

## KEANEKARAGAMAN DAN POLA DISTRIBUSI BIVALVIA DI TELUK PANGPANG BLOK JATI PAPAN TAMAN NASIONAL ALAS PURWO BANYUWANGI

Lutfiatus Zahro, Hasyim As'ari, Fuad Ardiyansyah, Irgami Rachma Dwi Dagsy,  
Moh. Firmansyah

Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas PGRI Banyuwangi  
Jl. Ikan Tongkol No. 22, Kertosari, Kabupaten Banyuwangi  
Email : firansyah2512@gmail.com

### *Abstract*

*Alas Purwo National Park in Banyuwangi is one of the conservation areas of mangrove forest potential big enough one of them is the Teluk Pangpang Blok Jati Papan which is the intertidal area, a lot of marine life that live in the region one of which is the bivalves. This study aims to determine diversity and the distribution pattern of bivalves in the Teluk Pangpang Blok Jati Papan. This study was conducted in 25 Mei - June 1, 2016. Determination of the sampling method used in this research is purposive sampling. Sampling sites are divided into three stations, with the distance between stations is 500 m, in each station there are four transects on each transect contained 10 plot. set the distance between transects 15 m and the distance between the plots 5 m with a plot measuring 2 × 2m. Measurement parameters abiotic do is measure temperature, salinity and pH. The research found 8 species of bivalves that Anomalodiscus squamosus, Placamen chlorotica, Pitar citrus, Chamelea gillina, Mactra grandis, Hiattula chinensis, Tellina timorensis, Anadara granosa. An index value of diversity bivalves in the Teluk Pangpang Blok Jati Papan categorized as low, with the highest index value at station 1 at 0.766 and the lowest at station 2 by 0.66. Biavalvia distribution patterns in the region are random in species Anomalodiscus squamosus, Pitar citrus, Chamelea gillina, Mactra grandis, Hiattula chinensis, Tellina timorensis, Anadara granosa and are clustered in Placamen chlorotica species.*

**Keywords:** *bivalves, diversity, distribution patterns.*

### 1. PENDAHULUAN

Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi merupakan salah satu kawasan konservasi yang memiliki potensi hutan mangrove yang cukup besar. Hutan mangrove di kawasan Taman Nasional Alas Purwo terbagi menjadi 2 wilayah, yaitu: 1) Segoro Anak (SPTN wilayah I Tegaldimo Seluas ± 686 ha), 2) Teluk Pangpang (SPTN wilayah II Muncar seluas ± 198 ha). Hutan mangrove di kawasan Teluk Pangpang merupakan salah satu ekosistem alamiah unik yang mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Fungsi ekologis ekosistem mangrove antara lain: pelindung pantai dari serangan angin, habitat (*tempat tinggal*), tempat

mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi biota perairan (Printrakoan dan Temkin, 2008).

Salah satu kelompok avertebrata yang hidup di ekosistem mangrove adalah Bivalvia. Bivalvia (kerang-kerangan) adalah salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai gizi yang lengkap. Selain mengandung protein hewani yang relatif tinggi, Bivalvia juga mengandung asam lemak tidak jenuh esensial dan mineral yang diperlukan oleh tubuh manusia (Nontji, 2007). Bivalvia merupakan biota yang biasa hidup menetap di dalam substrat dasar perairan (biota benthik) yang relatif lama sehingga bisa digunakan sebagai *biofilter* kualitas perairan dengan cara memakan polutan termasuk logam berat yang tersuspensi dalam perairan. Kemampuan hidup Bivalvia relatif lebih tahan terhadap polutan, sehingga Bivalvia sangat tepat dimanfaatkan sebagai pembersih lingkungan karena dapat membersihkan polutan logam berat dengan relatif cepat.

Bivalvia (kerang) dapat hidup pada tipe perairan seperti air tawar, estuaria dan perairan laut (Nurdin *et al*, 2008). Menurut Dharma (1988) Bivalvia tersebar di perairan pesisir seperti estuari, dengan dasar perairan lumpur bercampur pasir, Bivalvia juga mampu hidup dalam lumpur kering saat musim kemarau. Beberapa diantaranya hidup pada substrat yang lebih keras seperti lempung, kayu atau batu, air tawar serta sedikit yang hidup di daratan. Bivalvia mempunyai beberapa cara hidup, ada yang menggali substrat untuk perlindungan, ada yang tumbuh pada substrat dengan melekatkan diri pada substrat dengan alat perekat, ada yang membenamkan diri pada pasir atau lumpur bahkan adapula yang membenamkan diri di dalam kerangka karang-karang batu. Berbagai jenis Bivalvia tertentu melekatkan diri ke substratnya dengan menggunakan organ bernama *byssus* yang berupa benang-benang yang kuat.

Sampai saat masih terbatas mengenai informasi keanekaragaman dan pola distribusi Bivalvia di Teluk Pangpang Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi. Sebagai data awal untuk melengkapi data Bivalvia tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman dan pola distribusi Bivalvia. Berdasarkan uraian diatas maka perlu adanya penelitian pendahuluan

tentang “Keanekaragaman dan Pola Distribusi Bivalvia di Teluk Pangpang Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi”.

## 2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Teluk Pangpang Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi. Identifikasi spesimen dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Banyuwangi.

Penentuan stasiun pengambilan sampel dilakukan berdasarkan hasil pengamatan lapangan dengan menggunakan GPS Garmin Etrex 10. Lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi 3 stasiun. Penentuan metode sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah secara *purposive sampling*. dengan jarak antar stasiun yaitu 500 m, dalam setiap stasiun terdapat 4 transek, pada setiap transek terdapat 10 plot ditetapkan jarak antar transek 15 m dan jarak antara plot 5 m dengan plot yang berukuran 2×2m.

### 2.1. Analisis Data

#### Keanekaragaman Bivalvia

Keanekaragaman Bivalvia dapat dihitung dengan menggunakan rumus Shannon Wiener sebagai berikut :

$$H' = \sum_{i=1}^s pi \ln pi$$

(Brower & Zar, 1998)

Keterangan :

H'	: Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener
P	: ni/N (perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan seluruh jenis)
Ln	: Logaritma Natural

Menurut Brower *et al* (1990) Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener bertoleransi 0 - ∞ dengan kriteria sebagai berikut :

- Jika  $H' < 2$  : keanekaragaman genera atau jenis rendah, kestabilan komunitas komunitas rendah.
- Jika  $2 < H' < 3$  : keanekaragaman general atau jenis sedang, penyebaran individu sedang kestabilan komunitas sedang.
- Jika  $H' > 3$  : keanekaragaman genera atau jenis tinggi, penyebaran individu tiap genera atau jenis tinggi, kestabilan komunitas tinggi.

Pola distribusi Bivalvia

Pola distribusi Bivalvia dihitung menggunakan rumus morisita :

$$I = n \left[ \frac{\sum x^2 - \sum N}{(\sum N)^2 - \sum x} \right]$$

(Brower & Zar, 1998)

Keterangan :

- n : Jumlah seluruh plot
- X : Jumlah individu pada setiap plot
- N : Jumlah individu total yang diperoleh

Menurut Brower *et al* (1998) kriteria Pola Distribusi Morisita sebagai berikut :

- a. Seragam apabila  $I_d < 1,0$
- b. Acak apabila  $I_d = 1,0$
- c. Mengelompok apabila  $I_d > 1,0$

Untuk menguji acak atau tidaknya Indeks Morisita secara obyektif, diuji dengan rumus (chi-square) :

$$\chi^2 = \left( \frac{n \sum x^2}{N} \right) - N$$

Keterangan :

- $\chi^2$  : Chi Square
- N : Jumlah stasiun pengambilan
- N : Jumlah individu yang di dapat di dalam plot
- $\sum x^2$  : Jumlah total individu yang diperoleh

Nilai  $\chi^2_{hitung}$  itu selanjutnya dibandingkan dengan  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat bebas. Jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$  maka penyebaran Bivalvia acak dan jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar dari  $\chi^2_{tabel}$  maka penyebarannya mengelompok.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Jenis Bivalvia yang ditemukan

Tabel 1 Jenis Bivalvia di Teluk Pangpang Blok Jati Papak TNAP Banyuwangi

No	Jenis Bivalvia	Jumlah
1	<i>Anomalodiscus squamosus</i>	1447
2	<i>Placamen chlorotica</i>	509
3	<i>Pitar citrus</i>	34
4	<i>Chamelea gillina</i>	29

No	Jenis Bivalvia	Jumlah
5	<i>Mactra grandis</i>	48
6	<i>Hiatula Chinensis</i>	35
7	<i>Tellina timorensis</i>	44
8	<i>Anadara granosa</i>	62

Berdasarkan hasil penelitian tentang Keanekaragaman dan Pola Distribusi Bivalvia di Teluk Pangpang Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi, ditemukan 8 jenis Bivalvia dari 2 Ordo yaitu Veneroida dan Arcoida. Berdasarkan ordo Veneroida terdapat 4 famili yaitu 1) Veneridae terdiri dari genus *Anomalodiscus*, *Placemen*, *Pitar*, *Chamelea*. 2) Mactridae terdiri dari genus *Mactra*. 3) Psamobiidae terdiri dari genus *Hiatula*. 4) Tellinidae terdiri dari genus *Tellina*. Sedangkan dari ordo Arcoidae hanya terdiri dari 1 famili yaitu Arcidae yang terdiri dari genus *Anadara*. Jumlah Bivalvia yang paling banyak ditemukan yaitu di stasiun 1, sedangkan Bivalvia yang paling sedikit ditemukan yaitu di stasiun 2. Sedikitnya spesies yang ditemukan di kawasan Teluk Pangpang Blok Jati Papak di karenakan tipe substrat yang berada di kawasan tersebut hanya substrat berlumpur, sedangkan Bivalvia dapat hidup beragam seperti menempel pada substrat kayu atau batu.

### 3.1.2 Indeks Keanekaragaman Bivalvia

Tabel 2 Indeks Keanekaragaman Bivalvia pada Setiap Stasiun.

Indeks Keankeragaman	
Stasiun	(H')
Stasiun 1	0,766
Stasiun 2	0,666
Stasiun 3	0,716

Nilai indeks keanekaragaman tergantung jumlah individu tiap jenis yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian nilai indeks keanekaragaman (H') Bivalvia di kawasan Teluk Pangpang Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo berkisar antara 0,666-0,766 (kategori rendah). Menurut Odum (1993) indeks keanekaragaman (H') merupakan suatu angka yang tidak memiliki satuan dengan

kisaran 0–3. Tingkat keanekaragaman tinggi jika nilai  $H'$  mendekati 3, sebaliknya jika nilai  $H'$  mendekati 0 maka keanekaragaman rendah. Indeks keanekaragaman pada setiap stasiun berbeda disebabkan perbedaan jumlah jenis yang didapatkan pada masing-masing stasiun berbeda. Indeks keanekaragaman tertinggi di temukan pada stasiun 1 sebesar 0,766 dan terendah pada stasiun 2 sebesar 0,666. Tingginya indeks keanekaragaman pada stasiun 1 disebabkan jenis dan jumlah *Bivalvia* yang di dapat di stasiun 1 paling banyak dibandingkan dengan jumlah *Bivalvia* yang ditemukan di stasiun 2 dan 3. Rendahnya indeks keanekaragaman pada stasiun 2 menunjukkan sedikitnya jenis dan jumlah *Bivalvia* yang ditemukan di stasiun tersebut. Menurut Soegianto (1994), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit jenis dan jika hanya sedikit jenis yang dominan maka keanekaragaman jenisnya rendah. Menurut Warwick (1993) nilai indeks keanekaragaman menggambarkan kondisi yang berkaitan dengan fungsi masing-masing spesies atau genus terhadap kelestarian dan daya dukung ekosistem.

Menurut Odum (1993) menegaskan bahwa indeks keanekaragaman dipengaruhi oleh banyak hal diantaranya jenis habitat, faktor lingkungan, produktifitas, kompetisi, dan penyangga makanan. Tingginya keanekaragaman *Bivalvia* pada stasiun 1 disebabkan rendahnya parameter abiotik yaitu suhu ( $29^{\circ}\text{C}$ ) dan salinitas (25‰). Rendahnya indeks keanekaragaman pada stasiun 2 juga dipengaruhi oleh faktor abiotik yaitu suhu ( $32^{\circ}\text{C}$ ) dan salinitas (35‰) yang tinggi. Suhu yang tinggi pada stasiun 2 memungkinkan terjadinya penguapan yang tinggi. Kaitan antara penguapan dan kadar salinitas adalah berbanding lurus. Sehingga mengakibatkan *Bivalvia* yang ditemukan pada stasiun 2 tidak terlalu banyak. Sesuai dengan pendapat Suryanto *et al* (2002), bahwa kisaran suhu, salinitas, pH yang optimum untuk mendukung kehidupan *Bivalvia* berkisar antara suhu  $28-32^{\circ}\text{C}$ , salinitas 25-34‰ dan pH air 7-8,5

### 3.1.3. Pola Distribusi Bivalvia

Tabel 3 Indeks Pola Distribusi Bivalvia

Spesies	Variasi	Rata-rata	Chi-sq	df	Probabilitas	Pola Distribusi
<i>Anomalodiscus squamosus</i>	1152,3334	482,3333	4,7782	5,99	0,089502	Acak
<i>Placamen chlorotica</i>	3577,3333	169,6667	42,169	5,99	0	Mengelompok
<i>Pitar citrus</i>	24,3333	11,3333	4,2941	5,99	0,114381	Acak
<i>Chamelea gillina</i>	4,3333	9,6667	0,8966	5,99	0,644587	Acak
<i>Mactra grandis</i>	13	16	1,625	5,99	0,552792	Acak
<i>Hiatula Chinensis</i>	26,3333	11,6667	4,5143	5,99	0,102292	Acak
<i>Tellina timorensis</i>	4,3333	14,6667	0,5909	5,99	0,748539	Acak
<i>Anadara granosa</i>	16,3333	20,6667	1,5806	5,99	0,54261	Acak

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan di Kawasan Teluk Pangpang Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo maka didapatkan nilai indeks distribusi berkisar antara 0-0,644587. Berdasarkan nilai indeks distribusi yang tertera pada Tabel 4.4 terlihat bahwa jenis *Anomalodiscus squamosus* nilai indeks distribusi sebesar 0,089502, *Placamen chlorotica* nilai indeks distribusi sebesar 0, *Pitar citrus* nilai indeks distribusi sebesar 0,11438, *Chamelea gillina* nilai indeks distribusi sebesar 0,644587, *Mactra grandis* nilai indeks distribusi sebesar 0,552792, *Hiatula chinensis* nilai indeks distribusi sebesar 0,102292, *Tellina timorensis* nilai indeks distribusi sebesar 0,748539, *Anadara granosa* nilai indeks distribusi sebesar 0,54261. Pola distribusi Bivalvia dapat dilakukan uji Chi square, dimana uji Chi square ini untuk membandingkan hasil dari perhitungan indeks distribusi.

Berdasarkan dari keseluruhan nilai tersebut dapat dikatakan bahwa distribusi pada masing-masing jenis Bivalvia berbeda. Pola distribusi Bivalvia di Teluk Pangpang Blok Jati Papak rata-rata tergolong acak yaitu pada spesies *Anomalodiscus squamosus* dengan nilai Chi-sq (4,77782) < nilai df (5,99), *Pitar citrus* dengan nilai Chi-sq (4,2941) < nilai df (5,99), *Chamelea gillina* dengan nilai Chi-sq (0,8966) < nilai df (5,99), *Mactra grandis* dengan nilai Chi-sq (1,625) < nilai df (5,99), *Hiatula Chinensis* dengan nilai Chi-sq (4,5143) < nilai df (5,99), *Tellina*

*timorensis* dengan nilai Chi-sq (0,5909) < nilai df (5,99), *Anadara granosa* dengan nilai Chi-sq (1,5806) < nilai df (5,99). Hasil dari keseluruhan nilai total pola distribusi yang tertera pada Tabel 4.4 dapat diartikan  $x^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $x^2_{tabel}$  maka dapat dikatakan bahwa distribusi ketujuh Bivalvia dalam pengamatan tergolong bersifat acak. Sedangkan pola distribusi pada spesies *Placamen chlorotica* tergolong mengelompok karena dengan nilai Chi-sq (42,169) > nilai df (5,99), pada tabel 4.4  $x^2_{hitung}$  lebih besar dari  $x^2_{tabel}$  maka pola distribusi pada spesies *Placamen chlorotica* bersifat mengelompok.

Menurut Cambell *et al* (2004) pola persebaran acak terjadi karena kurang atau tidak adanya tarik menarik atau tolak menolak diantara individu dalam suatu populasi. Kondisi demikian tentunya akan berpengaruh buruk terhadap populasi karena aktivitas reproduksi rendah dan keberadaan populasi di alam menjadi kurang stabil. Menurut Michael (1994) indeks distribusi yang berkelompok disebabkan Bivalvia tersebut memiliki hidup pada habitat yang paling sesuai didasar perairan, baik sesuai faktor fisik-kimia perairan maupun tersedianya makanan. Suin (1989) menyatakan bahwa faktor fisik dan kimia yang hampir merata pada suatu habitat serta tersedianya makanan bagi hewan yang hidup di dalamnya sangat menentukan hewan tersebut hidup berkelompok.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### *4.1 Kesimpulan*

Berdasarkan hasil penelitian Keanekaragaman dan Pola Distribusi Bivalvia dikawasan Teluk Panpang Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Jenis Bivalvia yang ditemukan terdiri dari 8 spesies yaitu *Anomalodiscus squamosus*, *Placamen chlorotica*, *Pitar citrus*, *Chamelea gillina*, *Mactra grandis*, *Hiatula chinensis*, *Tellina timorensis*, *Anadara granosa*, dengan Indeks keanekaragaman Bivalvia tergolong rendah berkisar antara 0,666 - 0,766.
- b. Pola distribusi (Morisita) Bivalvia tergolong acak dan mengelompok. Distribusi acak ditemukan pada spesies yaitu *Anomalodiscus squamosus*, *Pitar citrus*, *Chamelea gillina*, *Mactra grandis*, *Hiatula chinensis*, *Tellina timorensis*,



*Anadara granosa*. Bersifat mengelompok ditemukan pada spesies *placamen chlorotica*.

#### 4.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait asosiasi bivalvia, dengan ekosistem yang ada di wilayah penelitian.

### 5. REFERENSI

- Abbot, R. T. 1954. *American Seashells*. P. van Nostrand Company, Inc., New York. p:107-115.
- Barnes, R.D. & E.E Ruppert. 1994. *Invertebrata Zoology*. Sixth Edition. United States of America. P.460.
- Brower, J.S., J.H. Zar. 1998. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Third Edition. Brown.
- Brower, J.Z. Jerrold, C. Von Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Zoology*. Third Edition. United states of America: W.M.C Brown Publisher. America. P 160-162.
- Campbell, J. B. Reece, L. G dan Mitchell. 2004. *Biologi*. Edisi Kelima. Jilid 3. Jakarta. Penerbit. Erlangga.
- Dharma, B. 1988. *Siput dan Kerang Indonesia I*. PT. Sarana Graha. Jakarta.
- Dharma, B. 1992. *Siput dan Kerang Indonesia II*. PT. Sarana Graha. Jakarta.
- Dinas Perkebunan dan Kehutanan Banyuwangi. 2003. *Laporan Tahunan*. Dinas Perkebunan dan Kehutan. Banyuwangi.
- Fachrul, F.M. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Heddy, S. 1994. *Prinsip-prinsip Dasar ekologi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. Hlm. 271.
- Hickman, P.C. 1996. *Integrated Principles of Zoology*. Third Edition, America. United States of America. P. 356-358.
- J.S. 1982. *Imerine Ecology*: prentice Hall, Inc. America. P. 235-269.
- Kementrian Kehutanan. 2006. *Kawasan Konservasi*. Banyuwangi
- Michael, P. 1994. *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*. Alih Bahasa : Y.R Kostoer. Universitas Indonesia Press. Hlm 195.
- Newell, N. D. 1969. *Treatise on invertebrata Paleontology*. In Moore, R.C.
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*: Djambatan. Jakarta.
- Nontji, A. 2007. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.

- Nurdin, J., Supriatna, J., Patria, M.P. dan Budiman. A. 2008. *The Potential Edible Bivalvia and its Diversity In The Coastal Waters of South Kabung Bay*. Wes Sumatra : With Special Case Of Gafrarium Tomidum.
- Nyabakken, J.W. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan ekologis*. Alih Bahasa Oleh: H.M Eidman Jakarta: PT. Gramedia. Hlm. 367.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Keempat. Alih Bahasa Oleh T. jahjono. FMIPA. IPB> Gadjah Mada University press. Yogyakarta. Hlm. 370-375.
- Odum, Eugene. 1993. *Basic Ekolgy*. Japan: Saudes Collage Publishing.
- Pemkab Banyuwangi. 2014. *Letak Geografis Daerah*. Banyuwangi.
- Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001. Banyuwangi.
- Prawirohartono, S. 1994. *Pengantar Ekologi*. Remaja Karya. Bandung. Hlm. 174.
- Printrakoan and Temkin, I. 2008. Comparative Ecology of Two Parapatric Population of Isognomon (Bivalvia = Isognomonidae) of Kungkrabaen Bay, Thailand. *The Raffles Bulletin of Zoology*. Supplement No. 18: 75-94.
- Romimohtarto, K. 1985. *Kualitas Air dalam Budidaya Laut WBL/05/WP-13 Bandar Lampung 28 Oktober-1 November 1985*.
- Sastrawijaya, A.T. 1991. *Pencemaran Lingkungan*. PT. Rineka Cipta. Jakarta. Hlm. 83-87.
- Setiadi, D dan P.D Tjondronegoro. 1989. *Dasar-dasar Ekologi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. IPB. Bogor.
- Soegianto, A. Ir. 1994. *Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi Komunitas*. Penerbit Usaha Nasional Surabaya.
- Stowe, K. 1987. *Essentials of Ocean Scieence*. John Wiley and Sons. Kanada. P. 353.
- Sugiri, N. 1989. *Zoologi Avertebrata II*. IPB. Bogor. Hlm 57-65
- Suin. 1989. *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara. Jakarta. Hlm 49.
- Sumich, C.L. 1992. *Marina Life*. Fifth Edition. Wm. C. Browen Publisher. United States of America. P. 17, 225-236.
- Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004. *Tentang Baku Mutu Air Laut*.
- Suryanto dan Utojo. 2002. *Pertumbuhan Tiram pada Penyebaran yang Berbeda-beda*. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai.
- Suwignyo, S. 2005. *Avertebrata Air*. Jilid 1. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm. 122.
- Tarumingkeng, R.C. 1994. *Dinamika Populasi: Kajian Ekologi Kuantitatif*. Pustaka Sinar Harapan dan Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.
- Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990. *Tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya*. Jakarta.

- Warwick, R. M. 1993. *Environmental Impact Studies on Marine*. Australian Journal of Ecology. Vol 18, 63-80.
- Weisz, P.B. 1973. *The Science of Zoology*. Second Edition. MC. Graw-Hell, Inc, United States of America. P. 125.
- Winanto, T. 2004. *Memproduksi Benih Tiram Mutiara*. Cetakan 1. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm. 17-24.