

DAMPAK BUDI DAYA TAMBAK UDANG TERHADAP EKOSISTEM MANGROVE

Impact of Shrimp Fish Pond towards to Mangrove Ecosystem

***Cornelia Mirwantini Witomo**

Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan
Gedung BRSDMKP I Lt. 4

Jalan Pasir Putih Nomor 1 Ancol Timur, Jakarta Utara

Telp: (021) 64711583 Fax: 64700924

*email: corneliamwitomo@gmail.com

Diterima tanggal: 2 September 2018 Diterima setelah perbaikan: 29 Oktober 2018

Disetujui terbit: 17 Desember 2018

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan budidaya tambak udang terhadap ekosistem mangrove dan memberikan rekomendasi terhadap pengelolaan ekosistem mangrove kedepan. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kombinasi penelitian kuantitatif kualitatif. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder yang dimaksud adalah luasan mangrove pada waktu yang berbeda, luasan budidaya tambak pada waktu yang berbeda, perkembangan volume produksi budidaya tambak, dampak lingkungan, ekonomi dan sosial akibat degradasi ekosistem mangrove. Sumber data sekunder diperoleh dari hasil penelitian terdahulu yang sesuai dengan topik bahasan dalam penelitian serta publikasi dari instansi terkait. Metode pengumpulan data penelitian ini adalah studi pustaka kemudian dianalisis dengan metode analisis data sekunder secara deskriptif dan dipresentasikan dalam bentuk tabulasi dan grafik. Dampak yang timbul akibat degradasi ekosistem mangrove adalah: (1) Terjadinya erosi garis pantai dan sempadan sungai; (2) Sedimentasi; (3) Pencemaran; (4) Berkurangnya fungsi ekologi dan secara langsung akan mempengaruhi fungsi ekonomi dengan berkurangnya jumlah tangkapan nelayan; serta (5) terjadinya intrusi air laut. Implikasi pada sosial ekonomi adalah ketahanan pangan menjadi rawan dan tingginya perpindahan penduduk untuk mencari sumber mata pencaharian lainnya. Rekomendasi kebijakan untuk memperbaiki ekosistem mangrove dan mengurangi dampak adalah melakukan rehabilitasi ekosistem mangrove dengan melibatkan masyarakat secara aktif dan melakukan praktek perikanan yang berkelanjutan sebagai contoh menerapkan perikanan organik yang saat ini menjadi dasar untuk pembelian ecolabeling sebagai bentuk peningkatan sertifikasi sebagai komoditas ekspor serta pembentukan ekonomi baru yang kreatif dalam pemanfaatan mangrove seperti ekowisata, penyediaan warna alami untuk batik dan pembuatan olahan makanan.

Kata Kunci: mangrove; budi daya tambak; dampak

ABSTRACT

The objectives of this study are to identify the impacts caused by shrimp fish pond activities on mangrove ecosystem and provide recommendations for the management of the future mangrove ecosystem. The research approach used a combination of qualitative quantitative research. The type of data used in this study is secondary data. Secondary data consist of the extent of mangroves at different times, the extent of fish pond at different times, the development of the volume of production of fish ponds, environmental, economic and social impacts due to the degradation of mangrove ecosystems. Secondary data sources were obtained from the results of previous studies in accordance with the topic of discussion in research and publications from relevant agencies. The method of collecting data in this study is a literature study and then analyzed by descriptive secondary data analysis method and presented in the form of tabulations and graphs. The impacts arising from the degradation of the mangrove ecosystem are (1) the occurrence of shoreline erosion and river boundaries, (2) sedimentation, (3) pollution, (4). reduced ecological functions and will directly affect economic function by reducing the number of fishermen's catches and (5) the occurrence of seawater intrusion. The implications for socio-economic conditions are food security is vulnerable and the high population movement to find other sources of livelihood. Policy recommendations to improve mangrove ecosystems and reduce impacts are to rehabilitate mangrove ecosystems by actively involving the community and carrying out sustainable fisheries practices as an example of implementing organic fisheries which is currently the basis for purchasing ecolabeling as a form of increasing certification as export commodities and forming a new creative economy in the utilization of mangroves such as ecotourism, providing natural colors for batik and making processed foods.

Keywords: mangrove; fish pond; impact

Korespondensi penulis:

Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan
Gedung BRSDM KP I Lt. 4 Jalan Pasir Putih Nomor 1 Ancol Timur, Jakarta Utara, Indonesia
Telp: (021) 64711583 Fax: 64700924

PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan produk perikanan didunia sebanyak 130 ton/tahun. Angka ini diproyeksi dari populasi penduduk lebih dari 6 milyar orang dengan rata-rata konsumsi ikan perkapita 20 kg. Pemenuhan kebutuhan produk perikanan saat ini lebih dari 50% berasal dari perikanan budidaya karena saat ini status stok ikan di perairan dalam status *fully exploited* (Seixas *et.al.*, 2012). Udang adalah salah satu komoditas prioritas yang ditetapkan oleh Kementerian Kelautan Perikanan. Udang diperoleh tidak hanya dari hasil penangkapan namun juga dari hasil budi daya perairan. Tambak adalah salah satu jenis budidaya dengan kolam buatan yang biasanya ada dipesisir pantai yang diisi air dengan tingkat salinitas tertentu dan dimanfaatkan sebagai sarana budidaya perairan dalam hal ini budi daya udang. Menurut KKP (2015), luas budi daya tambak mengalami peningkatan 2,55% dari tahun 2013-2014 yaitu tercatat sebesar 667.083 ha luas tahun 2014. Budi daya tambak udang mulai berkembang di Indonesia pada tahun 1990an dimana pada saat itu nilai ekspor udang tinggi karena dihargai menggunakan US\$.

Indonesia memiliki ekosistem mangrove terluas di dunia dari total luas mangrove dunia dan memiliki keanekaragaman hayati yang paling tinggi. Pada tahun 2015 tercatat luas mangrove sebesar 3.489.140,68 ha atau sebesar 23% dari luas total mangrove dunia. Namun mangrove seluas 1.817.999,93 ha mengalami kondisi rusak (Radiansyah, 2017). Ahmed dan Glaser (2016), secara umum mengatakan budidaya ikan pesisir dalam hal ini budidaya tambak udang memiliki dampak terhadap ekosistem mangrove. Dalam waktu yang sama ekosistem mangrove memiliki kemampuan untuk menyerap CO₂ lebih tinggi dari pada hutan tropis jika mengalami kerusakan akan meningkatkan emisi CO₂. Senada hal itu berdasarkan hasil penelitian Ilham *et al* (2016) untuk dua dekade kedepan kerusakan ekosistem mangrove di Indonesia adalah akibat alih fungsi lahan menjadi lahan budidaya tambak udang sebagai penyebab utama jika dibandingkan dengan kegiatan lainnya seperti penebangan, pembangunan pesisir, perkebunan serta karena bencana

alam. ketika budidaya tambak udang beroperasi beberapa komponen lingkungan akan terkena dampak adalah kandungan bahan organik, perubahan BOD, COD, DO, kecerahan air, jumlah fitoplankton maupun peningkatan virus dan bakteri karena pemberian input produksi yang besar sehingga terkadang limbah dari produksi budidaya tidak diolah terlebih namun langsung dibuang ke perairan. Semakin tinggi penerapan teknologi maka produksi limbah yang dindikasikan akan menyebabkan dampak negatif terhadap perairan/ekosistem disekitarnya. Berdasarkan hal diatas tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan budidaya tambak udang terhadap ekosistem mangrove dan memberikan rekomendasi terhadap pengelolaan ekosistem mangrove kedepan.

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kombinasi penelitian kuantitatif kualitatif. Penelitian kuantitatif dan kualitatif banyak dilakukan pada penelitian sosial jika hanya melakukan pendekatan kuantitatif tidak akan bermakna jika tidak diperkaya dengan pendekatan kualitatif dan sebaliknya jika hanya pendekatan kualitatif tanpa adanya pendekatan kuantitatif data yang disajikan dalam bentuk kalimat mudah untuk direkayasa (Mulyadi, 2011). Penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang berupa angka dan kalimat dari individu serta literatur termasuk hasil-hasil penelitian sejenis yang sudah dilakukan sebelumnya (Martono, 2011).

Metode pengumpulan data penelitian ini adalah studi pustaka (Wirartha, 2006). Sumber data yang digunakan bersifat selektif dan memuat prinsip relevansi dan kemuktahiran (Harahap, 2014: 69). Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data sekunder secara deskriptif. Analisis data sekunder memanfaatkan data yang tersedia dari lembaga pemerintah atau sumber terpercaya lainnya yang relevan dengan penelitian ini (Sugiyono, 2013).

Kebijakan Pengelolaan Budi Daya Tambak

Menurut Fahrudin dan Adrianto (2017), prinsip pengelolaan pesisir dan laut harus memuat: (1) Pembangunan berkelanjutan,

(2) Keterpaduan pembangunan, (3) Partisipasi, (4) Pemanfaatan sumber daya secara rasional, (5) Pendekatan kehati-hatian, (6) Kesejahteraan, (7) Kerjasama. Setiap proses produksi termasuk budidaya tambak udang memiliki sistem lingkungan. Sistem lingkungan menggambarkan hubungan antara perilaku manusia dengan dampaknya terhadap lingkungan. Aktivitas ini berhubungan dengan penggunaan berbagai macam teknologi. Sistem lingkungan budi daya tambak udang tidak hanya diproduksi tetapi juga pada saat proses pasca panen dan siap ekspor serta pada bagian limbah. Limbah budidaya tambak udang menjadi perhatian khusus karena tambak udang bersinggungan dengan kawasan sensitif dan banyaknya persepsi negatif terhadap industri budidaya tambak udang di Indonesia. Persepsi yang dimaksud adalah: (1) Tambak udang berada di lingkungan padat, (2) Kemampuan teknologi rendah, (3) Kesadaran terhadap lingkungan rendah tercermin tidak memiliki SOP yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan, (4) Karyawan yang dibayar rendah dan (5) Regulasi dan penegakan hukum yang lemah (Bambang, 2018).

Saat ini negara tujuan ekspor udang Indonesia telah memberlakukan sertifikasi sebagai bentuk penentuan mutu produk yang mengandung prinsip sadar lingkungan yang tinggi serta aman untuk dikonsumsi. Salah satu penilaian adalah pada pengelolaan limbah tambak. Air buangan mengandung nitrogen, fosfor, plankton, bahan organik, penyakit dan salinitas.

Pada Tabel 1 tertuang standar kualitas limbah budidaya dengan berbagai parameter. Pengelolaan air buangan limbah budidaya udang sudah diatur dalam Kepmen Nomor 75/Permen-KP/2016. Pengelolaan air limbah dapat dilakukan dengan cara (1) Mengendapkan limbah lumpur pada petak/saluran pengendapan sebelum dibuang ke perairan umum, (2) Endapan bahan organik (sisa pakan dan kotoran udang) dapat digunakan sebagai bahan pupuk organik atau bahan baku pakan ikan herbivora dan (3) Mutu air buangan tambak tidak melampaui standar baku mutu lingkungan.

Didunia saat ini sudah dikenal skema sertifikasi untuk mengaplikasi pengelolaan budidaya tambak udang yang ramah lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian Vasilev (2014) skema sertifikasi di dunia dikeluarkan oleh *Aquaculture Stewardship Council (ASC)*, *Best Aquaculture Practices (BAP)*, *GlobalGAP (GGAP)*, dan *Friend of the Sea (FoS)*. Sertifikasi ini perlu diterapkan karena menekankan pada komponen (1) keamanan konsumsi pangan; (2) pengelolaan lingkungan dengan benar; (3) keamanan, kesehatan dan kesejahteraan pekerja lapang; serta (4) jaminan kualitas produk dan traceability produk, bila diperlukan.

Budi Daya Tambak Udang

Menurut Suyanto dan Takarina (2009), budidaya tambak udang adalah kegiatan pembesaran udang dari ukuran benur sampai dengan ukuran yang layak dikonsumsi.

Tabel 1. Standar Kualitas Limbah Budi Daya.

Parameter	Unit	Baku Mutu Air Limbah Budidaya Tambak Udang	
		KKP (2004)	Boyd dan Gautier (2000)
TSS	mg/L	≤ 200	≤100
Kekeruhan	NTU	≤ 50	
pH	-	6,0 – 9,0	6,0 – 9,0
BOD ₅	mg/L	< 45	≤ 50
PO ₄ ³⁻	mg/L	< 0,1	
H ₂ S	mg/L	< 0,03	
NO ₃	mg/L	< 75	
NO ₂	mg/L	< 2,5	
NH ₃	mg/L	< 0,1	
DO	mg/L	-	> 4
TAN	mg/L	-	≤ 5
TP	mg/L		< 0,5

Sumber: Kepmen KP (2004) dan Boyd dan Gautier (2000).

Ukuran konsumsi udang adalah 30-40 ekor perkilogram. Budidaya tambak telah ada di Indonesia khususnya Pulau Jawa sejak zaman penjajahan awal 1817 tertuang dalam penelitian Ilham *et al.* (2016). Sistem budi daya tambak udang yang berkembang di Indonesia saat ini ada tiga tingkatan kategori berdasarkan penerapan teknologi yaitu budidaya tradisional/ekstensif, budidaya semi intensif dan budidaya intensif (Suyanto dan Takarina, 2009). Budi daya tradisional penerapan teknologi yang masih sederhana dan produksi yang dicapai masih rendah. teknologi yang rendah itu adalah padat tebar dengan kepadatan rendah 1-5 ekor/m² dan pakan yang digunakan adalah pakan alami yang tumbuh disitu dan tidak ada pakan tambahan yang diberikan kecuali pemberian dedak atau pupuk untuk menambah kesuburan tambak tersebut. Sistem budi daya semi intensif merupakan perbaikan dari sistem budi daya tradisional yaitu bentuk petakan teratur dengan ukuran 1-3 ha/petak yang pada budidaya tambak tradisional dengan ukuran 3-10 ha/petak dan sudah mengenal pengelolaan air yang baik. Padat tebar tidak terlalu berbeda dengan tambak tradisional namun ada pemberian pakan tambahan yang diracik sendiri oleh pembudidaya seperti ikan rucah dengan komposisi tidak menentu. produktivitas tambak udang semi intensif bisa mencapai 600-800 kg/ha dengan ukuran udang 25-30 ekor/kg dengan lama pemeliharaan 4-5 bulan. Berbeda dengan budidaya tambak udang intensif dilakukan dengan teknik canggih dan memerlukan input dengan biaya besar. Teknologi yang digunakan lebih maju dari pada teknik budidaya lainnya namun dengan ukuran petak yang lebih kecil yaitu 0,2-1 ha/petak. Padat tebar pada budidaya ini adalah 15-100 ekor/m² dan pemberian pakan dengan formula dengan komposisi yang tepat serta penambahan alat bantu untuk meningkatkan aerasi sehingga kadar oksigen terlarut tidak kurang dari 3,5 ppm. Produktivitas tambak udang intensif bisa mencapai 10-20 ton/ha dengan masa pemeliharaan 4 bulan atau 2 kali pertahun.

Tahapan budidaya tambak udang melalui beberapa tahapan yaitu (1) konstruksi tambak, (2) persiapan lahan, (3) persiapan kualitas air,

(4) penebaran benur, (5). pengelolaan kualitas air, (6) pengelolaan pakan, (7) pengendalian hama penyakit, (8) panen. Indikasi budidaya tambak udang tidak ramah lingkungan karena pada tahapan konstruksi tambak melakukan alih fungsi lahan ekosistem mangrove dan penggunaan pestisida dan pupuk pada saat persiapan lahan karena tambak udang di Indonesia sebagian besar adalah tambak tradisional dan menggunakan teknologi budidaya tergolong rendah. Pemberian pestisida untuk membunuh biota yang dapat menjadi hama dan memakan benur yang akan ditebar sedangkan pupuk adalah untuk menumbuhkan pakan alami yang nantinya akan menjadi sumber makanan benur. Pada tambak intensif pemberian pakan pabrik sangat intensif dan penuh sepanjang musim tanam terkadang tidak semua pakan yang diberikan habis dimakan oleh udang dan mengendap di dasar perairan dan bisa menjadi penyebab kematian massal karena tingginya limbah organik yang akan mempengaruhi oksigen terlarut yang terdapat di perairan tambak.

Sistem budi daya tambak udang yang berkembang di Indonesia saat ini ada tiga tingkatan kategori berdasarkan penerapan teknologi yaitu budidaya tradisional/ekstensif, budi daya semi intensif dan budidaya intensif (Suyanto dan Takarina, 2009). Budidaya tradisional penerapan teknologi yang masih sederhana dan produksi yang dicapai masih rendah. Teknologi yang rendah itu adalah padat tebar dengan kepadatan rendah 1-5 ekor/m² dan pakan yang digunakan adalah pakan alami yang tumbuh disitu dan tidak ada pakan tambahan yang diberikan kecuali pemberian dedak atau pupuk untuk menambah kesuburan tambak tersebut. Sistem budidaya semi intensif merupakan perbaikan dari sistem budidaya tradisional yaitu bentuk petakan teratur dengan ukuran 1-3 ha/petak yang pada budidaya tambak tradisional dengan ukuran 3-10 ha/petak dan sudah mengenal pengelolaan air yang baik. Untuk padat tebar tidak terlalu berbeda dengan tambak tradisional namun ada pemberian pakan tambahan yang diracik sendiri oleh pembudidaya seperti ikan rucah dengan komposisi tidak menentu. Produktivitas tambak udang semi intensif bisa mencapai 600-800 kg/ha dengan ukuran udang 25-30 ekor/kg dengan

lama pemeliharaan 4-5 bulan. Berbeda dengan budi daya tambak udang intensif dilakukan dengan teknik canggih dan memerlukan input dengan biaya besar. Teknologi yang digunakan lebih maju dari pada teknik budi daya lainnya namun dengan ukuran petak yang lebih kecil yaitu 0,2-1 ha/petak. Padat tebar pada budidaya ini adalah 15-100 ekor/m² dan pemberian pakan dengan formula dengan komposisi yang tepat serta penambahan alat bantu untuk meningkatkan aerasi sehingga kadar oksigen terlarut tidak kurang dari 3,5 ppm. Produktivitas tambak udang intensif bisa mencapai 10-20 ton/ha dengan masa pemeliharaan 4 bulan atau 2 kali pertahun.

Ekosistem Mangrove dan Alih Fungsi Lahan

Menurut FAO (1993), mangrove adalah vegetasi alami yang hidup di perairan estuaria yang dipengaruhi pasang surut. Ekosistem mangrove menurut Perpres Nomor 73 tahun 2012 adalah kesatuan antara komunitas vegetasi mangrove berasosiasi dengan fauna dan mikro organisme sehingga dapat tumbuh dan berkembang pada daerah sepanjang pantai terutama di daerah pasang surut, laguna, muara sungai yang terlindung dengan substrat lumpur atau lumpur berpasir dalam membentuk keseimbangan lingkungan hidup yang berkelanjutan. Menurut Kustanti (2011), hutan mangrove tersebar luas dan tumbuh rapat di mulut sungai besar di daerah beriklim tropis tetapi kadang ditemukan pada sepanjang garis pantai yang terbatas dan sempit.

Menurut Aini (2017), secara ekologis, mangrove berfungsi sebagai pelindung pantai dari abrasi akibat arus dan gelombang, (*coastal protection*) serta penyuplai *nutrient* (*nutrient*

source) bagi lingkungan. Secara ekonomis, mangrove berfungsi sebagai penyedia material dan pangan bagi manusia. Secara estetika, ekosistem mangrove dapat dimanfaatkan sebagai ekowisata bahari (*marine ecotourism*). Mangrove juga berfungsi sebagai pelindung dari badai dan erosi oleh gelombang dan memberikan tempat untuk pemijahan dan berkembang biak (Primavera, 2006).

Mangrove adalah suatu ekosistem mempunyai potensi keindahan alam dan lingkungan berupa komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari vegetasi, satwa liar, dan lingkungan sekitarnya. Lingkungan yang berada di ekosistem mangrove memiliki potensi dan nilai ekonomi yang dapat dimanfaatkan baik secara langsung maupun tidak langsung (Kustanti, 2011). Berbagai macam jasa lingkungan dari ekosistem mangrove dapat dibedakan berdasarkan yang dapat dipasarkan dan tidak dapat dipasarkan serta lokasi dari jasa lingkungan tersebut. Untuk lebih detailnya tertuang dalam Tabel 2.

Sebagai contoh hasil penelitian Yanto (2006) di budidaya tambak udang intensif di Kalimantan Barat akan mengalami serangan penyakit sehingga akan mempengaruhi produktivitas tambak udang tersebut. Tingginya kebutuhan oksigen yang digunakan mikroba untuk melakukan dekomposisi dan hasil dekomposisi berupa senyawa beracun akan mempengaruhi keberlangsungan hidup udang yang hidup di dasar perairan (Garno, 2004). Sistem tambak di Indonesia belum melakukan sistem pengelolaan lingkungan yang baik karena masih membuang air tambak ke perairan (Garno, 2004).

Tabel 2. Nilai Ekonomi Jasa Lingkungan Hutan Mangrove Berdasarkan Tipe dan Lokasi.

Kategori	Lokasi Jasa Lingkungan	
	Dalam Hutan	Luar Hutan
Dapat Dipasarkan	Tiang, Arang, Kayu bakar, pulp, kepiting, udang, daun jeruju dan ekowisata	Ikan, kerang-kerangan dan ekowisata
Tidak Dipasarkan	Manfaat obat-obatan, kayu bakar rumah tangga, areal pengasuhan ikan, perlindungan hidupan liar, simbol keanekaragaman, Pendidikan dan penelitian	Biasanya tidak diperhitungkan pelindung badai, penyediaan aliran energi ke estuaria

Sumber: Kustanti (2011)

Ekosistem mangrove di Indonesia sebagian besar rusak akibat alih fungsi lahan menjadi lahan budidaya. Dari hasil penelitian Qudenhoven *et al.*, (2015), rusaknya ekosistem mangrove adalah bentuk dari konsekuensi dari kebijakan pengelolaan ekosistem mangrove di Indonesia pada rezim pemerintahan yang berbeda. Degradasi mangrove tercatat tertinggi terjadi di Pulau Kalimantan yaitu berkurang 41%. Kontribusi terbesar kerusakan di Pulau Kalimantan adalah dari Kabupaten Kalimantan Timur khususnya Delta Mahakam. Berdasarkan hasil penelitian Bosma *et al.* (2012), mata pencaharian utama penduduk Delta Mahakam di sektor perikanan sebagai nelayan dan pembudidaya. Budidaya tambak udang berkembang di Indonesia khususnya di Kalimantan Timur semenjak Indonesia mengalami krisis moneter ekspor udang dihargai menggunakan US\$ oleh karena itu banyak investor mulai masuk dan menginvestasi untuk membuka lahan budidaya tambak (Persoon dan Simarmata, 2014). Senada dengan Tabel 3. Perkembangan budidaya tambak udang di Kalimantan meningkat pesat dilihat dari luasan areal tambak. Kontribusi terbesar luas areal tambak adalah Kalimantan Timur khususnya di Delta

Mahakam. Delta Mahakam adalah muara dari Sungai Mahakam yang merupakan satu sungai terbesar di Indonesia dengan panjang 980 km. Sebelum menuju Selat Makasar aliran Sungai Mahakam melewati pulau-pulau kecil. Dari hasil penelitian Persoon & Simarmata (2014) lebih dari 70% daratan di Delta Mahakam sudah menjadi tambak udang. Senada dengan penelitian Jumaedi (2016) wilayah pesisir Kota Singkawang memiliki ekosistem mangrove yang masuk dalam Zona Sabuk Hijau cukup tinggi mengalami alih fungsi lahan menjadi lahan budidaya tambak udang. Hal ini didasari karena faktor sosial ekonomi masyarakat Singkawang yang ingin memenuhi kebutuhan ekonomi rumah tangga tanpa memikirkan kepentingan ekologis dan kurang kepedulian masyarakat akan dampak lingkungan (Tabel 4).

Jika melihat Gambar 1 terlihat bahwa produktivitas daerah Sulawesi lebih besar dari produktivitas daerah Kalimantan. Hal ini menunjukkan bahwa luas areal tambak produktif lebih tinggi di daerah Sulawesi. Senada dengan penelitian Setiawan *et al.* (2015) menunjukkan 10% dari lahan tambak di Delta Mahakam tidak produktif dan ditinggalkan oleh pembudidaya tambak.

Tabel 3. Estimasi Perubahan Luasan Mangrove di Indonesia.

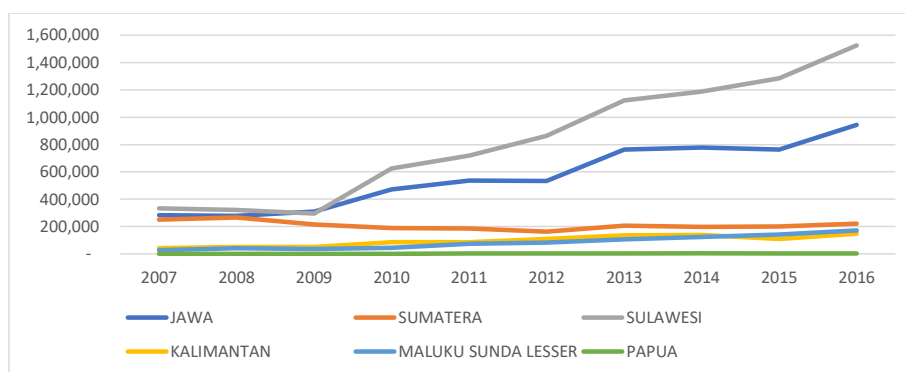
Daerah	Luas mangrove (Ha)		Prosentase perkembangan (%)
	Tahun 1991 ¹	Tahun 2012 ²	
Jawa	33.800	45.000	33,14
Sumatera	681.800	600.000	12,00
Sulawesi	237.600	165.000	-30,56
Kalimantan	1.014.200	595.000	-41,33
Maluku dan Pulau Lesser Sunda	240.100	210.000	-12,54
Papua	1.583.300	1.600.000	1,05
Total	3.790.800	3.220.000	-15,19

Sumber: Gisen (1993) diolah kembali (2018)¹ dan BIG (2012) dalam Ilman *et al.* (2016)²

Tabel 4. Perkembangan Luas Areal Tambak di Indonesia.

Daerah	Luas Areal Tambak (Ha)		Prosentase Perkembangan (%)
	Tahun 1991 ¹	Tahun 2016 ²	
Jawa	129.740	167.827	29,36
Sumatera	44.892	131.978	193,99
Sulawesi	81.175	167.498	106,34
Kalimantan	7.544	127.898	1595,36
Maluku dan Pulau Lesser Sunda	6.296	9.836	56,23
Papua	95	871	817,22
Total	269.742	605.909	124,63

Sumber: Gisen (1993) diolah kembali (2018)¹ dan KKP (2017) diolah kembali (2018)²



Gambar 1. Perkembangan Produksi Perikanan Budi Daya Tambak di Beberapa Daerah Tahun 2007-2016.

(Sumber: KKP (2017) Diolah Kembali (2018).

Dampak lingkungan, ekonomi, sosial akibat degradasi ekosistem mangrove

Hasil penelitian Qudenhoven *et al.* (2015) menunjukkan bahwa ekosistem mangrove menyediakan jasa lingkungan. Jasa lingkungan yang dimaksud adalah (1) menyediakan udang dan ikan, (2) bahan baku, (3) penyimpan karbondioksida, (4) pelindung pantai, (5) pemurnian air, (6) tempat pemijahan, dan (7) rekreasi berbasis alam. Saat ini tercatat Indonesia berpotensi untuk menyimpan karbon sebesar 3 Pg C dengan luas 31.894 km² dalam kondisi baik dan memiliki kedalaman tanah lebih dari 1 meter. Secara global Indonesia menyerap karbon 17% dari total kemampuan global (Alongi *et al.*, 2015).

Menurut hasil penelitian Bengen *et al.* (2011), ketika ekosistem mangrove yang telah beralih menjadi lahan budi daya tambak udang dan tidak memproduksi akan menimbulkan kerusakan seperti (1) terjadinya erosi garis pantai dan sempadan sungai, (2) sedimentasi, (3) Pencemaran, (4). berkurangnya fungsi ekologi dan secara langsung akan mempengaruhi fungsi ekonomi dengan berkurangnya jumlah tangkapan nelayan serta (5) terjadinya intrusi air laut. Pembukaan lahan budidaya tambak udang tidak mempertimbangkan jalur hijau mangrove dengan jarak 130 kali tanggung pasang surut tertinggi dari lokasi tersebut. jarak lahan budidaya tambak udang di Kabupaten Berau kurang lebih 10-20 meter dari pinggir pantai yang idealnya 390 meter (Paena *et al.*, 2014). Hilangnya jasa lingkungan ekosistem mangrove tidak linear

dengan proses. Jasa lingkungan akan hilang tanpa adanya gejala atau pemberitahuan tetapi dampaknya akan terasa bersamaan. Singkatnya ketika jasa lingkungan hilang sebagai akibat kerusakan lingkungan karena adanya tekanan terhadap lingkungan tersebut (Wesenbeeck *et al.*, 2015).

Ketika ekosistem mangrove tidak lagi berfungsi dan bermanfaat seharusnya maka akan menyebabkan ketidak seimbangan sebagai contoh tidak ada lagi daerah pemijahan maka proses siklus hidup biota akan hilang dan manusia tidak lagi memperoleh manfaat. Ketika ekosistem mangrove mengalami kerusakan berimplikasi pada hasil tangkapan nelayan. Berdasarkan hasil penelitian Soraya *et al.* (2012), penurunan jumlah produksi ikan dipengaruhi oleh penurunan luasan ekosistem mangrove akibat alih fungsi menjadi tambak dan tidak ada lagi siklus untuk melakukan pemijahan dan berkembang biak. Implikasi menurunnya jumlah produksi akan mengurangi pendapatan nelayan sehingga akan kesulitan untuk memenuhi kebutuhan hidup dan dapat meningkatkan kemiskinan didaerah pesisir. Budi daya tambak udang intensif jika dikalkulasi secara finansial memiliki profit dalam jangka pendek dengan kata lain dalam waktu singkat menekan sumberdaya alam untuk memperoleh sebanyak-banyaknya sehingga pada suatu masa produktivitas tambak udang akan menurun karena sudah terkontaminasi oleh hama dan penyakit dan tingginya salinitas (Wesenbeeck *et al.*, 2015). Jika dihitung dengan menggunakan metode valuasi ekonomi dari hasil penelitian Aini (2017), budidaya tambak udang

intensif di Kabupaten Mempawah memberikan kerugian terhadap lingkungan dan sosial ekonomi dengan net present value (NPV) Rp. 350.761.634.627/ha selama 10 tahun sementara jika mempertahankan ekosistem mangrove maka memperoleh manfaat ekonomi bersih Rp. 68.893.201.352/ha selama 10 tahun.

Ketika ekosistem mangrove tidak lagi memberikan jasa lingkungan maka masyarakat tidak lagi mendapatkan manfaat dari fungsi ekologis mangrove yang nantinya akan berimplikasi terdapat menurunnya pendapatan masyarakat karena masyarakat masih memanfaatkan sumberdaya alam secara langsung untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Menurut Tain (2011), kerusakan ekosistem adalah salah satu penyebab kemiskinan rumah tangga nelayan. Semakin langka sumber daya ikan akan mengubah perilaku masyarakat menjadi tidak ramah lingkungan dengan menggunakan teknologi merusak sumber daya alam untuk memperoleh manfaat walaupun hasil yang didapat tidak optimal. Dengan kata lain masyarakat miskin memang menjadi agen sekaligus korban dari kerusakan ekosistem mangrove yang dapat mengancam kelestarian sumberdaya ikan. Dari hasil penelitian Primavera (2006) secara sosial ekonomi dampak yang timbul adalah privatisasi daerah publik karena areal tambak tersebut dimiliki oleh individu atau perusahaan sehingga masyarakat diluar areal tambak tersebut tidak memiliki akses. dampak lainnya adalah (1) menurunnya pendapatan dari hasil perikanan, (2) rawannya ketahanan pangan rumah tangga serta (3) banyak masyarakat yang melakukan migrasi ketempat lain untuk mencari sumber mata pencaharian lainnya.

Pengolahan Sistem Mangrove Berkelanjutan

Rehabilitasi ekosistem mangrove yang saat ini sudah mengalami kerusakan bisa dilakukan dengan cara penanaman kembali bibit mangrove pada lahan budidaya tambak yang masih aktif dan sudah terbelengkalai. Perbaikan jasa-jasa lingkungan ekosistem mangrove membutuhkan waktu hingga 20 tahun dan belum ada jaminan bahwa ada jasa-jasa lingkungan tersebut akan sama dengan jasa-jasa lingkungan sebelum

adanya alih fungsi lahan (Primavera dan Esteban, 2008). Selain rehabilitasi ekosistem mangrove perlu adanya konsep pembangunan perikanan yang berkelanjutan sebagai solusi yang tepat dalam menjaga dan memelihara sumberdaya alam dalam waktu yang panjang. Menurut FAO (1996), perikanan berkelanjutan adalah pengelolaan dan konservasi sumberdaya alam dan berorientasi kepada teknologi dan perubahan kelembagaan sebagai bentuk pencapaian kebutuhan manusia pada saat ini hingga generasi mendatang termasuk didalamnya ada perbaikan lingkungan, teknologi yang ramah lingkungan, ekonomis dan dapat diterima oleh masyarakat. Konsep ini diaplikasikan pada fenomena kondisi lingkungan yang rusak, meningkatkan kesejahteraan dengan menggunakan sumberdaya alam yang terbatas dan mengatur pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan.

Aplikasi budidaya tambak udang yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan memiliki sistem manajemen produksi yang menjaga ekologi. Saat ini negara maju sudah memberlakukan sertifikasi terhadap produk perikanan yang ramah lingkungan atau dengan kata lain produk perikanan yang masuk dalam kategori *eco-labeling*. *Eco-labeling* diperoleh dari proses sertifikasi dan mempengaruhi konsumen untuk memilih produk perikanan yang berasal dari praktek yang ramah lingkungan (Potts & Haward, 2006). Untuk memenuhi sertifikasi budidaya tambak udang dapat melakukan sistem perikanan organik. Sistem perikanan budidaya organik adalah menggunakan input dan adanya keseimbangan dalam menyimpan, merawat dan meningkatkan fungsi dari ekologi (Datta, 2012). Sistem perikanan budi daya organik adalah melakukan perikanan budidaya tanpa menggunakan bahan yang merusak lingkungan seperti penggunaan pestisida, pupuk namun mengoptimalkan daur ulang unsur hara yang ada diperairan tersebut. Budi daya tambak udang dapat dilakukan areal mangrove tanpa harus merubah tipologi areal tersebut. Jasa lingkungan mangrove dapat dimanfaatkan seperti menyediakan bahan baku seperti daun mangrove ketika layu akan menjadi sumber makanan udang yang ditebar di areal mangrove.

Sistem produksi budidaya tambak udang dengan ekosistem mangrove sudah mulai dilakukan oleh beberapa negara Asia Tenggara. Berdasarkan hasil penelitian Dat & Yoshino (2013), produktivitas budidaya tambak udang akan menurun ketika tidak ada ekosistem mangrove dan dari hasil analisis ekonomi dengan luasan mangrove sebanyak 30-50% dari luas areal tambak akan membawa keuntungan. Indonesia saat ini sedang mengembangkan perikanan *silvofishery* yaitu menanam mangrove disekitar areal tambak dimana mangrove memberikan jasa lingkungan bagi udang yang ditebar dan menarik udang liar untuk masuk kedalam areal tambak. Aplikasi budidaya tambak udang yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan perlu melibatkan komunitas masyarakat lokal sebagai pengelola dan mewakili untuk membuat regulasi dan perencanaan pengelolaan mangrove yang berkelanjutan.

Mangrove memiliki potensi keindahan alam dan lingkungan dan ada nilai ekonomi yang dapat dimanfaatkan baik secara langsung maupun tidak langsung. Tanpa harus melakukan eksploitasi mangrove secara berlebihan dalam jangka pendek yang dapat menimbulkan degradasi lingkungan dan hilangnya fungsi dari mangrove maka dapat mengaplikasikan konsep green economy sebagai bentuk memperoleh sumber mata pencaharian tanpa harus melakukan tekanan kepada ekosistem mangrove. Konsep green economy saat ini sudah dikembangkan bahkan sudah ada pemikiran dari awal tahun 1990an tercermin dari desakan untuk menggerakkan perekonomian yang rendah karbon (Makmun, 2011). Menurut Makmun (2011) konsep *green economy* adalah suatu model pendekatan pembangunan ekonomi yang tidak lagi mengandalkan pembangunan ekonomi berbasis eksploitasi sumberdaya alam dan lingkungan yang berlebihan. Pendekatan green economy memberikan pembentukan ekonomi baru yang bersifat kreatif. Sebagai contoh hasil penelitian Dewi *et al.* (2016) ekonomi kreatif yang dikembangkan sebagai bentuk pendekatan green economy adalah penyediaan pewarna alami batik dari mangrove. Pemanfaatan lainnya adalah olahan makanan yang berasal dari mangrove. Olahan tersebut berupa olahan dodol dan sirup.

Berdasarkan hasil penelitian Sabana (2014), analisis biaya manfaat (B/C ratio) olahan dodol dan sirup dari mangrove sebesar 1,34 dan 1,84. Hal ini menunjukkan industri olahan ini layak untuk dikembangkan karena B/C ratio bernilai positif. Ekonomi kreatif lainnya adalah melakukan kegiatan ekowisata yaitu kegiatan pariwisata yang sangat memperhatikan kelangsungan hidup lingkungan termasuk didalamnya flora dan fauna yang tinggal didalam ekosistem tersebut. Hasil penelitian Ghazali (2015), ekowisata dijadikan sebagai ekonomi kreatif dengan memasukan nilai kearifan lokal. Hal ini disukai oleh masyarakat karena kegiatan ini dapat memberikan penghasilan yang lebih besar jika dibandingkan dengan kearifan lokal lainnya dalam pemanfaatan mangrove. Setiap bagian dari mangrove memiliki manfaat ekologis yang memiliki potensi ekonomi tanpa harus merusaknya.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dampak yang timbul akibat degradasi ekosistem mangrove adalah seperti (1) terjadinya erosi garis pantai dan sempadan sungai, (2) sedimentasi, (3) pencemaran, (4). berkurangnya fungsi ekologi dan secara langsung akan mempengaruhi fungsi ekonomi dengan berkurangnya jumlah tangkapan nelayan serta (5) terjadinya intrusi air laut. Implikasi pada sosial ekonomi adalah ketahanan pangan menjadi rawan dan tingginya perpindahan penduduk untuk mencari sumber mata pencaharian lainnya. Rekomendasi kebijakan untuk memperbaiki ekosistem mangrove dan mengurangi dampak adalah melakukan rehabilitasi ekosistem mangrove dengan melibatkan masyarakat secara aktif dan melakukan praktek perikanan yang berkelanjutan sebagai contoh menerapkan perikanan organik yang saat ini menjadi dasar untuk pembelian ekolabeling sebagai bentuk peningkatan sertifikasi sebagai komoditas ekspor serta pembentukan ekonomi baru yang kreatif dalam pemanfaatan mangrove seperti ekowisata, penyediaan warna alami untuk batik dan pembuatan olahan makanan. Pengembangan ekonomi baru sejalan dengan peningkatan kapasitas masyarakat lokal sekitar ekosistem mangrove. Pembangunan dan

pengembangan ekonomi ke depan seharusnya mengacu tata ruang yang diterbitkan dalam peraturan yang dikeluarkan masing-masing pemerintah daerah agar dapat meminimalisir dampak terhadap kerusakan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Dr. Sri Utami selaku dosen mata kuliah Pembangunan dan Dampak Lingkungan Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan dan Pembangunan Pascasarjana Universitas Brawijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, N dan M. Glaser. 2016. Coastal Aquaculture, Mangrove Deforestation and Blue Carbon Emission : is REDD + `a Solution?. Marine Policy. pp. 58 – 66
- Aini, M.H. 2017. Valuasi Ekonomi Ekosistem Mangrove Di Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat Penentuan Luas Optimal Kegiatan Budidaya Tambak Udang Vannamei Intensif. Jurnal Ekonomi Daerah Volume 1 Nomor 4 2017. Halaman 1-13
- Alongi, D.M., D. Murdiyarsa., J.W.Fourqurean., J.B.Kauffman., A.Hutahean., S.Crooks., C.E.Lovelock., J.Howard., D.Herr., M.Fortes., E. Pidgeon dan T.Wagey. 2015. Indonesia's Blue Carbon: a Globally Significant and Vulnerable Sink For Seagrass and Mangrove Carbon. Wetland Ecology and Management Volume 24 Issue 1 Februari 2016. pp 3-13.
- Bambang .2018. Pengelolaan dan Pendayagunaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan (Audit Aquaculture). Disampaikan dalam Mata Kuliah Manajemen Sumberdaya Perairan Program Studi Magister Sumberdaya Pesisir dan Laut IPB Bogor April 2017.
- Bengen, D. G., D. Widiarso., M. Ibrahim., dan M.A. Suprpto. 2011. Mangrove Delta Mahakam. Penerbit P4L. ISBN 978-979-19034-5-5. 45 Halaman.
- Boyd, C & D. Gautier. 2000. Effluent composition and water quality standards. Global Aquaculture Advocate. 3. pp. 61-66.
- Dat, P.T dan K. Yoshino. 2013. Comparing Mangrove Forest Management in Hai Phong City, Vietnam Toward Sustainable Aquaculture. Procedia Environmental Science 17 (2013). pp 109-118
- Datta, S. 2012. Organic Aquaculture A New Approach in Fisheries Development. 105-120.. 10.13140/2.1.2151.5841.
- Dewi, N.K., N.Karriada. TM., F.Febriana. 2016. Konsep Green Economy Melalui Penyediaan Pewarna Alami Batik dari Tanaman Mangrove. Jurnal Rekayasa Volume 14 Nomor 2 Desember 2016. Halaman 101 – 107.
- Fahrudin. A dan L. Adrianto. 2017. Kebijakan Pengelolaan Pesisir dan Laut. Disampaikan dalam Mata Kuliah Manajemen Sumberdaya Perairan Program Studi Magister Sumberdaya Pesisir dan Laut IPB Bogor April 2017.
- Garno. Y.S. 2004. Pengembangan Budi daya Udang dan Potensi Pencemarannya Pada Perairan Pesisir. Jurnal Teknik P3TL BPPT Nomor 5 Volume 3 Tahun 2004. Halaman 187 – 192.
- Ghazali, I. 2015. Pemanfaatan Mangrove Berbasis Kearifan Lokal di Pantai Timur Surabaya. (Tesis). Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 120 Halaman.
- Gisen, W. 1993. Indonesia's Mangrove: An Update on Remaining Area and Main Management Issues. Dalam Seminar Internasional Coastal Zone Management of Small Island Ecosystems. Ambon. Indonesia. 9p.
- Harahap, N. 2014. Penelitian Kepustakaan. Jurnal Iqra' Volume 8 Nomor 1 Mei 2014. Halaman 68-73
- Ilman, M., P. Dargusch., P. Dart dan Onrizal. 2016. A Historical Analysis of The Driver of Loss and Degradation of Indonesia's Mangroves. Land Use Policy. pp. 448 – 459.
- Jumaedi, S. 2016. Nilai Manfaat Hutan Mangrove dan Faktor-Faktor Penyebab Konversi Zona Sabuk Hijau (Greenbelt) Menjadi Tambak di Wilayah Pesisir Kota Singkawang Kalimantan Barat. Sosiohumaniora Volume 18 Nomor 3 November 2016. Halaman 227-234.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2017. Statistik Perikanan Budi Daya Nasional 2016. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan Perikanan Jakarta.
- Kustanti, A. 2011. Manajemen Hutan Mangrove. Cetakan 1 Juli 2011. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Makmun, 2011. Green Economy :Konsep, Implementasi dan Peranan Kementerian Keuangan. Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Volume 19 Nomor 2 Tahun 2011. Pusat Penelitian Ekonomi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Halaman 1-15.
- Martono, N. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif: Analisis Isi dan Analisis Data Sekunder Edisi Revisi 2. Rajawali Pers. Jakarta. 270 Halaman

- Mulyadi, M. 2011. Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media* Volume 15 Nomor 1 Juni-Januari 2011. Halaman 127-138.
- Paena, M., A.Athirah dan E. Ratnawati. 2014. Validasi Luas Tambak dan Masalah Pengembangan Perikanan Air Payau di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* 2014. Halaman 369-378.
- Potts, T dan M. Haward. 2007. *International Trade, Eco Labelling and Sustainable Fisheries Recent Issues Concepts and Practices*. Environment, Development and Sustainability Volume 9 Springer. pp.91-106
- Primavera, J.H dan J.M.A. Esteban. 2008. A Review of Mangrove Rehabilitation in The Philippines : Successes, Failure and Future Prospects. *Wetland Ecology and Management* Volume 16 Issue 5. pp 345–358
- Primavera, J.H. 2006. Overcoming The Impacts of Aquaculture on The Coastal Zone. *Ocean and Coastal Management* Volume 49 Issues 9-10. pp 531-545
- Qudenhoven, A.P.E., A.J. Siahainenia., I. Sualia., F.H. Tonnejck., S.V.D. Ploeg., R.S.D. Groot., R.Alkemade., R. Leemans. 2015. Effect of Different Management Regimes on Mangrove Ecosystem Services in Java, Indonesia. *Ocean and Coastal Management* Number 116 2015. pp. 353-367
- Sabana, C. 2014. Kajian Pengembangan Produk Makanan Olahan Mangrove. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis* Volume 14 Nomor 1 Maret 2014 ISSN 1693-0908. Halaman 40-46.
- Seixas, S. I. F. B. P., J. Bostock., M.Eleftheriou. 2012. Promoting Sustainable Aquaculture: Building The Capacity of Local Institutions and Online Teaching (elearning). *Management of Environmental Quality: An International Journal* Volume 22 Nomor 4 2012. pp. 434-450
- Setiawan, Y., D.G. Bengen., C. Kusuma., S.Pertiwi. 2015. Estimasi Nilai Eksternalitas Konversi Hutan Mangrove Menjadi Pertambakan di Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Volume 12 Nomor 3 Desember 2015 ISSN 1829-6327 E-ISSN 2442-8930. Halaman 201-210.
- Soraya, D., O.Suhara dan A. Taofiqurohman. 2012. Perubahan Garis Pantai Akibat Kerusakan Hutan Mangrove di Kecamatan Blanakan dan Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Volume 3 Nomor 4 Desember 2012 ISSN 2088-3137. Halaman 355-364.
- Sugiyono., 2013. *Metode Penelitian Manajemen*. Alfabeta. Bandung. 806 Halaman
- Suyanto, S.R dan E.P.Takarina. 2009. *Panduan Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. Cetakan 1 ISBN 979-002-362-8. Jakarta. 116 Halaman.
- Tain, A. 2011. Penyebab Kemiskinan Rumah Tangga Nelayan di Wilayah Tangkap Lebih Jawa Timur. *Humanity* Volume 7 Nomor 1 September 2011. Halaman 1-10.
- Vasilev, S. 2014. How do Ducth Retailers and Importers of Shrimp Cope With The Multiplicity of Certification Schemes on Sustainable Shrimp?. (Thesis). MSc Programme International Development Studies Specialization Communication Technology and Policy Wageningen University. 71 pages.
- Wesenbeeck, B.K.V., T. Balke., P.V. Eijk., F.Tonneijck., H.Y. Siry., M.E. Rudianto dan J.C. Winterwerp. 2015. Aquaculture Induced Erosion of Tropical Coastline Throws Coastal Communities Back Into Poverty. *Ocean dan Coastal Management* Volume 116 September 2015. pp 466-469.
- Wiratha, I. M. 2006. *Metodologi Penelitian Sosial Ekonomi*. ANDI. Yogyakarta. 390 halaman.
- Yanto, H. 2006. Diagnosa dan Identifikasi Penyakit Udang Asal Tambak Intensif dan Panti Benih di Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi* Volume 7 Nomor 1 Tahun 2006. Halaman 17 – 32.

Peraturan Perundangan

- Keputusan Menteri Kelautan Perikanan Republik Indonesia Nomor Kep.28/Men/2004 tentang Pedoman Umum Budidaya Udang di Tambak
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 75/Permen-KP/2016 tentang Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*).
- Peraturan Presiden Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove.
- Undang-Undang No 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Undang-Undang No 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.