

PRODUKTIVITAS PRIMER TAMBAK UDANG VANAME *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) PADA JARAK DAN KERAPATAN KOMUNITAS HUTAN MANGROVE YANG BERBEDA

Fajri Muharram¹, Henni Wijayanti Maharani¹, Rara Diantari¹, dan Doni Nurdiansah²

¹*Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung*

²*Konservasi Biota Laut, Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI, Jakarta, Indonesia*

E-mail : dnurdiansah@gmail.com

ABSTRAK

Desa Purworejo merupakan daerah yang sedang berkembang pada sektor budidaya udang vaname. Keberadaan komunitas hutan mangrove memberikan dampak positif terhadap kegiatan budidaya udang vaname. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui produktivitas primer tambak udang vaname pada jarak dan kerapatan komunitas hutan mangrove yang berbeda. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-Oktober 2018, bertempat di Desa Purworejo, Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, dengan tiga titik stasiun penelitian yaitu Stasiun 1 dengan kerapatan 1477 pohon/hektar, Stasiun 2 dengan kerapatan 1463 pohon/hektar, dan Stasiun 3 dengan kerapatan 1403 pohon/hektar. Data tutupan dan kerapatan hutan mangrove, produktivitas primer, dan kualitas air dianalisis menggunakan *principal component analysis* (PCA). Terdapat perbedaan produktivitas primer tambak pada jarak dan kerapatan hutan mangrove yang berbeda. Produktivitas primer tertinggi adalah stasiun 2 sebesar 23429,69 mgC m⁻³ d⁻¹, dengan jarak aliran yang melalui mangrove sejauh 283 m dan kerapatan mangrove sebanyak 1463 pohon/hektar.

Kata Kunci: Produktivitas Primer, Tambak Udang Vaname, Mangrove, Jarak, Kerapatan.

ABSTRACT

Purworejo is a developing in the vaname shrimp cultivation sector. The existence of a mangrove forest community has a positive impact on vaname shrimp culture. The purpose of this study was to determine the primary productivity of vaname shrimp ponds at a distance and density of different mangrove forest communities. This research was conducted in July-October 2018, at Desa Purworejo, Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, with three research stations namely Station 1 with a density of 1477 trees / hectare, Station 2 with a density of 1463 trees/hectare, and Station 3 with a density of 1403 trees/hectare. Data on

cover and density of mangrove forests, primary productivity, and water quality were analyzed using principal component analysis (PCA). There are differences in the primary productivity of ponds in the distance and density of different mangrove forests. The highest primary productivity is station 2 of 23429.69 mgC m⁻³ d⁻¹, with the distance of the flow through the mangrove as far as 283 m and the density of mangroves as much as 1463 trees/hectare.

Keywords : Primer Productivity, Vaname Shrimp Pond, Mangrove, Distance, Density.

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan ekosistem pantai tropis yang didominasi beberapa jenis pohon yang tumbuh dan berkembang di daerah pasang-surut (*intertidal*) (Harianto *et al.* 2015). Komunitas hutan mangrove berfungsi sebagai pelindung daratan dari ancaman abrasi gelombang laut melalui sistem perakarannya yang kuat. Keberadaan komunitas hutan mangrove juga memberikan transformasi bahan organik yang mampu menstabilkan kandungan klorofil- α , pH dan DO yang relatif lebih baik dibandingkan perairan lainnya, sehingga berdampak positif bagi budidaya udang (Suryaperdana, 2012).

Purworejo merupakan salah satu desa di Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur yang sedang berkembang pada sektor budidaya udang vaname. Pada desa ini terdapat sekitar 620 hektar lahan tambak udang yang memproduksi (Luqman, 2017). Keberadaan komunitas hutan mangrove di sepanjang garis pantai desa tersebut menimbulkan adanya peningkatan kualitas air yang masuk ke tambak. Kerapatan mangrove dan jarak mangrove terhadap tambak udang mampu mempengaruhi produktivitas tambak udang tersebut. Menurut Syam *et al.* (2014), pada tambak tumpang sari (*silvofishery*) udang windu seluas 0,21 ha yang memiliki dominasi jenis *Sonneratia alba* dengan kerapatan mangrove sebesar 47 pohon/ha menghasilkan kelimpahan fitoplankton sebesar 2283,707 ind/l, sedangkan tambak yang memiliki luasan serupa dengan dominasi jenis mangrove *Rhizophora apiculata* dengan kerapatan 958 pohon/ha dan *Sonneratia alba* 141 pohon/ha menghasilkan 657,707 ind/l. Hal tersebut disebabkan intensitas cahaya yang diterima tambak dengan kerapatan mangrove yang rendah lebih besar dibandingkan tambak dengan kerapatan mangrove tinggi. Jarak mangrove terhadap tambak mempengaruhi besaran transfer nutrisi dan salinitas air yang masuk.

Menurut Dahuri *et al.* (2004) kualitas air adalah faktor utama yang menjadi kunci keberhasilan budidaya tambak udang. Kualitas air yang baik dapat dilihat dari kandungan unsur hara pada perairan tersebut. Fitoplankton merupakan salah satu indikator dari kualitas perairan. Produksi fitoplankton pada perairan dipengaruhi oleh keberadaan unsur hara, yaitu unsur hara dari kelompok nitrogen (N) dan fosfat (P). Pengukuran fitoplankton dapat dilakukan dengan mengukur klorofil- α pada perairan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terkait

produktivitas primer tambak pada jarak dan kerapatan dari komunitas hutan mangrove yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

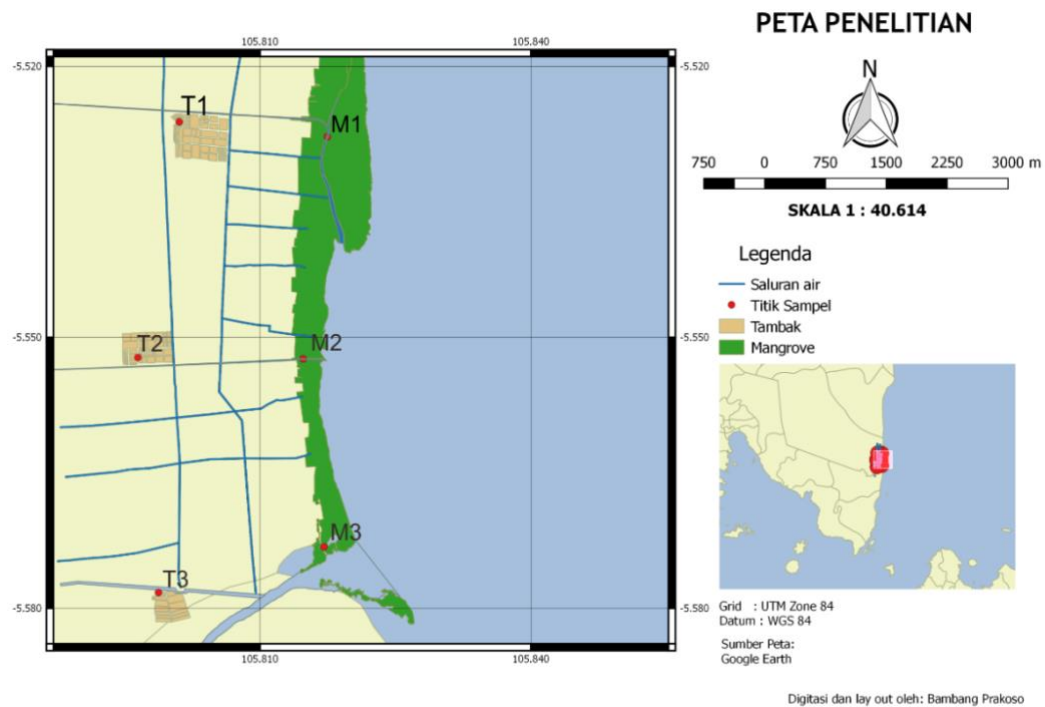
Penelitian produktivitas primer tambak udang vaname dilakukan di 3 stasiun di Desa Purworejo, Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur dari bulan Juli sampai dengan bulan Oktober 2018.

Prosedur Pengambilan Data

Pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dengan menetapkan 3 stasiun dengan 2 titik pengambilan sampel perstasiunnya. Pada stasiun 1 dengan titik mangrove 1 (M1) dan Tambak 1 (T1) mewakili kerapatan hutan mangrove 1.477 pohon/ha dan jarak aliran air (dari laut menuju tambak yang terdapat mangrove) sepanjang 2.357 m, stasiun 2 dengan titik mangrove 2 (M2) dan tambak 2 (T2) mewakili kerapatan hutan mangrove 1.463 pohon/ha dan jarak aliran air 283 m, terakhir adalah stasiun 3 dengan titik mangrove 3 (M3) dan tambak 3 (T3) yang mewakili kerapatan hutan mangrove 1.403 pohon/ha dan jarak aliran air 218 m. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada dua lokasi yaitu pada lokasi hutan mangrove dan pada tambak semi intensif udang vaname yang meliputi kerapatan hutan mangrove, kualitas air (*Dissolved Oxygen*, pH, salinitas, dan suhu), nitrat, fosfat, klorofil-a, dan fitoplankton yang diambil pada pukul 12.00 WIB di setiap stasiunnya.

Tabel 1. Titik Koordinat Lokasi Penelitian di Desa Purworejo, Lampung Timur

No	Nama Stasiun	Titik Koordinat	
		Lintang	Bujur
1	M1	5.5277805° LS	105.8174611° BT
2	T1	5.5261333° LS	105.8010444° BT
3	M2	5.5523833° LS	105.8147666° BT
4	T2	5.5522194° LS	105.7964805° BT
5	M3	5.5732027° LS	105.8170833° BT
6	T3	5.5782472° LS	105.7987555° BT



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di mangrove Desa Purworejo, Lampung Timur.

Persentase tutupan mangrove dihitung dengan menggunakan metode *Hemispherical photography* (Dharmawan, I.W.E. dan Pramudji. 2014). Pengambilan sampel air dilakukan sekali untuk mengetahui nilai produktivitas primer meliputi nitrat (N), fosfat (P), plankton, dan klorofil- α pada zonasi stasiun pengambilan data mangrove dan sampel tersebut dianalisis di Laboratorium Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung (BBPBL). Pengambilan data dengan mengukur kualitas air secara langsung (*in situ*) pada daerah mangrove dan pada daerah tambak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, secara keseluruhan terlihat dari hasil pengukuran tutupan kanopi mangrove di stasiun M1 hingga M3 termasuk dalam kategori sedang dengan rata-rata persentase $72,38 \pm 1,95\%$. Hal ini sangat dipengaruhi oleh kondisi tutupan kanopi pada masing-masing stasiun dalam kategori sedang yang memiliki rentang paling rendah 70,17% pada M3 dan tertinggi 73,85% pada M1. Kondisi tutupan mangrove yang baik di Desa Purworejo ini juga didukung oleh data kerapatan pohon mangrove yang keseluruhan rata-rata nilainya 1.447 ± 39 individu pohon per hektar. Kerapatan pohon paling rendah terdapat pada stasiun M3 dengan jumlah 1.403 pohon per hektar, sedangkan yang tertinggi 1.477 pohon per hektar ditemukan pada stasiun M1. Indeks nilai penting (INP) pada setiap spesies menjelaskan dominasi spesies pada masing-masing stasiun. Secara keseluruhan komunitas mangrove di Desa Purworejo didominasi oleh jenis *Avicennia marina* yang ditunjukkan nilai INP tertinggi dari masing-masing

stasiun. Eksploitasi hutan mangrove oleh manusia bisa menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan hutan mangrove (Gunarto, 2004). Selain itu keadaan lingkungan bisa menjadi faktor yang mempengaruhi pertumbuhan hutan mangrove seperti fisiografi pantai, pasang surut, gelombang, arus, dan iklim (Adhi *et al.*, 2014). Nilai tutupan kanopi mangrove, kerapatan pohon, dan indeks nilai penting mangrove di Desa Purworejo disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Tutupan Kanopi, Kerapatan Pohon, dan Indeks Nilai Penting Mangrove di Desa Purworejo, Lampung Timur

No	Nama Stasiun	Tutupan Kanopi (%)	Kerapatan (Ind/ha)	Indeks Nilai Penting	
				<i>Avicennia marina</i>	<i>Avicennia alba</i>
1	M1	73,85	1.477	173	127
2	M2	73,13	1.463	176	124
3	M3	70,17	1.403	165	135

Kelimpahan dan Ekologi Plankton

Nilai kelimpahan plankton pada keseluruhan titik di tambak dan di mangrove mengalami perbedaan yaitu kelimpahan pada tambak 2.396.394 sel/l lebih besar dibandingkan dengan mangrove yang hanya 544.265,2 sel/l. Indeks dominasi plankton pada lokasi tambak adalah 0,66 dan pada lokasi mangrove 0,03. Berdasarkan nilai indeks dominasi lokasi mangrove memiliki nilai yang lebih kecil dari tambak. Menurut Odum (1993) apabila nilai indeks dominasi mendekati nilai 1 maka dapat diartikan terdapat suatu spesies atau filum mendominasi komunitas tersebut. Pada lokasi tambak dengan angka 0,66 maka bisa dikatakan terdapat satu spesies yang mendominasi, *Nannocholopsis* dan *Nitzchia* adalah genus dari diatom yang paling banyak ditemukan melimpah pada lokasi tambak. Hal ini dikarenakan perairan tambak pada saat masa persiapan dilakukan kegiatan pemupukan guna meningkatkan unsur hara sehingga perairan tersebut subur dan ditumbuhi oleh fitoplankton.

Tabel 3. Ringkasan kelimpahan dan ekologi plankton

No	Variabel	Nilai	
		Tambak	Mangrove
1.	Kelimpahan (sel/l)	2.396.394	544.265,2
2.	Total Jenis	13	
3.	Indeks Dominasi	0,66	0,03
4.	Indeks Keanekaragaman	0,17	0,31
5.	Indeks Keseragaman	0,06	0,12

Indeks keanekaragaman (H') plankton pada lokasi tambak 0,17 dan lokasi mangrove 0,31. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman menurut Odum (1993) apabila nilai indeks keanekaragaman <1 maka dapat diartikan

lokasi tersebut memiliki keanekaragaman jenis yang rendah. Kedua lokasi baik tambak dan mangrove pada penelitian ini memiliki nilai keanekaragaman jenis plankton yang rendah. Hal ini dikarenakan ekosistem mangrove tidak memiliki penetrasi cahaya matahari yang tinggi sehingga mempengaruhi produktivitas primer. Perairan tambak merupakan perairan yang terbuka memiliki intensitas cahaya yang tinggi.

Rendahnya keanekaragaman jenis plankton pada lokasi tambak dapat dipengaruhi oleh kandungan nutrient. Menurut Filippino *et al.*, (2011) nutrient seperti N, P, dan silika sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan plankton serta jenisnya. Indeks keseragaman (E') plankton pada tambak menunjukkan nilai 0,06 dan mangrove 0,12. Maka tambak memiliki keseragaman populasi plankton yang rendah. Hal tersebut berdasarkan Odum (1993) semakin rendah nilai indeks keseragaman maka diartikan semakin rendah pula keseragaman populasi plankton lokasi tersebut. Selain itu menurut Basmi (2000) nilai E' yang mendekati angka 0, yang dapat diartikan semakin kecil keseragaman suatu komunitas maka penyebaran jumlah individu setiap spesies atau filum tidak sama dan ada kecenderungan bahwa suatu spesies atau filum mendominasi komunitas tersebut.

Nilai Klorofil- α dan Produktivitas Primer Pada Mangrove dan Tambak

Nilai klorofil- α tambak dan mangrove terdapat perbedaan. Nilai klorofil- α di tambak lebih besar dibandingkan di mangrove. Kandungan klorofil- α pada titik pengambilan sampel tambak dan mangrove memiliki perbedaan. Jumlah klorofil- α pada tambak lebih tinggi dibandingkan mangrove, dikarenakan adanya pemupukan dalam masa persiapan tambak untuk kegiatan budidaya udang vaname serta intensitas cahaya yang tinggi untuk melakukan fotosintesis. Rendahnya jumlah klorofil- α pada lokasi perairan mangrove disebabkan rendahnya kemampuan penetrasi cahaya matahari untuk masuk ke kolom air akibat terhalang tutupan kanopi mangrove (Halidah, 2016). Jumlah klorofil- α di perairan tidak selalu dipengaruhi oleh kelimpahan dari fitoplankton. Hal ini dikarenakan pada setiap jenis fitoplankton memiliki proporsi klorofil- α yang berbeda - beda. Sehingga mengakibatkan tidak terdapat korelasi yang nyata kandungan klorofil- α terhadap tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton (Aryawati dan Thoha, 2011). Terdapat proporsi klorofil- α yang sangat rendah pada fitoplankton sehingga saat pengukuran kandungan klorofil- α tidak semua sel terkuantifikasi.

Tabel 4. Hasil pengukuran nilai klorofil- α

Stasiun	Klorofil- α (mg/m ³)	
	Tambak	Mangrove
1	244,31	213,6
2	309,72	244,28
3	297,71	206,93

Pada lokasi tambak memiliki nilai produktivitas primer yang lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi mangrove. Tingginya nilai produktivitas pada lokasi tambak dikarenakan tidak adanya tutupan kanopi dari komunitas hutan mangrove yang mampu mengurai penetrasi cahaya, sedangkan pada lokasi mangrove tutupan kanopi menjadi faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas primer lokasi tersebut. Menurut Wetzel (2001)

Tabel 5. Hasil pengukuran nilai produktivitas primer

Stasiun	Produktivitas Primer (mgC m ⁻³ d ⁻¹)	
	Tambak (T)	Mangrove (M)
1.	16968,60	8079,20
2.	23429,69	9239,64
3.	22521,16	7826,92

Pentingnya intensitas cahaya serta penetrasinya untuk menentukan nilai produktivitas primer berhubungan dengan fotosintesis yang terjadi pada wilayah zona fotis, karena pada zona inilah terjadinya proses fotosintesis pada perairan, dimana kedalaman zona fotis ditentukan oleh kapasitas cahaya matahari menembus air. Hal ini dipengaruhi kondisi yang beragam yaitu penyerapan cahaya di atmosfer, sudut datangnya sinar dan transparansi air. Selain cahaya banyak faktor lain yang mempengaruhi produktivitas primer di perairan, diantaranya adalah nutrient, klorofil, suhu, kekeruhan, arus dan kedalaman (Muhtadi, 2017).

Kualitas Air Pada Mangrove dan Tambak

Kualitas air di seluruh titik penelitian masih tergolong dalam keadaan yang baik, hanya pada salinitas di stasiun 3 yaitu T3 dan M3 nilai salinitasnya 5 ppt (Tabel 6). Nilai tersebut dibawah baku mutu kualitas air untuk budidaya menurut Supono (2017) yaitu 10-34 ppt.

Tabel 6. Hasil pengukuran kualitas air

Parameter	Lokasi						Keterangan
	Tambak (T)			Mangrove (M)			
	1	2	3	1	2	3	
pH	7,3	7,5	8,1	7,2	7,3	8,1	7-8,5 ¹
Suhu (°C)	29,9	29,2	28,3	28,8	30,3	27,8	25-32 ²
DO (mg/l)	3,65	3,62	3,5	3,57	3,53	3,89	2 ³
Salinitas (ppt)	10	7	5	25	18	5	10-30 ⁴

Keterangan menurut: ¹(Kepmen-LH, 2014), ²(Hartoko,2013), ³(Swingle, 1968),⁴(Supono,2017)

Berdasarkan pH air yang diukur pada seluruh titik sampling yaitu berkisar 7,2 - 8,1. Keadaan tersebut masih dalam keadaan optimum karna sesuai dengan ambang baku mutu yaitu 7 - 8,5 (KepMen-LH, 2004). Pada suatu perairan, pH menunjukkan pengaruh terhadap proses kimia maupun

biologis organisme yang berada di perairan serta mempengaruhi kandungan toksisitas suatu senyawa kimia di perairan. Brotowidjoyo *et al.*, (1995) menyatakan bahwa pH perairan yang ideal untuk pertumbuhan organisme di perairan berkisar 7,5 - 8,3. Hal ini didasari oleh kebutuhan organisme perairan untuk bertahan hidup terhadap lingkungan, apabila kandungan pH melebihi atau kurang dari nilai ideal maka akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi organisme perairan.

Nilai suhu pada seluruh titik sampling berkisar 27,8- 30,3°C. Hasil pengukuran suhu pada penelitian ini masih tergolong optimal sesuai dengan pernyataan (Nontji, 2007) yaitu suhu optimal suatu perairan adalah 27 - 29°C sedangkan suhu yang baik untuk organisme perairan berkisar 25 - 32°C (Hartoko, 2013).

Dissolved oxygen (DO) pada setiap titik sampling berkisar 3,5-3,89 ppm. Kisaran kandungan DO pada kedua lokasi perairan masih dalam keadaan optimum untuk kehidupan organisme batas minimum DO perairan adalah 2 ppm (Swingle 1968) dan batas minimum DO pada kegiatan budidaya udang adalah 4 ppm (Supono, 2017).

Salinitas pada setiap titik sampling terjadi perbedaan yang cukup tinggi yaitu pada lokasi mangrove kisarannya 5 - 25 ppt, hal ini dapat dikarenakan jarak aliran kearah laut yang berbeda. Pada lokasi tambak kisaran salinitas 5 - 10 ppt. Keadaan kisaran salinitas pada tambak masih tergolong optimal karena udang vaname mampu hidup pada rentang salinitas yang cukup tinggi yaitu 0,5 - 45 ppt (Supono, 2017).

KESIMPULAN

Hasil penelitian produktivitas primer tambak udang vaname pada jarak kerapatan komunitas hutan mangrove yang berbeda di perairan Desa Purworejo menunjukkan bahwa nilai produktivitas primer paling tinggi pada stasiun 2. Hal ini menunjukkan bahwa dampak positif dari adanya komunitas mangrove sekitar tambak udang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi A, Zikri A, Legowo K. 2014. Studi pertumbuhan mangrove pada kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. *Journal AGRIFOR*. 13(1) : 12-18.
- Aryawati R, Thoha H. 2011. Hubungan kandungan klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton di perairan Berau Kalimantan Timur. *Maspari Journal*. 02 : 89-94.
- Basmi, J. 2000. *Planktonologi :Plankton Sebagai Bioindicator Kualitas Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan, Institut Pertanian Bogor.

- Brotowidjoyo, D.M., Tribuono, D., Eko. M. 1995. *Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air*. Liberty, Yogyakarta. 87 hal.
- Dahuri, R., J. Rais., S.P. Ginting dan M.J. Sitepu.2004. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT.Pradnya Paramita, Jakarta : 220
- Dharmawan, I.W.E. dan Pramudji. 2014. Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove. Pramudji dan A. Nontji ed. 1st ed. Jakarta: COREMAP CTI LIPI.
- Filippino K.C., Margaret R. Mulholland, Peter W. Bernhardt. 2011. Nitrogen uptake and primary productivity rates in the Mid-Atlantic Bight (MAB). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 91 : 13-23
- Gunarto. 2004. Konservasi mangrove sebagai pendukung sumberdaya hayati perikanan pantai. *Journal Litbang Pertanian*, 23 (1).
- Halidah. 2016. *Keanekaragaman plankton pada hutan mangrove di kepulauan togean Sulawesi Tengah*. Balai Litbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Makasar.
- Hariato, Sugeng P., Dewi Bainah., Wicaksono, M.D. 2015. Mangrove Pesisir Lampung Timur Upaya Rehabilitasi dan Peran Serta Masyarakat. Plantaxia, Yogyakarta Indonesia.
- Hartoko, A. 2013. *Oceanographic Characters and Plankton Resources of Indonesia*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tentang Baku Mutu Air Laut Lampiran I sampai dengan III.
- Luqman, H. 2017. Performa pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) semi intensif di desa Purworejo kecamatan Pasir Sakti kabupaten Lampung Timur. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Muhtadi, Ahmad. 2017. Produktivitas Primer Perairan. *Resech Gate*. Universitas Sumatra Utara.
- Nontji, A. 2007. *Laut Nusantara*. Edisi revisi cetakan kelima. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi. Edisi ketiga*. Tercemahan : Samingan, T., Sringandono. Fundamentals Of Ecology. Third Edition. Gajah Mada University Press.

Suryaperdana, Yoga. 2012. Keterkaitan lingkungan mangrove pada produksi udang dan ikan banding di kawasan silvofishery Blanakan, Subang, Jawa Barat. *Skripsi*. Departemen Sumberdaya Perairan. Institut Pertanian Bogor.

Supono, 2017. *Teknologi Produksi Udang*. Plantaxia. Yogyakarta. 167 hal. Sihombing, R, R. Aryawati, dan Hartoni. 2013. Kandungan Klorofil-a fitoplankton di sekitar perairan Desa Sungsang Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 5(1): 34-39.

Swingle, H. S. 1968. Standardization of Chemical Analysis for Water and Ponds Muds. FAO. *Fish* 44 (4).

Syam, Zainuri., Djayus, Yunasfi., Dalimunthe, Maragunung. 2014 Pengaruh Hutan Mangrove Terhadap Produksi Udang Windu (*Penaeus monodon*) pada Tambak *Silvofishery* di Desa Tanjung Ibus Kecamatan Secanggang Kabupaten Langkat. *Jurnal Aquacoastmarine*. 2(1) : 107-117.

Wetzel, R.G. 2001. *Limnology Lake and River Ecosystem* Third edition. Academy Press, London.