

## **HUBUNGAN ANTARA KARAKTERISTIK SUBSTRAT DENGAN STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS DI SUNGAI CANTIGI, KABUPATEN INDRAMAYU**

Yunitawati\*, Sunarto\*\* dan Zahidah Hasan\*\*

\*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

\*\*\*) Staf Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara karakteristik substrat dengan struktur komunitas makrozoobenthos di Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Penelitian menggunakan metode survei dan analisis data menggunakan metode deskriptif komparatif. Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive random sampling. Hasil penelitian didapatkan 34 jenis makrozoobenthos yang dikelompokkan ke dalam tujuh kelas yaitu Gastropoda, Bivalvia, Oligochaeta, Insecta, Crustacea, Hirudinea, dan Amphibia. Kepadatan berkisar antara 1833,33-61000 individu/m<sup>2</sup>. Tingkat keanekaragaman tergolong rendah sampai sedang, berkisar antara 0-2,0262. Nilai Indeks Kesamaan Sorensen tertinggi di Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu terdapat pada stasiun I dan stasiun II sebesar 76,05%. Karakteristik tipe substrat pada semua stasiun hampir sama yaitu lempung berdebu. Pada stasiun I, II, dan III memiliki karakteristik kimiawi substrat yang hampir sama, sedangkan pada stasiun IV terdapat perbedaan.

Kata Kunci : karakteristik substrat, struktur komunitas makrozoobenthos, sungai cantigi.

### **ABSTRACT**

#### **Relationship Between The Characteristic of Substrate with Structure of Makrozoobenthos Community at Cantigi River, Indramayu Distric**

This study was conducted to determine the relationship between characteristics of substrate with macrozoobenthos community structure at Cantigi River, Indramayu District. The data was analyzed with comparative descriptive method. The location of sampling sites was done by purposive random sampling method at 4 stations. From this research 34 species of makrozoobenthos were found and divided into 7 classes, which were Gastropoda, Bivalvia, Oligochaeta, Insecta, Crustacea, Hirudinea, dan Amphibia. The density ranged from 1833.33-61000 ind/m<sup>2</sup>. The level of diversity was rated low to moderate, ranging from 0 to 2.0262. The highest Sorensen Similarity Index Value in Cantigi River, Indramayu District was obtained from station I and II which was 76,05%. Substrat type characteristic from all stations were similar and categorized as silty loam. From station I, II, and III, chemical characteristics of substrate were similar while there was difference in station IV.

Keywords : cantigi river, characteristics of substrate, macrozoobenthos community structure.

## PENDAHULUAN

Perairan Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu banyak dimanfaatkan oleh penduduk sekitar untuk berbagai aktivitas, yaitu perikanan dan berbagai aktivitas rumah tangga. Berbagai macam aktivitas pemanfaatan sungai cantigi pada akhirnya memberikan dampak terhadap sungai, yaitu penurunan kualitas air. Limbah yang dihasilkan dari berbagai macam kegiatan tersebut dibuang langsung ke sungai tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

Keberadaan fauna menjadi salah satu unsur penting di dalam suatu ekosistem. Fauna bersama dengan makhluk hidup lainnya membentuk komponen biotik. Unsur biotik dan unsur abiotik akan membentuk ekosistem. Gangguan terhadap fauna dapat mempengaruhi keseimbangan lingkungan hidup (Wiratmini dkk., 2008).

Salah satu fauna yang terdapat di Sungai Cantigi adalah makrozoobenthos. Makrozoobenthos merupakan organisme akuatik yang hidup di dasar perairan dengan pergerakan relatif lambat yang sangat dipengaruhi oleh substrat dasar serta kualitas perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan karakteristik substrat dengan struktur komunitas makrozoobenthos di Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu.

Makrozoobenthos berperan penting dalam siklus nutrien di dasar perairan karena berfungsi sebagai salah satu mata rantai penghubung dalam aliran energi dan siklus dari algae planktonik sampai konsumen tingkat tinggi (Montgna dkk., 1989 dalam Suartini, 2006).

Makrozoobenthos merupakan zoobenthos berukuran lebih dari 1 mm (Mann, 1982). Substrat dasar merupakan salah satu faktor ekologis utama yang mempengaruhi struktur komunitas makrozoobenthos (Nybakken, 1988). Substrat dasar merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan organisme. Karakteristik substrat dapat mempengaruhi struktur komunitas makrozoobenthos di Sungai Cantigi. Jika substrat mengalami perubahan maka struktur komunitas makrozoobenthos akan mengalami perubahan pula.

Pengamatan terhadap kondisi fisik (tipe substrat) dan kimiawi (kandungan C-organik, N-total, fosfor organik) sedimen

dalam hubungannya dengan struktur komunitas makrozoobenthos sangat penting untuk dilakukan, karena sedimen merupakan habitat bagi makrozoobenthos tersebut.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara karakteristik substrat dengan struktur komunitas makrozoobenthos di Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel makrozoobenthos; sampel air; formalin 40%; akuades;  $MnSO_4$ ;  $O_2$  Reagen;  $H_2SO_4$ ;  $Na_2S_2O_3$ ; Natrium Oksalat 0,01 N; Natrium Karbonat 0,02 N;  $K_2Cr_2O_7$  1 N;  $H_2SO_4$  Pekat; Asam Sulfat Pekat;  $H_3BO_3$  1%; Penunjuk Conway; NaOH 40%;  $H_2SO_4$  0,05 N;  $NaHCO_3$ ;  $(NH_4)_6$ ;  $Mo_7O_{24}$ ;  $4H_2O$ ; Air Bebas Ion;  $H_2O$  (SbO)  $C_4H_4O_6$  0,5 K;  $H_2SO_4$ , dan  $PO_4$ .

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Penelitian ini dilakukan pada 4 stasiun yang dipilih sesuai dengan tujuan (*purposive random sampling*) berdasarkan faktor lingkungan dan tata guna lahan di sekitar Sungai Cantigi.

Parameter yang telah diukur yaitu makrozoobenthos, fisik, kimiawi, dan substrat. Pengambilan sampel makrozoobenthos pada setiap stasiun dilakukan secara komposit pada tiga tempat yang berbeda sebanyak enam kali dengan selang waktu setiap tujuh hari sekali. Analisis dan pengambilan sampel tipe substrat dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pada saat sampling pertama dan sampling terakhir. Analisis dan pengambilan sampel kimiawi substrat dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada saat sampling pertama, sampling ke empat, dan sampling terakhir.

Penelitian ini menggunakan analisis data secara kuantitatif (indeks), dengan komponen yang dianalisis, yaitu kelimpahan, indeks keanekaragaman Shannon-Winner, dan indeks kesamaan Sorensen, sedangkan hubungan analisis fisik kimiawi air dan sedimen terhadap struktur makrozoobenthos dianalisis secara deskripsi komparatif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil identifikasi kelimpahan makrozoobentos pada Sungai Cantigi teridentifikasi sebanyak 34 spesies yang terdiri dari tujuh kelas (Tabel 1).

Gastropoda merupakan organisme yang mempunyai kisaran penyebaran

yang luas di substrat berbatu, berpasir, maupun berlumpur tetapi organisme ini cenderung menyukai substrat dasar berlumpur. Jenis dari kelas Bivalvia dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada tipe substrat berlumpur dengan bahan organik yang tinggi sebagai pakan.

Tabel 1. Komposisi Makrozoobentos Berdasarkan Kelas dan Spesies

No.	Kelas	Jumlah Spesies
1	Gastropoda	9
2	Bivalvia	10
3	Oligochaeta	2
4	Insecta	1
5	Crustacea	10
6	Hirudinea	1
7	Amphibi	1
	<b>Jumlah</b>	<b>34</b>

Crustacea mendominasi komunitas fauna benthik pada kebanyakan ekosistem mangrove, karena terdapat banyak bahan organik sebagai pakan. Komposisi kelas Crustacea lebih besardari kelas lain yang berdiam di habitat yang cenderung berlumpur. Individu yang banyak ditemukan dan terdapat di setiap stasiun berasal dari kelas Gastropoda, Bivalvia, dan Crustacea.

Kelimpahan makrozoobentos pada penelitian ini berkisar 1833-61000 ind/m<sup>2</sup> (Tabel 2).

Rata-rata kelimpahan semakin rendah dari stasiun I menuju stasiun IV (Gambar 1). Hal ini disebabkan oleh kimiawi substrat yang juga mengalami penurunan dari stasiun I menuju stasiun IV.

Tabel 2. Kelimpahan dan Nilai Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos

Ulangan	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III		Stasiun IV	
	H'	K (ind/m <sup>2</sup> )	H'	K (ind/m <sup>2</sup> )	H'	K (ind/m <sup>2</sup> )	H'	K (ind/m <sup>2</sup> )
1	1,5095	4000	2,0262	2500	1,8862	4000	0,9097	3166
2	0,7513	61000	0,3504	21666	0,3671	19833	1,6918	7500
3	1,2175	9833	1,0964	15666	1,1164	2333	1,7565	2833
4	1,1260	25500	0,9022	3833	1,7987	1833	1,5157	1833
5	0,7716	48000	0,9000	21000	1,0129	5166	0,8600	1833
6	1,0001	20833	1,0053	33833	1,8892	1500	0,0000	1333
Kisaran H'	0,7513-1,5095		0,3504-2,0262		0,3671-1,8892		0-1,7565	
Kisaran K	4000-61000 (ind/m <sup>2</sup> )		2500-33833 (ind/m <sup>2</sup> )		1500-19833 (ind/m <sup>2</sup> )		1333-7500 (ind/m <sup>2</sup> )	
R	1,0627	28194	1,0467	16416	1,3451	5777	1,1222	3083

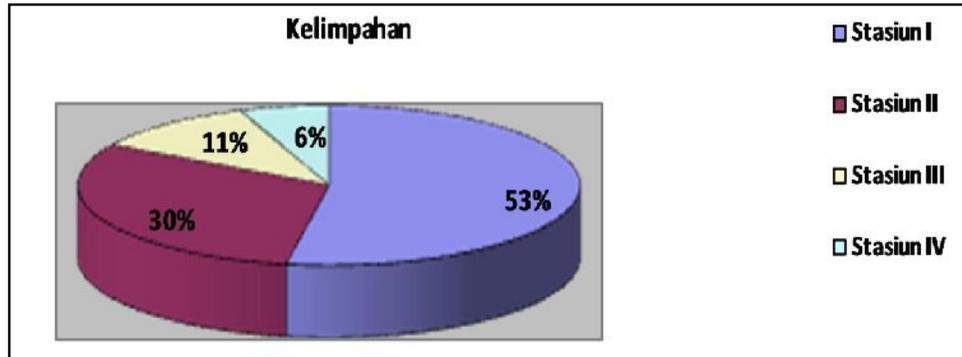
Keterangan : H' : Indeks Keanekaragaman  
K : Kelimpahan  
r : rata-rata

Perhitungan indeks keanekaragaman makrozoobentos di perairan Sungai Cantigi dimaksudkan agar dapat melihat baik buruknya kondisi

perairan tersebut. Berdasarkan pengamatan makrozoobentos selama penelitian maka diperoleh indeks keanekaragaman Shannon-Winner (H')

berkisar 0-2,0262. Hal ini menunjukkan angka yang relatif kecil hingga sedang, artinya perairan Sungai Cantigi tercemar ringan hingga sedang berdasarkan derajat pencemaran menurut Lee *et al* (1978) dalam Ndraha (2010) karena nilai  $H' < 1$ . Salah satu penyebab menurunnya

keanekaragaman makrozoobenthos adalah adanya penurunan kualitas perairan, yaitu rendahnya nilai kandungan oksigen terlarut serta tingginya kekeruhan, sehingga dapat menghambat aktivitas gangguan sistem penglihatan dan pernapasan dari organisme akuatik.



Gambar 1. Rata-rata Kelimpahan Makrozoobenthos pada Setiap Stasiun di Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu

#### Indeks Kesamaan Sorensen (IS)

Nilai indeks kesamaan dikatakan tinggi apabila mendekati nilai 100%, sedangkan nilai indeks kesamaan yang mendekati nilai 0 maka mempunyai tingkat kesamaan yang rendah. Indeks kesamaan Sorensen tertinggi pada stasiun I dan stasiun II sebesar 76,05%, sedangkan nilai terendah pada stasiun I dan stasiun IV sebesar 2,83%.

#### Parameter Fisik dan Kimiawi Substrat

Penelitian ini menunjukkan bahwa substrat Sungai Cantigi pada setiap stasiun cenderung lempung berdebu (Tabel 3). Kriteria penilaian C-organik substrat pada stasiun I, II, dan III tergolong ke dalam kategori tinggi, sedangkan pada stasiun IV kriteria penilaian C-organik tergolong sedang (Balai Penelitian Tanah, 2009).

Tabel 3. Parameter Fisik Substrat pada Pengambilan Awal dan Akhir

Stasiun	Ulangan	Tekstur (%)			Tipe Substrat
		Pasir	Debu	Liat	
I	1	5,5	73,4	21,1	Lempung berdebu
	6	11,2	65,6	32,3	Lempung liat berdebu
II	1	2,3	72,8	24,9	Lempung berdebu
	6	4,7	72,0	23,3	Lempung berdebu
III	1	12,2	76,2	11,6	Lempung berdebu
	6	2,2	70,1	27,7	Lempung berdebu
IV	1	49,3	36,4	14,3	Lempung
	6	8,2	67,4	24,4	Lempung berdebu

Nilai C-organik dan N-organik mengalami penurunan dari stasiun I sampai dengan stasiun IV. Nilai C-organik

pada stasiun I, II, dan III berkisar 3,12-3,71%. Nilai C-organik adalah faktor penentu pertumbuhan dalam substrat.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Kimiawi Substrat

No.	Parameter dan satuan		Stasiun Pengamatan			
			I	II	III	IV
1.	C-organik (%)	k	3,68-3,71	3,24-3,70	3,12-3,71	1,99-3,48
		r	3,69	3,52	3,43	2,49
		KP	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang
2.	N-Organik (%)	k	0,18-0,40	0,17-0,42	0,15-0,33	0,12-0,22
		r	0,26	0,26	0,22	0,17
		KP	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah
3.	C/N Ratio	k	9-21	9-21	9-20	9-19
		r	16,3	16	15,7	14,7
		KP	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang
4.	Fosfor Organik (mg/100g)	k	24,73-29,83	17,47-26,40	15,95-22,11	14,94-21,91
		r	27,67	22,27	19,88	17,55
		KP	Sedang	Sedang	Rendah	Rendah
5.	pH (H <sub>2</sub> O)	k	6,79-6,99	6,80-7,53	6,98-7,74	6,58-7,28
		r	6,89	7,22	7,37	6,98
		KP	Netral	Netral	Netral	Netral
6.	pH (KCl 1N)	k	6,38-6,93	6,50-6,71	6,15-7,09	6,37-6,95
		r	6,64	6,61	6,64	6,57
		KP	Netral	Netral	Netral	Netral

Keterangan : k = kisaran  
r = rata-rata  
KP = Kriteria Penilaian

Nilai rata-rata N-organik pada Sungai Cantigi sebesar 0,17%-0,26%. Pada stasiun I, II, dan III memiliki kriteria penilaian N-organik yang sama yaitu sedang, sedangkan nilai N-organik terendah terdapat pada stasiun IV (Balai Penelitian Tanah, 2009). Nilai rata-rata terendah N-organik pada stasiun IV sebesar 0,17% (Tabel 4).

Fosfor organik di Sungai Cantigi ini tergolong ke dalam kategori sedang pada stasiun I dan II, sedangkan pada stasiun III dan IV tergolong rendah (Balai Penelitian Tanah, 2009). Nilai rata-rata fosfor organik tertinggi terdapat pada stasiun I sebesar 27,67 mg/100g, sedangkan nilai rata-rata fosfor organik terendah terdapat pada stasiun IV sebesar 17,55 mg/100g (Tabel 4). Nilai pH substrat pada perairan Sungai Cantigi ini bersifat netral, sehingga layak bagi kehidupan biota benthik yang berada di dalamnya.

#### Parameter Kualitas Air

Perairan Sungai Cantigi mempunyai kedalaman rata-rata yang berbeda yaitu pada stasiun I sebesar 1,16

m dan stasiun IV sebesar 0,84 m, sedangkan pada stasiun II memiliki rata-rata kedalaman yang sama dengan stasiun III yaitu sebesar 0,83 m (Tabel 5). Nilai rata-rata transparansi tertinggi terletak pada stasiun IV, yaitu sebesar 26,75 cm (Tabel 5). Stasiun I merupakan stasiun yang memiliki nilai transparansi terendah yaitu rata-rata sebesar 22,42 cm.

Berdasarkan Tabel 5, terlihat nilai kekeruhan perairan Sungai Cantigi berkisar 11,84-533 NTU. Nilai kekeruhan tertinggi ditemukan pada stasiun I yaitu rata-rata sebesar 187,38 NTU, sedangkan kekeruhan terendah terdapat pada stasiun III yaitu rata-rata sebesar 69,67 NTU (Tabel 5). Hal ini disebabkan banyaknya bahan organik dari limbah rumah tangga yang berasal dari pemukiman yang tidak jauh dari lokasi stasiun I. Pada stasiun III kekeruhan rendah, karena terdapat masukan dari aliran sungai lain dan dekat dengan Muara Cantigi.

Nilai rata-rata dan kisaran hasil pengukuran parameter fisik-kimiawi perairan Sungai Cantigi dapat dilihat pada Tabel 5. Tipe arus berdasarkan

kecepatannya, yaitu arus sangat cepat > 1 m/detik, arus cepat 0,5-1 m/detik, arus sedang 0,2-0,5 m/detik, arus lambat 0,1-0,2 m/detik, arus sangat lambat <0,1

m/detik (Macon dan Welch, 1980 dalam Bakti, 1991). Pada perairan Sungai Cantigi memiliki kecepatan arus berkisar 0-0,458 m/detik (Tabel 5).

Tabel 5. Kisaran dan Rata-rata Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu.

No.	Parameter dan Satuan		Stasiun Pengamatan			
			I	II	III	IV
Parameter Fisik:						
1.	Kedalaman (m)	k r	0,7-2 1,16	0,4-1,9 0,83	0,5-1,1 0,83	0,6-1 0,84
2.	Transparansi (cm)	k r	19-24,5 22,42	14-26 21,17	18-35 24,17	18-35 26,75
3.	Kekeruhan (NTU)	k r	32,26-533 187,38	32,05-122 78,34	32,05-121 69,67	11,84-330 96,25
4.	Kecepatan Arus (m/detik)	k r	0-0,145 0,058	0,065-0,320 0,134	0,136-0,458 0,212	0,145-0,414 0,230
5.	Suhu (°C)	k r	30,4-32,3 31	30,1-33,6 31,7	30,6-35,6 31,8	30,3-35,7 31,6
Parameter Kimiawi :						
6.	Salinitas (ppt)	k r	9-25 19,33	8-26 19,50	10-27 20	13-30 23,33
7.	pH	k r	8,04-8,48 8,23	8,04-8,73 8,36	8,12-8,72 8,44	8,34-8,73 8,54
8.	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	k r	3,75-21,5 7,57	1,7-17 5,72	5,35-20 9,9	1,5-16,5 6,92
9.	DO (mg/L)	k r	1,3-3,4 2,29	1,17-3,3 2,45	1,14-3,7 2,52	1,11-4,7 2,59

Keterangan : k = kisaran  
r = rata-rata

Suhu perairan Sungai Cantigi berkisar 30,1-35,7°C. Nilai rata-rata tertinggi suhu di perairan Sungai Cantigi yaitu 31,6°C yang berada di stasiun IV, sedangkan nilai terendah yaitu terletak pada stasiun I rata-rata sebesar 31°C (Tabel 5). Nilai salinitas tertinggi diperoleh pada stasiun IV (rata-rata sebesar 23,33 ppt) dan terendah terdapat pada stasiun I (rata-rata sebesar 19,33 ppt) (Tabel 5). Pada stasiun IV mempunyai nilai salinitas yang tinggi karena berada di muara dekat dengan laut, sedangkan pada stasiun I mempunyai nilai salinitas yang rendah karena adanya masukan air tawar yang berasal dari Sungai Cangkring dan semakin jauh ke arah sungai salinitas tersebut akan semakin kecil.

Nilai pH semakin bertambah besar nilainya pada setiap stasiun dengan semakin mendekati ke arah muara. Nilai pH tertinggi terletak pada stasiun IV rata-rata sebesar 8,54, sedangkan pH terendah berada pada stasiun I rata-rata sebesar 8,23 (Tabel 5).

Nilai BOD<sub>5</sub> pada stasiun I cukup besar (rata-rata 7,57 mg/L) jika dibandingkan dengan stasiun IV (rata-rata 6,92 mg/L) dan stasiun II (rata-rata 5,72 mg/L). (Tabel 5). Rendahnya nilai BOD<sub>5</sub> pada stasiun II karena masukan bahan organik dalam jumlah tidak terlalu banyak dan bertahap, sehingga proses asimilasi masih dapat berjalan dengan baik di perairan tersebut. BOD selama penelitian berkisar 1,5-21,5 mg/L, maka perairan dikategorikan tercemar sedang hingga tercemar berat (Lee dkk., 1978 dalam Salmin, 2005).

DO di dalam perairan Sungai Cantigi berkisar 1,11-4,7 mg/L yang tergolong ke dalam kategori pencemaran sedang. Pada stasiun I oksigen terlarut di dalam perairan rendah, karena masuknya limbah organik yang berasal dari pemukiman penduduk sehingga oksigen terlarut banyak digunakan oleh mikroba dalam proses oksidasi, biota yang terdapat dalam perairan tersebut.

### KESIMPULAN

Pada perairan Sungai Cantigi teridentifikasi sebanyak 34 spesies makrozoobenthos, dengan tipe substrat lempung berdebu. Karakteristik kimiawi substrat mempunyai nilai yang hampir sama pada stasiun I, II, III, sedangkan pada stasiun IV terdapat perbedaan.

Kelimpahan tertinggi ditemukan pada stasiun I sebanyak 28194 ind/m<sup>2</sup>, karena didukung oleh nilai C-organik yang tinggi (3,69%). Nilai indeks keanekaragaman makrozoobenthos di Sungai Cantigi menunjukkan keanekaragaman rendah hingga sedang yang berkisar 0-2,0262.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bakti, M. Y. 1991. *Karakteristik Komunitas Makrozoobenthos Di Muara Sungai Citarum dalam Hubungannya dengan Pendugaan Pencemaran Perairan di Teluk Jakarta*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press. Princeton New Jersey. 177 hlm.
- Mann, K. H. 1982. *Ecological of Costal Water: System Approach*. Blackwell Scientific Publisher. London.
- Ndraha, G. P. S. 2010. *Pengaruh Tumpahan Minyak Mentah (Crude Oil) terhadap Komunitas Plankton dan Makrozoobenthos di Muara Karangsong Kabupaten Indramayu*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNPAD. Jatinangor.
- Nybakken, J.W.1988. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia, Jakarta. 459 hal.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Yogyakarta. Gajah Mada University press.
- Salmin. 2005. *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan*. Jurnal Oceanografi, Vol. XXX, Nomor 3, 2005:21-26.
- Suartini, N. M., S. N. Wayan, P. Made, dan Dalem A. A. G. R. 2006. *Identifikasi Makrozoobenthos di Tukad Bausan Desa Pererenan, Kabupaten Bandung, Bali. Program Pascasarjana Kajian Pariwisata*. FMIPA UNUD. Denpasar.
- Wiratmini, N. I., W. Joko, dan Dalem, A. A. G. R. 2008. *Makrozoobenthos Pantai Pererenan (Kabupaten Badung): Jenis, Status dan Manfaatnya Bagi Masyarakat*. Jurnal Bumi Lestari, Vol. 2008. Hlm. 176-179. FMIPA UNUD. Bali.