan wilayah kawasan konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil (KKP3K) di wilayah perairan Provinsi Banten maupun untuk keperluan lainnya seperti zonasi, konservasi, dan bahkan pertahanan dan keamanan.

Wilayah perairan laut dan pesisir Pulau Semut memiliki nilai strategis bagi kawasan penyangga (*buffer zone*) atas pengembangan ekonomi di wilayah daratan terutama Kecamatan Bojonegara, Kecamatan Pulo Ampel dan Pulau Panjang di perairan Kab. Serang Provinsi Banten serta upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat sebagai pemanfaat sumber daya dan sekaligus merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap kerusakan dan perusakan. Oleh sebab itu diperlukan pengelolaan yang bijaksana dengan menempatkan kepentingan ekonomi secara proporsional dengan kepentingan lingkungan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Pengelolaan berbasis masyarakat dapat diartikan sebagai suatu sistem pengelolaan sumber daya alam di suatu tempat dimana masyarakat lokal di tempat tersebut terlibat secara aktif dalam proses pengelolaan sumber daya alam yang terkandung di dalamnya. Strategi pengembangan masyarakat dapat dilakukan melalui dua pendekatan yaitu, yang bersifat struktural dan nonstruktural.



Konsep pengelolaan wilayah pesisir secara berkelanjutan berfokus pada karakteristik ekosistem pesisir yang bersangkutan, yang dikelola dengan memperhatikan aspek parameter lingkungan, konservasi, dan kualitas hidup masyarakat, yang selanjutnya diidentifikasi secara komprehensif dan terpadu melalui kerjasama masyarakat, ilmuwan dan pemerintah, untuk menemukan strategi-strategi pengelolaan pesisir yang tepat.

Keberadaan Pulau Semut jika tidak difungsikan sebagai area penyangga, dikhawatirkan sumber daya yang ada saat ini tidak dapat dimanfaatkan seperti saat ini dengan melihat tingginya pengembangan industrialisasi di wilayah daratan Kecamatan Bojonegara dan Kecamatan Pulo Ampel. Bagi masyarakat di Pulau Panjang sendiri jika dilihat dari sudut keberadaan sumber daya ikan yang ada, Pulau Semut memiliki fungsi yang cukup tinggi. Wilayah perairan di sekitar Kampung Pasir Putih yang sudah tidak mungkin dimanfaatkan sebagai area budidaya rumput laut serta perairan Kampung Peres yang berhubungan langsung dengan perairan Pulau Semut cukup pada dengan aktivitas baik sebagai tempat sandar kapal, sekadar berlabuh sementara maupun pengembangan budidaya perairan. Tingginya upaya pemanfaatan di kedua kampung tersebut cukup memberikan dampak bagi keberadaan Pulau Semut jika ke depan tidak dilakukan upaya pengelolaan dalam bentuk penataan ruang lautnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Abeyratne, R. I. (1999). Management of the environmental impact of tourism and air transport on small island developing states. *Journal of Air Transport Management*. Vol. 5 (1) p 31-37.
- Adianto, W. (2018). Analisis Hubungan antara Potensial Redoks dengan C/N Rasio Dalam Sistem Perairan Tertutup pada Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana IPB Bogor. 51p.
- Adiyanto, E. E. Eidman & L. Adrianto. (2007). Tinjauan hukum dan kebijakan pengelolaan pulau-pulau kecil terluar Indonesia (studi kasus Pulau Nipa). *Bulletin Ekonomi Perikanan*. Vol. VII. (2) p 51-62.
- Adnan. (2010). Analisis Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Data Inderaja Hubungannya dengan Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) di Perairan Kalimantan Timur. *Jurnal Amanisal*. PSP FPIK Unpatti-Ambon. Vol. 1 (1) p 1-12.
- Adrianto. L., & Matsuda, Y. (2002). Developing Economic Vulnerability Indices of Environmental Disasters in Small Island Regions. *Journal Envir Imp Ass Rev.*, 22 (4) p 393-414.
- Alianto. (2006). Produktivitas Primer Fitoplankton dan Keterkaitannya Dengan Unsur Hara dan Cahaya di Perairan Teluk Banten. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 81p.
- Amri, K. (2002). Hubungan Kondisi Oseanografi (Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a dan Arus) Dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Selat Sunda. *Tesis*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Andriani, E. D. (1999). Kondisi Fisika-Kimiawi Air Perairan Pantai Sekitar Tambak Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Jepara, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Anonimus. (2008). Peduli Teluk Banten. Retrieved from <http://kabarbhumi.blogspot.com/2008/08/peduli-teluk-banten.html> on September 4th, 2019



- Ardiannanto, R., B. Sulardiono & P.W. Purnomo. (2014). Studi Kelimpahan Teripang (Holothuriidae) Pada Ekosistem Lamun dan Ekosistem Karang Pulau Panjang Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources*. Vol. 3 (2) p 66-73.
- Arfando, R. (2008). Perubahan area mangrove di Pulau Panjang Kab. Serang Prov. Banten. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Program Studi Geografi. UI Jakarta. 73 p.
- Arief A. (2003). *Hutan mangrove fungsi dan manfaatnya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Arkham, M.N., L. Adrianto & Y. Wardiatno. (2016). Studi Keterkaitan Ekosistem Lamun Dan Perikanan Skala Kecil (Studi Kasus: Desa Malang Rapat dan Berakit, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau). *J. Sosek KP*. Vol. 10 (2) p 137-148.
- [Bapedal] Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Provinsi Banten. (2006). Tinjauan Masalah dan Penanganan Sumberdaya Air, Hutan dan Wilayah Pesisir dan Laut. *Laporan Tahunan Keadaan Lingkungan*. Serang. Banten.
- [Bappeda] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Serang. (2011). Peta Administrasi Kabupaten Serang-Banten Skala 1:225.000 Tahun 2011. Serang.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Serang (2014). Kelautan dan Perikanan Kabupaten Serang dalam angkatan tahun 2014.
- Barrientos, A. (2010). *Vulnerability and Social Protection in Small Island States: The case of Grenada*. *Soc. Econ. Stud.* 59 (1 & 2) p 3-30.
- Briguglio, L. (1995). Small island developing states and their economic vulnerabilities. *World Development*. Vol. 23 (9) p 1615-1632.
- Community Environment Network [CEN]. (2005). Watching the seagrass grow – a guide for community seagrass monitoring in NSW (2nd ed). The Community Environment Network, Ourimbah. Dahuri, R., Rais. Y, Putra SG, Sitepu, M.J. (1996). *Pengelolaan sumberdaya pesisir dan lautan secara terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Crain, C.M., Kroeker K., & Halpern B.S. (2008). *Interactive and Cumulative Effects of Multiple Human Stressors in Marine Systems*. *Ecology Lett.*, (11) p 1304-1315.



- Cullen, U. L., L. M. Nordlund, J. Paddock, S. Baker, L. J. Mckenzie & R. K. F. Unsworth. (2013). Seagrass Meadow Globally as a Coupled Social-Ecological System: Implications for Human Wellbeing. *Marine Pollution Bulletin*.
- Dahuri, R. (2000), Pendayagunaan Sumberdaya Kelautan untuk Kesejahteraan Rakyat. *Kumpulan Pemikiran Dr. Ir. Rokhmin Dahuri, M.S.* Jakarta: Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia. 146 p.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P. & Sitepu, M.J. (2008). *Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramitha Press. 145 p.
- Darling, E.S., & Côté, I.M., (2008). Quantifying The Evidence for Ecological Synergism. *Ecology Letters*. (11) p 1278-1286.
- Das, S. & A.S. Crepin. (2013). Mangroves can provide protection against wind damage during storms. *Estuarine, coastal and shelf science*, (134) p 98-107.
- Djohan, T.S. (2007). Distribusi Hutan Bakau di Laguna Pantai Selatan Yogyakarta. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol. 14 (1) p 15-25.
- Doak, D.F., Estes, J.A., Halpern, B.S., Jacob U., Lindberg, D.R., Lovvorn, J., Monson, D.H., Tinker, M.T., Williams, T.M., Wootton, J.T., Carroll, I., Emmerson, M., Micheli, F., & Novak. M. (2008). *Understanding and Predicting Ecological Dynamics: are Major Surprises Inevitable?* *Ecology*, (89) p 952–961.
- Donato, D.C., Kauffman, J.B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M. & Kanninen, M. (2012). Mangrove Salah Satu Hutan Terkaya Karbon di Daerah Tropis. *Brief CIFOR*. (12) p 1-12.
- Douve, F. (2008). The importance of Marine Spatial Planning in Advancing Ecosystem-Based Sea Use Management. *Marine Policy*. 32 p 762–771.
- Edwin, T., Regia, R. A., & Dibba, F. (2016). Indikasi Intrusi Air Laut Dari Konduktivitas Air Tanah Dangkal di Kecamatan Padang Utara. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Lingkungan II*. p 152–156.



- Ernawati, N. M., & Dewi, A. P. W. K. (2016). Kajian Kesesuaian Kualitas Air Untuk Pengembangan Keramba Jaring Apung Di Pulau Serangan, Bali. *Ecotrophic: Journal of Environmental Science*, 10(1) 75-80 pp.
- Gilanders, B. M. (2006). Seagrasses, Fish, and Fisheries. In: Larkum AWD, Orth RJ, Duarte CM. (Eds.), *Seagrasses: Biology, Ecology, and Conservation*. Springer, The Netherland, 503-536 pp. [Http://www.ltk.fpi.klpb.ac.id/Ej_tkt22](http://www.ltk.fpi.klpb.ac.id/Ej_tkt22)
- Goncharuk, V.V., Bagrii VA, Mel L.A., Chebotareva R.D. & Bashtan, S.Y. (2010). The Use of Redox Potential in Water Treatment Processes. *Journal of Water Chemistry and Technology*. 32 (1) p 1-9. <https://doi.org/10.3103/S1063455X10010017>
- Gordon. (2004). *Stream Ecology: An Introduction to Ecologists*. Ed ke-2. Chichester: John Wiley & Sons. 448 p.
- Hamuna, B. R.H.R. Tanjung, S. Hendra K. Maury & Alianto, (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 16 (1) p 35-43.
- Helmi, A. & Arif (2012). Strategi Adaptasi Nelayan Terhadap Perubahan Ekologis. *MAKARA, SOSIAL HUMANIORA*, Vol. 16, (1) p 68-78.
- Hemminga, M. A. & C. M. Duarte. (2000). *Seagrass ecology*. Cambridge University Press. U.K. 298 p.
- Hidayat, N. (2005). Kajian Hidro-Oseanografi untuk Deteksi Proses-Proses Fisik Di Pantai. *Jurnal SMARTek*, Vol. 3 (2) p 73-85.
- Hogarth, P.J., (2001). *The Biology of Mangroves (Biology of Habitats)*. Oxford Univesity Press. Oxford. 240 p.
- Hogarth, P. (2007). *The biology of mangroves and seagrasses*. Oxford University Press, UK. 273 p.
- Huang, J. C. K. (1997). Climate change and integrated coastal management: a challenge for small island nations. *Ocean & Coastal Management*, 37 (1) p 95-107. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0964-5691\(97\)00042-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0964-5691(97)00042-2)



- Irwan, F. & Afdal. (2016). Analisis Hubungan Konduktivitas Listrik dengan *Total Dissolved Solid* (TDS) dan Temperatur pada Beberapa Jenis Air. *Jurnal Fisika Unand*. Vol. 5 (1) p 85-93
- Jumiarti, A. Pratomo & D. Apdillah. (2017). Pola Sebaran Salinitas dan Suhu di Perairan Teluk Riau Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau. https://www.researchgate.net/publication/320244063_pola_sebaran_salinitas_dan_suhu_di_perairan_teluk_riau_kota_tanjungpinang_provinsi_kepulauan_riau?enrichid=rgreq-5f14decf2fdd3364a7fa8975a3b5e984-xxx&enrichsource=y292zxjqywdlozmymdi0nda2mztbuzo1ndyznze5mza4nju2njlamtuwnzi3njyynzywnq%3d%3d&el=1_x_2&_esc=publicationcoverpdf Retrieved on 11 Setember 2019.
- Kamal, E. (2011). Keragaman dan Kelimpahan Sumberdaya Ikan di Perairan Hutan Mangrove Pulau Unggas Air Bangis Pasaman Barat. *Biota*. Vol. 16 (2) p 187-192.
- Kariada, T.M. & Andin, I. (2014). Peranan Mangrove sebagai Biofilter Pencemaran Air Wilayah Tambak Bandeng, Semarang. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21(2) p 188-194.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup Tahun 2003. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Penetapan Status Mutu Air.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.
- Kepmen L.H. Nomor 4 Tahun 2001. Tentang Kriteria baku kerusakan terumbu karang.
- Keputusan Kepala Badan Lingkungan Hidup Provinsi Provinsi Banten Nomor 902/Kep.106-BLHD/VI/2016 tentang Kelayakan lingkungan hidup rencana kegiatan LND receiving terminal Bojonegara di Desa Argawana, Kecamatan Pulo Ampel, Kab. Serang Prov. Banten oleh PT. Nusantara Gas Service.
- Kerr, S. A. (2005). What is small island sustainable development about?’, *Ocean & Coastal Management*. 48 (7) p 503-524.
- Kiswara, W. (1994). A Review: Seagrass Ecosystems Studies in Indonesia Waters. *Paper Presented at the ASEAN-Australia*



Symposium on Living Coastal Resources, Chulalongkorn University. Bangkok p 259-282.

- Kumajas, M. (2007). Studi tentang kondisi Hidro-Oseanografi dan Bathimetri Pantai Bajo-Popareng, Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Geografi dan Pembangunan Wilayah*, Jurusan Geografi, Unima Nomor III. 11 p.
- Kusumastanto. (2006). *Ekonomi Kelautan. Ocean Economics Policy*. Bogor: PKSPL-IPB. 7 p.
- Laimeherewa, B.M. (2017). Karakteristik oseanografi pulau kecil. *Working Paper*. DOI: 10.13140/RG.2.2.33747.48163. 17 p.
- Lantang, B. & C.S. Pakidi, (2015). Identifikasi Jenis dan Pengaruh Faktor Oseanografi Terhadap Fitoplankton di Perairan Pantai Payum-Pantai Lampu Satu Kabupaten Merauke. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (agribisnis UMMU-Ternate)* Vol. 8 (2) p 13-19.
- Lasibani S.M. & Eni, K., (2009). Pola Penyebaran Pertumbuhan "Propagul" Mangrove Rhizophoraceae di Kawasan Pesisir Sumatera Barat. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*. Vol. 10 (1) p 33-38.
- Lestarina, P.M. (2011). Produktifitas Serasah Mangrove dan Potensi Kontribusi Unsur Hara di Perairan Mangrove Pulau Panjang Banten. *Tesis*. Program Studi Ilmu Kelautan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 61p.
- Luthfi, O.M. & Jauhari, A. (2014). Assesmen Kondisi Fisika-Kimia Oseanografi Perairan Pulau Sempu Malang Selatan Sebagai Parameter Penentuan Lokasi Pembuatan Taman Karang. *Prosiding PIT X ISOI 2013*, 1(1).
- Mallya, Y.J. (2007). The effect of Dissolved Oxygen on Fish Growth in Aquaculture. *Final Report 2007*. The United Nation University. 30 p.
- Marasabessy *et al.*, (2018). Strategi Pengelolaan Berkelanjutan Pesisir dan Laut Pulau Nusa Manu dan Pulau Nusa Leun di Kabupaten Maluku Tengah. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 2 (1)p 1-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.29244/jp2wd.2018.2.1.1-22>
- MEA. (2005). Millennium Ecosystem Assessment (MEA). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington: Island Press. 621 p.



- Matrutty, D.M.P., S. Martasuganda, D. Simbolon & A. Purbayanto. (2014). Zonasi Perikanan Pasi Untuk Kepentingan Pemanfaatan Secara Berkelanjutan Sumberdaya Ikan Kakap Merah Di Kepulauan Lease. *J. Manusia Dan Lingkungan*. Vol. 21 (3) p 231-348.
- Mayunar. (1996). Jenis-Jenis Ikan Karang Ekonomk Penting sebagai Komoditi Ekspor dan Prospek Budidayanya. *Oseana*, Vol. XXI (3) p 23-31.
- Megawati, C., Yusuf, M. & Maslukah, L. (2014). Sebaran kualitas perairan ditinjau dari zat hara, oksigen terlarut dan pH di perairan selatan Bali Bagian Selatan. *Jurnal Oseanografi*. 3(2) p 142-150.
- Millero, F. J. & M. L. Sohn. (1991). *Chemical Oceanography*, CRC Press. Boca Raton: Florida
- Mulyadi E, Laksmono R, Aprianti D. (2012). Fungsi mangrove sebagai pengendali pencemar logam berat. *Jurnal ilmiah teknik lingkungan*. Vol. 1 (Edisi Khusus) p 33-40.
- Nybakken, J.W. (1988). *Biologi laut: Suatu pendekatan ekologis*. Alih bahasa H. Muh. Eidman dkk. Jakarta: Penerbit Gramedia. 574 p.
- Odum, E.P. (1971). *Fundamental of Ecology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company Ltd. 598 p.
- Odum, E.P. (1993). Dasar-dasar Ekologi. Samingan T dan Sri Gandono, penerjemah; Edisi ketiga. Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *The Fundamentals of Ecology*. 697 p.
- Oktawati, N.O., E. Sulistianto, W. Fahrizal & F. Maryanto. (2018). Nilai Ekonomi Ekosistem Lamun di Kota Bontang. *Enviro Scienteae* Vol. 14 (3) p 228-236.
- Paice, R. & Chambers, J. (2016). *Climate change adaptation planning for protection of coastal ecosystems*. Coast Adapt Information Manual 10, National Climate Change Adaptation Research Facility, Gold Coast. NCCARF dan Australian Government Department of the Environment and Energy. 50 p.
- Pariwono, (2002). Kondisi Oseanografi Perairan Pesisir Teluk Lampung. Proyek Pesisir Publication, Tecnical Report (TE-99/12-I). *Coastal Resources Centre, University Rhode of Island*. Jakarta, Indonesia. 28 p.



- Peraturan Daerah Kabupaten Serang Nomor 7 tahun. 2011. Tentang Pengelolaan Pertambangan.
- Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 2007. Tentang Konservasi Sumberdaya Ikan. 35 p.
- Pinuji, S., M.A. Suhattanto & T. Arianto. (2018). Dinamika dan Tantangan Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah di Wilayah Pulau Kecil. *Bhumi*. Vol. 4 (1) p 102-114 DOI: dx.doi.org/10.31292/jb.v4i1.210
- Pomeroy, R.S. & M.J. Williams. (1994). Fisheries Co-Management and Smale-Scale Fisheries: A Policy Brief. *ICLARM*, Manila. 15 p.
- Purbani, D, B. Sekresno, E. Mustikasari, G. Kusumah & T. Solihuddin. (2010). Optimalisasi Data Fisik Perairan untuk Kajian Kelimpahan dan Jenis Ikan di Teluk Banten. *Laporan Ringkas Hasil Riset*. Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Non Hayati. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 21 p.
- Purwati, P. & I. Wirawati. (2009). Holothuriidae (Echinodermata; Holothuroidea, Aspidochirotida) perairan dangkal Lombok Barat, Bagian I. Genus *Holothuria*, *J Oseanol*. Vol. 2 (21) p 25.
- Putri, A.N. (2012). Sebaran Spasial Logam Berat Pb di Perairan Teluk Banten. *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 31p.
- Qiptiyah, M., Halidah & Rakman, M.A. (2008). Struktur Komunitas Plankton di Perairan Mangrove dan Perairan Terbuka di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(2) p137-143.
- Riley, R.W. (2001). *Mangrove Replenishment Initiative on Florida Space Coast*. Retrieved from <http://mangrove.org>. Didownload tanggal 20 September 2019.
- Rosmawaty, A.N. (2004). Pengelolaan terumbu karang berbasis masyarakat (studi kasus Kepulauan Seribu). *Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702)*. Sekolah Pascasarjana IPB. 9 p.
- Rustam, A. Novi S. Adi, Eva Mustikasari, Terry L. Kepel & Mariska A. Kusumaningtyas. (2016). Karakteristik Sebaran Sedimen dan Laju Sedimentasi Perairan Teluk Banten. *J. Segara*. Vol.14 (3) p 137-144.



- Saprudin & Halidah, (2012). Potensi dan Nilai Manfaat Jasa Lingkungan Hutan Mangrove di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol. 9 (3) p 213-219.
- Senoaji, G. & Hidayat, M.F. (2016). Peranan Ekosistem Mangrove Di Pesisir Kota Bengkulu dalam Mitigasi Pemanasan Global Melalui Penyimpanan Karbon. *J. Manusia dan Lingkungan*. Vol. 23 (3) p 327-333.
- Setiawan, A. F. Supriyadi, G. E. Noor, M. Fadli & A. Murdimanto. (2016). *Profil Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kepulauan Sangehe dan Kabupaten Kepulauan Talaud, Propinsi Sulawesi Utara*. Puslitbang Sumberdaya Laut dan Pesisir Badan Litbang Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan. 79 p.
- Setyawan, W.B. (2003). Karakteristik garis pantai Propinsi Banten 1: Pertumbuhan Delta Ciujung-Cidurian Baru. *Temu Ilmiah ISOI Bidang Geologi Kelautan*. Bandung, 25 Agustus 2003. 5 p.
- Sverdrup, H.U. (1946). *The oceans their physics, chemistry and general biology*. Mod. Asia Ed. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. Chasles E Tuttle Co. Tokyo. 225 p.
- Simanjuntak, M. (2007). Variasi Musiman Oksigen Terlarut di Perairan Teluk Banten. Bidang Dinamika Laut. *Indonesian Journal of Marine Science*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta. Vol. 12(3) p125-132.
- Simanjuntak, M. (2009). Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences)*. Vol. XI (1) p 41-59.
- Sjafrie, N.D.M. (2016). Jasa ekosistem pesisir. *Oseana*. Vol. XLI (4) p 25-40.
- Soejarwo, P.A. (2017). Potensi Usaha Budi Daya Rumput Laut di Pulau Panjang Kabupaten Serang, Provinsi Banten. *Buletin ilmiah MARINA Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. Vol. 3 (2) p 91-96.
- Sondergaard, M. (2009). Redox Potential. In *Organic Compounds*. Aarhus Denmark: Elsevier Inc. p 852-859.



- Strickland, J.D.H. & T.R. Parsons, (1965). A Practical Hand Book of Seawater Analysis. *Fish. Sea. Res. Bull.* 167 Canada: 311 p.
- Sudiarta, M., (2006). Ekowisata Hutan Mangrove: Wahana Pelestarian Alam dan Pendidikan Lingkungan. *Jurnal Manajemen Pariwisata*. Vol 5(1) p 1-25.
- Sugianti, Y. & Purnamaningtyas, S. (2016). Ekologi struktur komunitas lamun di Teluk Sepi, Lombok Barat. *Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XIII ISOI 2016*. Surabaya, 1-2 Desember 2016 p 59-67.
- Sugianti, Y. (2016). Analisis respon perifiton terhadap pencemaran di ekosistem padang lamun Pulau Panjang, Serang-Banten. *Tesis*. Institut Teknologi Bandung. 106 p.
- Suhana, M.P. (2018). Karakteristik Sebaran Menegak dan Melintang Suhu dan Salinitas Perairan Selatan Jawa. *Dinamika Maritim: Coastal and Marine Resources Research Center*, Raja Ali Haji Maritime University Tanjungpinang-Indonesia. Vol. 6 (2) p 9-11.
- Supendi, A., Ngargo, N.R. & Supriyono, E. (2014). Dampak pencemaran sungai-sungai yang bermuara di Teluk Banten terhadap hasil produksi tambak tradisional setempat. Diunduh dari <http://msp.ummi.ac.id/index.php/blog-dosen/blog-arifsupendi-m-si/46-dampak-pencemaran-sungaisungai-yang-bermuara-di-teluk-banten-terhadaphasil-produksi-tambak-tradisional-setempat> (di unduh tanggal 12 Agustus 2019)
- Supriharyono. (2000). *Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 245 p.
- Supriharyono. (2009). *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Supriyanto, Indriyanto & Bintoro, A. (2014). Inventarisasi Jenis Tumbuhan Obat di Hutan Mangrove Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 2(1) p 67-75.
- Suryanti, Supriharyono & W. Indrawan. (2011). Kondisi Terumbu Karang dengan Indikator Ikan Chaetodontidae di Pulau Sambangan Kepulauan Karimun Jawa, Jepara, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*. Vol.1 p 106-119.



- Suslow, T.V. (2004). Oxidation-Reduction Potential (ORP) for Water Disinfection Monitoring, Control, and Documentation. <http://dx.doi.org/10.3733/ucanr.8149> Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/1730p498>
- Sutaman. (1992). *Petunjuk Praktis Budidaya Teripang*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 45 p.
- Tumengkol, S.M. (2013). Potensi Dan Permasalahan Pembangunan Wilayah Pesisir Dan Lautan. (Suatu Kajian Terhadap Sosiologi Pembangunan Wilayah Pesisir). *Karya Ilmiah*. Universitas Sam Ratulangi. Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Manado. 32 p
- Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007. Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil. 75 p.
- Undang-Undang No. 1 tahun 2014. Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil dinyatakan bahwa Pulau-Pulau Kecil Terluar (PPKT)
- Wiharyanto, D. & Laga, A. (2010). Kajian Pengelolaan Hutan Mangrove di Kawasan Konservasi Desa Mamburungun Kota Tarakan Kalimantan Timur. *Media Sains*. Vol. 2(1) p 10-17.
- Winata, A. & Yuliana, E. (2016). Tingkat Keberhasilan Penanaman Pohon Mangrove (Kasus: Pesisir Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu). *Jurnal Matematika, Saint, dan Teknologi*, Vo. 17 (1) p 29-39.
- Whyte, M. P. (1994). Hypophosphatasia and the role of alkaline phosphatase in skeletal mineralization. *Endocr Rev.* (15) 439-461.
- Zulkarnain, I. (2009). Ekotipologi Padang Lamun di Teluk Banten. *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Insitut Pertanian Bogor, Bogor.





GLOSARIUM

- Abrasi : Proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak. Abrasi dapat juga disebut sebagai erosi pantai.
- Ekosistem : Keseluruhan sistem komunitas biotik dan lingkungan non biotik yang saling berinteraksi. Sebuah ekosistem terdiri atas empat sistem, yaitu: substansi abiotik, produsen, konsumen dan pengurai.
- Elemen kerentanan : Sub kriteria yang digunakan untuk membantu memudahkan dalam mengukur tingkat kerentanan suatu kriteria yang menjadi komponen penyusun variabel sensitifitas dan kapasitas adaptif.
- Eutrofikasi : Peristiwa meningkatnya aktivitas dalam sistem perairan yang diakibatkan oleh beban bahan buangan yang ditampung dan membawa akibat merugikan bagi kehidupan akuatik.
- Feeding ground* : Daerah atau tempat untuk mencari makan bagi suatu organisme perairan.
- Fitoplankton : Tumbuhan yang hidupnya bersifat planktonis, yang hidup dengan cara melayang-layang di dalam air sehingga pergerakannya dan penyebarannya terbatas karena tergantung dari gerakan air.
- Fotosintesis : Suatu proses mensintesa zat makanan (bahan organik) dengan mendapat energi dari cahaya matahari. Air (H_2O) dari tanah beserta asam arang (CO_2) dari udara, diubah jadi glukosa ($C_6H_{12}O_6$) di daun. Untuk mengikat energi cahaya matahari perlu kehadiran klorofil (zat hijau daun)
- Genus : (1) Marga. (2) tingkatan takson yang berada satu tingkat diatas spesies, genus terdiri atas



	beberapa spesies yang memiliki ciri-ciri tertentu yang sama.
Grazer	: (1) Hewan pemangsa tumbuhan, disebut juga herbivora. (2) Tipe hewan yang menempel
<i>Greenbelt</i>	: Ruang terbuka hijau yang memiliki tujuan utama untuk membatasi perkembangan suatu penggunaan lahan atau membatasi aktivitas satu dengan aktivitas lainnya agar tidak saling mengganggu. Pada konteks ekosistem pesisir merujuk pada kawasan vegetasi mangrove yang terbentuk sepanjang pesisir.
Habitat	: Tempat hidup organisme tertentu; tempat hidup yang alami (bagi tumbuhan dan hewan); lingkungan kehidupan asli
Indikator kapasitas adaptif	: Kriteria atau variabel yang digunakan sebagai acuan untuk mengukur beragam perubahan baik secara tidak langsung maupun secara langsung yang berkaitan dengan kemampuan adaptasi terhadap bahaya, kerentanan dan risiko suatu perubahan.
Indikator sensitifitas	: Kriteria atau variabel yang digunakan sebagai acuan untuk mengukur beragam perubahan baik secara tidak langsung maupun secara langsung yang berkaitan dengan parameter-parameter yang rentan terkena dampak dari perubahan kondisi bio-fisik lingkungan.
Interaksi sosial	: Suatu hubungan yang ada di antara dua atau bahkan lebih dari individu manusia. Interaksi sosial juga tidak sekadar berbicara mengenai tindakan tapi tindakanlah yang bisa mempengaruhi individu yang lainnya.
Intrusi air laut	: Masuk atau menyusupnya air laut kedalam pori-pori batuan dan mencemari air tanah (air tawar) yang terkandung didalamnya.
Karang	: Hewan tak bertulang belakang yang termasuk dalam Filum Coelenterata (hewan berrongga) atau Cnidaria
Kearifan lokal	: (1) Ide dan gagasan atau pengetahuan yang lahir dari masyarakat setempat dalam



menjalankan kehidupan di lingkungan sekitar.
(2) Gagasan-gagasan, nilai-nilai atau pandangan dari suatu tempat yang memiliki sifat bijaksana dan bernilai baik yang diikuti dan dipercayai oleh masyarakat di suatu tempat tersebut dan sudah diikuti secara turun temurun

- Lamun : Tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan laut dangkal; Tumbuhan berbiji satu (monokotil) yang mempunyai akar, rimpang (rhizoma), daun, bunga dan buah seperti halnya dengan tumbuhan berpembuluh yang tumbuh di darat
- Makrobenthos : Bentos yang berukuran lebih dari 1 (satu) mm, disebut juga makrofauna.
- Mangrove : (1) Tumbuhan daratan berbunga yang hidup di pinggiran pantai yang mampu mentolerir salinitas tertentu. (2) Nama umum untuk hutan yang didominasi oleh beberapa jenis pohon atau semak pantai tropic, yang mendominasi mangal. (3) Bakau.
- Migrasi : Perpindahan secara periodik hewan-hewan dari suatu tempat ke tempat lainnya.
- Nelayan : Penangkap ikan yang secara aktif melakukan kegiatan menangkap ikan, baik secara langsung (penebar dan penarik jaring) maupun secara tidak langsung (juru mudi, nakhoda, ahli mesin, ahli masak dan ahli listrik).
- Nursery ground* : (1) Daerah asuhan. (2) Bagian suatu tempat yang sering digunakan oleh organisme ikan maupun udang sebagai tempat mencari makan dan berlindung.
- Padang lamun : Hampanan vegetasi lamun yang menutupi suatu area pesisir/laut dangkal yang terbentuk oleh satu jenis lamun (*monospecific*) atau lebih (*mixed vegetation*) dengan kerapatan tanaman yang padat (*dense*) atau jarang (*sparse*).
- Pasang surut : Naik turunnya permukaan air laut secara



- teratur karena pengaruh gaya tarik-menarik matahari dengan bulan dan rotasi bumi.
- Pesisir** : Daerah pertemuan antara darat dan laut; ke arah darat meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin; sedangkan ke arah laut meliputi bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran.
- Planktonik** : Bersifat seperti plankton, yaitu melayang-layang di dalam air dan tidak mempunyai gerakan.
- Plasma nutfah** : Bagian tubuh dari tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme yang mempunyai fungsi dan kemampuan mewariskan sifat. **Plasma nutfah** (sumber daya genetik) adalah bagian tubuh tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme yang mempunyai fungsi dan kemampuan mewariskan sifat.
- Pulau** : (1) lahan daratan, (2) terbentuk secara alamiah, (3) dikelilingi oleh air/lautan, (4) selalu di atas permukaan pada saat pasang, dan (5) memiliki kemampuan ekonomi untuk menghidupi penduduknya.
- Pulau kecil** : pulau dengan luas lebih kecil atau sama dengan 2.000 km (dua ribu kilometer persegi) beserta kesatuan Ekosistemnya
- Sempadan pantai** : Daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, minimal 100 (seratus) meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat.
- Sensitifitas** : Parameter-parameter yang rentan terkena dampak akibat perubahan kondisi bio-fisik lingkungan yang mempengaruhi kinerja dan kerentanan sistem lingkungan tersebut.



- Sero (trap) : Salah satu alat tangkap ikan yang berupa jebakan dan bersifat menetap (pasif).
- Spawning ground* : Daerah atau tempat di alam bagi ikan untuk melakukan pemijahan.
- Terumbu : Struktur kerangka kapur khas perairan laut dangkal tropis, terutama terbentuk oleh hewan karang, algae, atau organisme laut lainnya yang berfotosintesis.
- Terumbu karang : Suatu ekosistem yang terdiri dari hewan, tumbuhan, ikan, kerang dan biota lainnya yang terdapat di kawasan tropis yang memerlukan intensitas cahaya matahari untuk hidup; struktur di dasar laut berupa deposit kalsium karbonat di laut yang dihasilkan terutama oleh hewan karang.
- Topografi : Konfigurasi permukaan bumi. Dalam oseanografi, topografi menunjukkan permukaan dasar lautan, permukaan air laut ataupun permukaan massa air.
- Vegetasi : Bentuk kehidupan yang tersusun atas kumpulan tanaman yang menempati suatu ekosistem
- Zonasi : Adalah pembagian wilayah perairan yang didasarkan pada keadaan fisik lingkungan serta sifat kehidupan dan penyebaran populasi ikan dalam usaha mengatur pengelolaan perekonomiannya secara pasif agar sesuai dengan prioritas fungsi perairan.





INDEKS SUBJEK

A

Abrasi, 35, 40, 45
Asuhan, 10, 11, 40

B

Biota, 10, 12, 15, 17, 21, 22, 26,
32, 35, 36, 40, 43

D

Dominasi, 22, 36, 38, 43, 47

E

Ekosistem, 1, 4, 6, 9, 10, 11, 12,
14, 16, 21, 25, 26, 29, 30,
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37,
38, 41, 43, 45, 47, 48, 53,
55, 56, 60
Estuari, 16, 26

F

Fitoplankton, 19, 20, 21, 22

H

Habitat, 9, 10, 11, 26, 32, 34, 37,
40, 43, 45, 47, 52, 55, 56

I

Ikan, 1, 3, 4, 9, 10, 18, 19, 23,
25, 32, 33, 34, 35, 36, 37,
38, 43, 44, 45, 46, 47, 52,
56, 57, 60
Industri, 2, 6, 25, 40, 46, 47, 52,
54, 56, 57

K

Karang, 1, 6, 11, 12, 14, 15, 16,
21, 25, 26, 27, 28, 29, 30,
31, 32, 34, 37, 38, 43, 44,
45, 46, 47
Konservasi, 2, 40, 49, 59, 60

L

Lamun, 10, 11, 12, 14, 16, 17,
21, 31, 32, 33, 34, 35, 37
52
Lingkungan, 1, 2, 7, 8, 18, 23,
25, 26, 27, 32, 33, 34, 39,
40, 46, 47, 49, 51, 52, 53,
54, 55, 59, 60

M

Mangrove, 1, 6, 9, 10, 15, 17,
25, 26, 31, 32, 34, 35, 36,
37, 38, 39, 40, 41, 47, 52
Migrasi, 10

N

Nelayan, 3, 30, 34, 35, 47, 52,
57
Nursery ground, 10, 35, 40

P

Padang lamun, 1, 6, 9, 10, 25,
26, 31, 32, 33, 34, 35, 37,
47, 52
Pantai, 1, 7, 8, 12, 26, 27, 34,
35, 37, 40, 45, 52, 54



Pengelolaan, 2, 4, 7, 11, 30, 31,
34, 39, 48, 49, 51, 53, 55,
56, 57, 58, 59, 60
Pesisir, 2, 4, 7, 8, 17, 22, 24, 25,
26, 31, 33, 34, 36, 38, 39,
41, 46, 47, 48, 49, 51, 52,
53, 54, 55, 56, 57, 59, 60

S

Spawning ground, 10, 35

T

Terumbu, 1, 6, 11, 12, 14, 16,
25, 26, 27, 28, 29, 30, 31,
32, 34, 37, 38, 43, 45, 46,
47

V

Vegetasi, 6, 9, 15, 17, 34, 37,
38, 39

Z

Zonasi, 38, 48, 49, 59



BIODATA PENULIS



Mujiyanto, S.St.Pi, M.Si dilahirkan di Pati, 26 Juni 1980. Gelar Sarjana Sains Terapan diperoleh dari Program Studi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta tahun 2003. Kemudian tahun 2009 menyelesaikan Magister Sains (S2) dengan konsentrasi Manajemen dan Konservasi Sumberdaya Ikan pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro. Saat ini, selain aktif sebagai peneliti

pada jenjang Peneliti Ahli Madya bidang kepakaran Sumberdaya dan Lingkungan di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, BRDSMKP - KKP, penulis juga aktif sebagai Tenaga Professional Instruktur Selam (SCUBA diving) di afiliasi selam internasional POSSI-CMAS (Num.Reg.INA.F00.B1.0298) dan Organisasi selam internasional *The Rebreather Association of International Diver* (RAID) South East Asia sebagai Instructor Specialty (Num.ID.9461). Penulis merupakan anggota aktif *The Marine Mammal Observer Association (MMOA)* and *Passive Acoustic Monitoring (PAM)* dengan Member ID S518-1659-1. Hingga saat ini telah menghasilkan berbagai karya tulis ilmiah baik dalam bentuk buku, jurnal, prosiding dan makalah ilmiah lainnya. Selama berkarier menjadi peneliti penulis telah menghasilkan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) berupa paten tidak kurang 5 invensi bidang kelautan dan perikanan. Penulis dapat dihubungi melalui *e-mail: antomj18@gmail.com*.





Yusuf Arief Afandy, ST, M.Sc Lahir di di Bojonegoro, Jawa Timur pada tanggal 24 Februari 1980. Penulis merupakan salah satu Ahli Muda fungsional Pengelola Ekosistem Laut dan Pesisir (PELP) di Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut (KKHL), Ditjen PRL - KKP. Gelar Sarjana Teknik dengan nilai Sangat Memuaskan diperolehnya pada Tahun 2004 dengan fokus tugas akhir Pemodelan Pola Arus dan Sedimentasi Akibat Bangunan Pelindung Pantai di Pantai Kedung-Semat, Jepara. Gelar *Magister Sains* diperoleh penulis dari program pascasarjana pada program studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan (SPL), Institut Pertanian Bogor (IPB) Bogor pada tahun 2016. Saat ini penulis aktif dalam penyusunan perencanaan dan pengelolaan ruang laut serta kajian kebijakan yang berkaitan dengan bidang konservasi kawasan dan ekosistem pesisir dan laut. Memegang lisensi sebagai *professional underwater photographer* dan *underwater videographer* dari Scuba Schools International (SSI) dan Professional Association of Diving Instructor (PADI), penulis juga aktif di bidang investigasi dan penilaian kondisi kerusakan ekosistem bawah air. Hingga saat ini telah menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah baik dalam bentuk buku, jurnal, prosiding dan makalah ilmiah serta beberapa film dokumenter. Beberapa publikasi yang telah penulis terbitkan adalah Habitat Suitability and Zoning Analysis for Green Turtle (*Chelonia mydas*) in the Marine Conservation Area of Pangumbahan Turtle Park, Sukabumi dan Habitat Characteristics of Green Turtle (*Chelonia mydas*) in The Conservation Areas of Pangumbahan Turtle Park, Sukabumi pada jurnal Biodiversity. Penulis dapat dihubungi melalui y.ariief98@gmail.com





Desita Anggraeni, S.Si adalah Sarjana Sains jurusan Sistem Informasi Geografi dan Pengembangan Wilayah, Prodi Pembangunan Wilayah di Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta tahun 2013. Lahir di Trenggalek, 10 Desember 1990 dan mulai meniti karir sebagai asisten peneliti di Pusat Studi Perencanaan Pembangunan Regional di UGM, selanjutnya bekerja di WWF-Indonesia mulai tahun 2015-2018

tergabung dalam tim Science sebagai *Marine GIS Specialist* yang berperan melakukan analisa spasial terkait pembentukan dan mengelola Kawasan Konservasi Indonesia. 2015-2017 Desita berkantor di Direktorat Kawasan Konservasi dan Keanekaranekegaragaman Hayati Laut sebagai tim pendukung tenaga GIS. Sampai dengan saat ini, Desita menghasilkan beberapa karya ilmiah, makalah, prosiding dan tergabung dalam tim penyusunan buku terkait biota laut, pembentukan kawasan konservasi menggunakan software marxan, penelitian ekosistem pesisir serta penerapan pengindraan jauh dalam bidang pesisir dan kelautan. Desita dapat dihubungi melalui email: deanggraeni10@gmail.com





BIODATA EDITOR



Dr. Didik Wahyu Hendro Tjahjo, dilahirkan di Kediri, Jawa Timur pada tanggal 29 September 1958, anak kedua dari bapak Muchammad Sulchan Sujono (alm.) dan ibu RA. Sri Kamsatun (alm.). Menikah dengan Sri Endah Purnamaningtyas API., SPi. dan mendapat karunia dua orang putri dan satu orang putra, yaitu. Estiningtya Retnaning Putri, SE., Mutiara Anita Prabawaningrum, SE. dan Imam Teguh Samudra Prakoso, S.T.

Bedasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 37/M tahun 2012 tanggal 14 Maret 2012 diangkat sebagai Peneliti Utama Bidang Pemulihan Stok dan Konservasi Ikan Tangkap di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI) Jatiluhur, Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan.

Pendidikan Sekolah Dasar hingga Sekolah Lanjutan Tingkat Atas penulis tempuh di kota Kediri, Jawa Timur. Pendidikan fomal Sekolah Dasar lulus tahun 1972, Sekolah Menengah Pertama lulus tahun 1975 dan Sekolah Menengah Atas lulus tahun 1979. Pendidikan Sarjana (S1) ditempuh pada jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor (IPB), lulus pada tahun 1984. Jenjang Strata 2 (S2) ditempuh pada Bidang Studi Ilmu Perairan, Program Pascasarjana, IPB, lulus tahun 1993. Jenjang Strata 3 (S3) ditempuh pada Bidang Ilmu Perairan, Program Pascasarjana IPB, lulus tahun 2004.

Selama berkarier pernah mengikuti beberapa pelatihan terkait dengan bidang kompetensinya, antara lain:Latihan Pengelolaan dan Aplikasi Peralatan Laboratorium (1986) di Balai Penelitian Padi, Sukamandi, Pelatihan metode sampling dan analisa data dasar kelautan Pulau Pari, Kepulauan Seribu (2010), Audit Internal Laboratorium Pengujian/ Kalibrasi berdasarkan SNI ISO/IEC 17025-2008 di Pusat Sistem Mutu dan Teknologi Pengujian-LIPI, Tangerang (2012), dan Regional Training Course on Specimen Preservation and its Application in Harmful Algal Bloom Monitoring and Studies, di Kelantan Malaysia (2017).



Jabatan yang pernah editor jabat adalah menjadi Pemimpin Bagian Proyek di Sub Balai Penelitian Perikanan Air Tawar di Jatiluhur periode tahun 1987-1991. Pernah menduduki jabatan struktural sebagai Kepala Sub Seksi Kerjasama pada Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Sukamandi (1997-2001), Kepala Loka Riset Pemacuan Stok Ikan Jatiluhur (2003-2009), Kepala Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan (2009-2010) dan Kepala Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan (2011).

Karir sebagai peneliti sumber daya ikan perairan waduk dan danau dimulai sejak tahun 1984, pada Sub Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Jatiluhur pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Balitbang Pertanian, Departemen Pertanian. Selanjutnya, pada tahun 2000 penulis menjadi peneliti di Loka Riset Pemacuan Stok Ikan (LRPSI) di Jatiluhur pada Pusat Riset Perikanan Tangkap, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan; kemudian nama kantor berubah menjadi Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan (BRPSI) (2009); selanjutnya berubah menjadi Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan (BP2KSI) (2011); dan akhirnya berubah Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI) hingga sekarang.

Jenjang fungsional peneliti sebagai Asisten Peneliti Madya dalam bidang Biologi Perikanan tahun 1988 dan Peneliti Utama golongan IV/e di Bidang Pemulihan Stok dan Konservasi Ikan Tangkap tahun 2015. Pada periode tahun 2008-2009 sebagai Ketua Kelompok Peneliti Model dan Simulasi pemacuan Stok Ikan pada Loka Pemacuan Stok Ikan Jatiluhur. Pada periode 2009-2016 sebagai Ketua Peneliti Konservasi Jenis Ikan dan Genetika pada Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. Pada periode 2017-sekarang sebagai Ketua Kelompok Peneliti Pemulihan Sumberdaya Ikan pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan. Seratus dua puluh Sembilan (129) karya tulis dan publikasi ilmiah yang telah dihasilkan, baik yang ditulis sendiri maupun yang ditulis dengan penulis lainnya dalam bentuk buku, jurnal, prosiding dan karya tulis pemyarakatan ilmu.

Ikut serta dalam pembinaan kader ilmiah, sebagai penguji luar komisi kandidat doktor pada program Pengelolaan Sumberdaya Perikanan, SPS-IPB. Pada tahun 2008 memberikan kuliah umum pada Departemen MSP, IPB. Organisasi yang diikuti, anggota Masyarakat Ikhtiologi Indonesia. Penghargaan yang pernah diterima adalah Satyalencana Karya Satya XX tahun (2007) dan XXX tahun (2016) dari Presiden Republik Indonesia.



