

## KAJIAN KUALITAS AIR DALAM Mendukung Pemacuan Stok Kepiting Bakau di Mayangan Subang, Jawa Barat

Sri Endah Purnamaningtyas<sup>a</sup> & Amran R. Syam<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Staf Peneliti Balai Riset Sumberdaya Ikan BRKP-KKP

Diterima redaksi : 14 April 2010, Disetujui redaksi : 7 Mei 2010

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air di Perairan Mayangan, satu ekosistem pesisir di wilayah Subang Jawa Barat terkait dengan pemacuan stok kepiting bakau (*Scylla* sp). Beberapa uji parameter kualitas air telah dilakukan pada bulan Pebruari, Mei, dan Desember, tahun 2007 pada 15 stasiun pengamatan yang meliputi daerah padat mangrove, pantai yang terkena abrasi dengan sedikit mangrove dan sepanjang aliran sungai yang ada di daerah mangrove tersebut. Dalam penelitian ini digunakan metoda survey, dengan pengambilan contoh berstrata. Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi perairan ditandai oleh pH antara 7,7 – 8,3, oksigen terlarut 1,94 – 3,787 mg/L, salinitas 19,27 – 33,02 ‰, nitrat 2,483 – 3,986 mg/L, nitrit 0,007 – 0,187 mg/L, NH<sub>4</sub> 1,611 – 2,648 mg/L, dan fosfat 0,026 – 0,334 mg/L.

**Kata kunci** : Kualitas air, kepiting bakau (*Scylla* sp.), ekosistem pesisir, Mayangan-Subang.

### ABSTRACT

**STUDY ON WATER QUALITY TO IN CAUSE THE MUD CRAB STANDING STOCK IN MAYANGAN SUBANG, WEST JAVA.** The research was objected to recognize of water quality in Perairan Mayangan, a coastal ecosystem in Subang-West Java, by evaluating some water quality parameters. Observation was conducted on February, May, and December 2007 from 15 (fifteen) locations, by using stratified sampling survey methods. Based on research result shows that pH 7.7 – 8.3, dissolved oxygen 1.94 – 3.787 mg/L, salinity 19.27 – 33.02 ‰, nitrate, nitrite and ammonium concentration were 2.483 – 3.986 mg/L, 0.007 – 0.187 mg/L, 1.611 – 2.648 mg/L, respectively and phosphate concentration was 0.026 – 0.334 mg/L.

**Kew words** : Water quality, mud crab (*Scylla* sp.), coastal ecosystem, Mayangan-Subang

### PENDAHULUAN

Salah satu sumberdaya perikanan di wilayah pesisir adalah kepiting bakau (*Scylla* sp). Satu spesies dari kepiting bakau yaitu *Scylla serrata* (Forsk), hidup di hampir seluruh perairan pantai terutama pada pantai yang ditumbuhi mangrove, perairan dangkal dekat hutan mangrove, estuari dan pantai berlumpur (Moosa *et al.*, 1985). Dikemukakan Ong *dalam* Moosa *et*

*al.*, (1985), kepiting bakau termasuk salah satu hasil perikanan wilayah pesisir yang bernilai ekonomis penting di seluruh wilayah Indo-Pasifik.

Perairan Mayangan merupakan wilayah pesisir di Kabupaten Subang Jawa Barat, berada pada posisi geografis 6<sup>o</sup> 12,018' – 6<sup>o</sup> 14,018' LS dan 107<sup>o</sup> 45,00' – 107<sup>o</sup> 47,54' BT, memiliki sumberdaya perikanan yang potensial. Wilayah Mayangan ini merupakan perairan estuari

yang dipengaruhi oleh massa air dari Sungai Cipunagara dan Terusan Sungai Cigadung. Komunitas kepiting bakau yang ditemukan di ekosistem mangrove wilayah Mayangan disusun oleh spesies-spesies *S. paramamosain*, *S. olivacea*, *S. serrata*, dan *S. tranquebarica*, dengan jenis yang memiliki kelimpahan paling tinggi adalah jenis *S. serrata* (34,25%) (Siahainenia, 2008). Perairan di sekitar hutan mangrove sangat cocok untuk kehidupan kepiting bakau karena sumber makanan seperti bentos dan serasah cukup tersedia (Hill, 1982). Perairan sekitar mangrove memiliki peranan dan memegang kunci dalam perputaran nutrien, sehingga eksistensinya dapat berperan dalam menopang dan memberikan tempat kehidupan biota laut, apabila lingkungannya relatif stabil, kondusif dan tidak terlalu fluktuatif (Lugo & Snedaker, 1974).

Berdasarkan informasi dari nelayan setempat, keberadaan kepiting bakau di daerah Mayangan ini sudah banyak berkurang sejalan dengan menurunnya kepadatan mangrove yang ada dibandingkan kondisi 10 tahun yang lalu. Untuk itu sangat diperlukan upaya pemacuan stok yang berguna untuk meningkatkan sumberdaya kepiting bakau yang ada di perairan tersebut.

Penebaran kepiting bakau dalam rangka pemacuan stok telah dilakukan di Perairan Mayangan ini (Syam *et al.*, 2008), sebagai upaya untuk meningkatkan kelestarian sumberdaya kepiting bakau. Hal ini karena perairan tersebut merupakan sumber kehidupan untuk masyarakat yang ada di sekitarnya yang sebagian besar dari mereka adalah nelayan. Dengan demikian kajian kualitas air untuk dapat menjaga kelestarian sumberdaya perikanan yang ada termasuk di dalamnya kepiting bakau (*Scylla sp*) sangat diperlukan.

Kelayakan lingkungan untuk usaha pemacuan stok kepiting bakau di Perairan Mayangan dapat diestimasi melalui pendekatan kualitas air. Hal ini karena

kehidupan kepiting bakau sangat terikat dengan perairan pesisir (pantai). Kepiting bakau betina akan beruaya ke laut untuk memijah dengan jarak tidak lebih satu kilometer dari pantai (Brick, 1974), telur yang telah dibuahi di bawa oleh kepiting betina dan akan menetas dalam waktu 2 - 4 minggu, kemudian menjadi larva dengan lima tingkatan zoea dan satu megalopa. Pada tahap ini kepiting bakau tidak dapat mentolerir salinitas dibawah 14<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (Hill, 1974). Sementara itu kepiting jantan banyak ditemukan di wilayah mangrove terkait ketersediaan sumber makanannya di wilayah itu (Hill, 1975).

Tujuan penelitian ini adalah melakukan pengkajian karakteristik dan kondisi kualitas air di Perairan Mayangan yang berguna untuk mendukung pemacuan stok kepiting bakau.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan menggunakan metoda survey dengan pengambilan contoh (sampling) berstrata (Cooper & Weekes, 1983), yaitu pada bulan Pebruari, Mei dan Desember tahun 2007 di Perairan Mayangan, Kabupaten Subang Jawa Barat. Lokasi pengamatan ditentukan sebanyak lima belas (lima belas) stasiun (Gambar 1) dan deskripsi zona dengan mempertimbangkan karakteristik perairan secara umum (Kimmel dan George dalam Ryding dan Rast, 1989) (Tabel 1)

Pengukuran kualitas air parameter kecerahan, pH, dan oksigen terlarut dilakukan secara langsung, sedangkan untuk parameter lainnya dilakukan analisis di laboratorium (Tabel 2). Pengambilan contoh air menggunakan “Kemmerer Water Sampler” volume satu liter, kemudian dimasukkan kedalam botol dan selanjutnya disimpan dalam kotak pendingin dengan suhu kurang dari 4<sup>0</sup>C. Analisis kualitas air di laboratorium merujuk pada APHA (1989).



Gambar 1. Posisi Stasiun Pengamatan untuk Kualitas Air di Perairan Mayangan

Tabel 1. Deskripsi Stasiun Pengamatan di Perairan Mayangan

Lokasi	Deskripsi Wilayah	Stasiun
Muara Sungai	Pertemuan antara sungai dan laut	St. 1, 11
Daerah Abrasi	Daerah tambak yang terkena abrasi akibat dari penebangan hutan mangrove yang tidak terkendali	St. 2, 6, 7
Mangrove pedalaman (sekitar tambak)	Tambak yang ada di pedalaman dengan mangrove yang cukup lebat	St .3, 4a, 4b, dan 5
Aliran Sungai	Di dalam maupun di luar mangrove	St. 8, 9, dan 10
Pantai	Sekitar pantai Perairan Mayangan	St. 12, 13, dan 14

Tabel 2. Parameter Kualitas Air Metoda / Alat yang digunakan (APHA 1989)

Parameter	Unit	Metode/ alat yang dipakai
Kecerahan	cm	Secchi disk
pH	pH unit	<i>In situ</i> , indikator pH dari Aquamerck
Oksigen terlarut	mg/l	<i>In situ</i> , DO meter YSI 55
CO <sub>2</sub> bebas	mg/l	<i>titrametri</i> , Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Ammonium (N-NH <sub>4</sub> )	mg/l	<i>titrametri</i> , Nessler
Nitrit (N-NO <sub>2</sub> )	mg/l	<i>titrametri</i> , Alfa-nastilamin
Nitrat (N-NO <sub>3</sub> )	mg/l	<i>titrametri</i> , Brucine sulfat
Fosfat (P-PO <sub>4</sub> )	mg/l	<i>titrametri</i> , Stanuskloride
Bahan Organik Total	mg/l	<i>titrametri</i> KMNO <sub>4</sub>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi kualitas air Perairan Mayangan dicirikan oleh pH yang berkisar antara 7,3 – 8,3, kadar oksigen antara 1,94 – 3,79 mg/L, dan salinitas antara 19,3 – 33,1‰, dengan kadar maksimum nitrit, nitrat dan ammonium masing-masing 0,187 mg/L, 3,986 mg/L dan 2,648 mg/L, sedangkan kadar fosfat maksimum adalah 0,334 mg/L (Tabel 3).

8,4, artinya pH di Perairan Mayangan memiliki kisaran pH yang relatif stabil dan dapat dikatakan layak untuk kehidupan biota di dalamnya. Nilai pH yang relatif rendah di stasiun 4b tampaknya terkait dengan lokasi yang berada di wilayah pedalaman dengan kondisi mangrove yang cukup padat (lihat tabel 1).

Sementara itu berdasarkan hasil penelitian Toro (1987) di perairan mangrove Segara Anakan, ternyata pertumbuhan

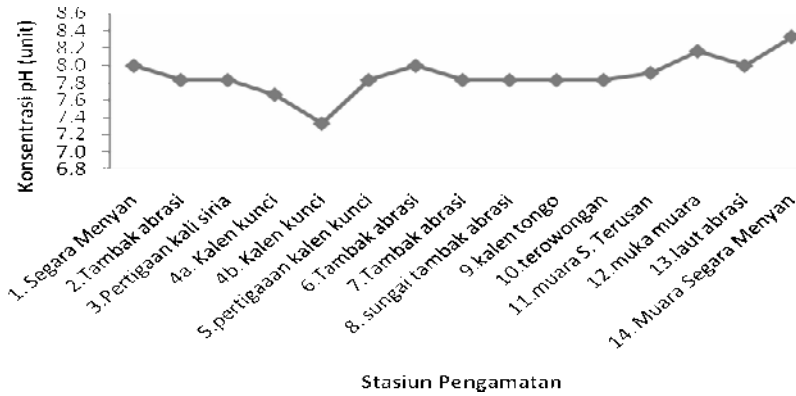
Tabel 3. Parameter Kualitas Air di Perairan Mayangan

Sta.	Lokasi	Parameter Kualitas Air						
		pH	O <sub>2</sub> (mg/L)	NO <sub>2</sub> (mg/L)	NO <sub>3</sub> (mg/L)	NH <sub>4</sub> (mg/L)	PO <sub>4</sub> (mg/L)	Salinitas (‰)
1.	Segara Menyan	8,0	3,74	0,023	3,919	2,559	0,052	19,27
2.	Tambak abrasi	7,8	3,54	0,037	3,814	2,475	0,028	29,93
3.	Pertigaan kali siria	7,8	2,27	0,018	2,541	1,611	0,051	27,13
4a.	Kalen kunci	7,7	2,26	0,023	2,483	1,589	0,224	25,58
4b.	Kalen kunci	7,3	2,82	0,031	2,617	1,823	0,071	24,40
5.	Pertigaan kalen kunci	7,8	3,20	0,058	3,696	2,317	0,241	28,10
6.	Tambak abrasi	8,0	2,80	0,027	3,608	2,144	0,043	28,33
7.	Tambak abrasi	7,8	2,70	0,025	3,520	2,082	0,026	27,83
8.	Sungai tambak abrasi	7,8	2,80	0,007	2,659	1,823	0,061	27,55
9.	Kalen tongo	7,8	3,54	0,023	3,799	2,455	0,334	27,87
10.	Terowongan	7,8	2,70	0,009	3,514	2,074	0,097	29,83
11.	Muara S. Terusan	7,9	3,59	0,029	3,846	2,489	0,119	29,93
12.	Muka muara	8,2	3,59	0,187	3,981	2,585	0,045	32,28
13.	Laut abrasi	8,0	3,79	0,172	3,986	2,648	0,048	32,17
14.	Muara Segara Menyan	8,3	1,94	0,035	3,425	1,800	0,045	33,08
	Rerata	7,88	3,02	0,470	3,427	2,165	0,099	28,22
	SD	±0,222	± 0,598	± 0,055	± 0,559	± 0,368	± 0,093	± 3,46

### Derajat Keasaman (pH)

Nilai keasaman (pH) di Perairan Mayangan berkisar antara 7,3 – 8,3 (Tabel 3; Gambar 2), tingkat pH terendah terdapat di wilayah Kalen Kunci (Sta. 4b) dan tertinggi di Muara Segara Menyan (Sta. 14). Nilai pH dalam suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kegiatan fotosintesis, suhu dan terdapatnya anion dan kation (Supriharyono, 1978). Menurut Nybakken (1992), perairan pesisir atau laut mempunyai pH relatif stabil, dan berada pada kisaran yang sempit yaitu antara 7.7 –

kepingting mangrove (*S. serrata*) memiliki hubungan positif dengan kondisi pH perairan yang berkisar antara 6,2 – 7,5. Sedangkan pada uji laboratorium ternyata tingkat pH berperan terhadap sintasan larva kepingting bakau *S. serrata*. Larva jenis ini memiliki sintasan paling baik pada kisaran pH 9,1 - 9,5 (Yunus *et al.*, 1997). Dengan demikian kondisi perairan Mayangan masih mendukung pertumbuhan kepingting mangrove terutama jenis *S. serrata*, tetapi kurang optimal bagi perkembangan larvanya.

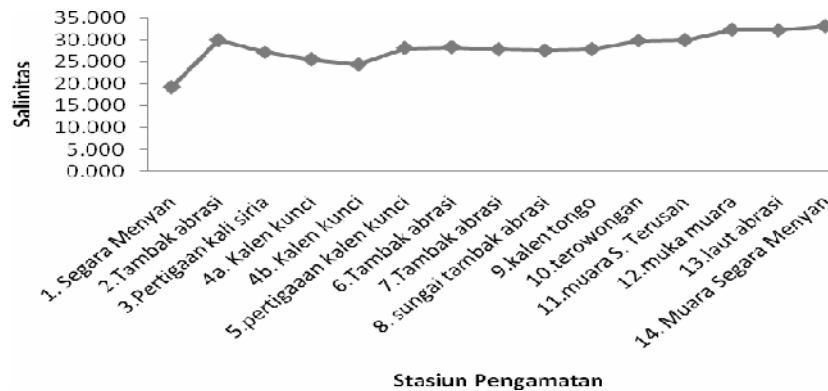


Gambar 2. Kondisi pH di Perairan Mayangan

**Salinitas**

Salinitas di Perairan Mayangan berkisar antara 19,27 – 33,08 ‰ (Gambar 3). Salinitas terendah terdapat di Segara Menyan (Sta.1) yang merupakan pertemuan antara air tawar dan air laut, sebagai akibat adanya faktor pengenceran dari air tawar yang mengalir melalui Segara Menyan tersebut. Salinitas tertinggi terdapat di Muara Segara Menyan (Sta. 14), yang merupakan wilayah pantai, dan diperkirakan pada stasiun ini pengaruh air laut cukup besar.

Berdasarkan penelitian Karim (2007) pada kepiting bakau jenis *S. olivacea*, tingkat salinitas tidak berpengaruh terhadap sintasan kepiting bakau namun ternyata berpengaruh terhadap pertumbuhan biomasnya. Pertumbuhan biomassa tertinggi dihasilkan pada media bersalinitas 25‰ dan terendah pada salinitas 15‰. Sementara itu Baliao (1983) mendapatkan bahwa kepiting bakau yang dipelihara di tambak bertumbuh cepat pada salinitas 12-13‰, dan Gunarto *et al.*, (1987) mengemukakan bahwa benih kepiting dari



Gambar 3. Tingkat Salinitas Rata-rata di Perairan Mayangan

Menurut Kasry (1996), kepiting bakau dapat mentolelir kisaran salinitas dari <15‰. sampai >30‰, namun demikian menurut Sirait (1997) kisaran salinitas memberi pengaruh terhadap distribusi jenis dan ukuran dari kepiting bakau.

jenis *S. serrata* cenderung tumbuh lebih cepat pada salinitas 10‰.

Berdasarkan data-data salinitas yang ada, sebagian besar wilayah Perairan Mayangan tampaknya cukup optimum untuk kehidupan kepiting bakau.

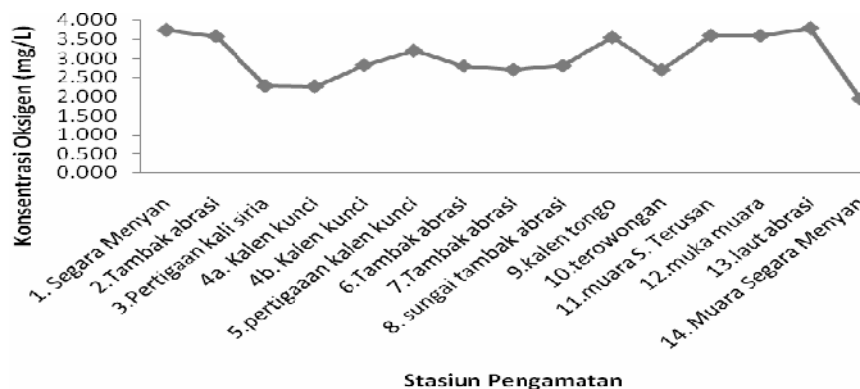
### Oksigen Terlarut

Nilai rata-rata oksigen terlarut di Mayangan berkisar antara 1,94 – 3,79 mg/L (Tabel.3). konsentrasi oksigen terendah terdapat di Muara Segara Menyan (Sta.14) dan tertinggi terdapat di wilayah laut yang terkena abrasi (Sta. 13) (Gambar 4). Konsentrasi oksigen yang rendah akan mengakibatkan sensitivitas biota terhadap zat kimia akan meningkat dan akan meningkatkan toksisitas ammonia (Murty, 1986; Lloyd, 1992). Rendahnya konsentrasi oksigen dapat disebabkan adanya perombakan organik yang intensif yang tidak seimbang dengan pasokan oksigennya. Akumulasi bahan organik dapat bersumber dari buangan aktivitas tambak atau dari serasah-serasah mangrove yang masuk ke wilayah Muara Segara Menyan ini, terutama dari Segara Menyan.

kadar oksigen yang terukur berada pada kisaran 3,32 – 3,91 mg/L.

### Nitrogen

Kandungan nitrogen di Mayangan diukur dalam bentuk nitrat (N-NO<sub>3</sub>), nitrit (N-NO<sub>2</sub>) dan amonium (N-NH<sub>4</sub>). Komponen nitrat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Alaerts dan Santika, (1987) mengatakan bahwa konsentrasi nitrat yang tinggi di suatu perairan dapat menstimulasi pertumbuhan tumbuhan air apabila didukung oleh nutrient yang lain. Kandungan nitrat yang diamati selama penelitian berkisar antara 2,483 – 3,986 mg/L (Tabel 3; Gambar 5). Tingginya kandungan nitrat di perairan ini diduga akibat banyaknya buangan limbah rumah tangga, pertanian dan industri yang masuk ke perairan ini. Namun demikian, tingginya kadar nitrat umumnya tidak akan



Gambar 4. Kadar Oksigen (O<sub>2</sub>) Rata-rata di Perairan Mayangan

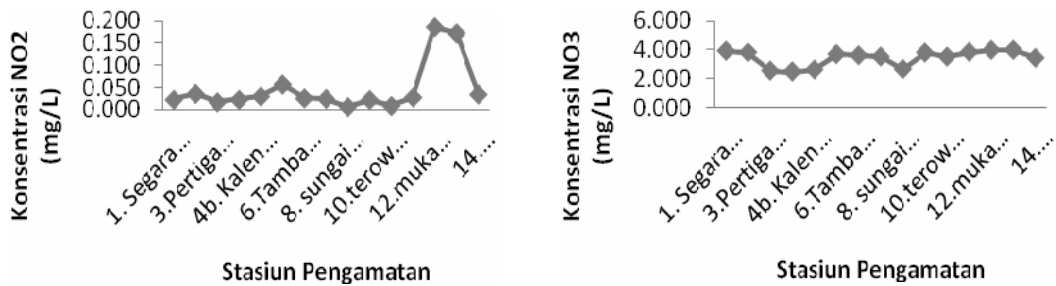
Kondisi oksigen di Perairan Mayangan yang relatif rendah ( $\leq 3,79$  mg/L) tidak cukup mendukung kehidupan kepiting bakau, karena menurut Susanto & Murwani (2006) kebutuhan oksigen untuk kehidupan kepiting bakau adalah  $>4,0$  mg/L. Namun demikian, menurut Yusuf (1994) untuk kehidupan hewan-hewan bentik, oksigen terlarut sekitar 1 mg/L masih dapat ditolelir. Sementara itu berdasarkan hasil penelitian Toro (1987) di Segara Anakan tidak terdapat hubungan yang erat antara pertumbuhan kepiting bakau dengan kadar oksigen, dan

memberikan pengaruh terhadap kehidupan biota perairan.

Sebagian besar kandungan nitrit di Perairan Mayangan  $\leq 0,058$  mg/L, kecuali di lokasi Muka Muara (Sta. 12) dan Laut abrasi (Sta. 13) yang relatif tinggi, masing-masing 0,187 mg/L dan 0,172 0mg/L (Tabel 3; Gambar 5). Menurut Effendi (2003) konsentrasi nitrit yang melebihi 0,05 mg/L dapat bersifat toksik bagi biota laut, sementara pada penelitian Gunarto & Rusdi (1993), kepiting bakau jenis *S. serrata* masih tumbuh baik pada kadar nitrit hingga 0,05

mg/L. Di perairan Segara Anakan, Toro (1987) mendapatkan kisaran nitrit antara 0,053 – 0,38 mg/L, dan ternyata pertumbuhan kepiting bakau tidak menunjukkan keterkaitan dengan kadar nitrit tersebut. Dengan demikian, berdasarkan kadar nitritnya sebagian besar wilayah Perairan Mayangan memiliki kondisi yang cukup baik untuk kehidupan kepiting bakau.

bahwa standar baku mutu untuk  $\text{NH}_3$  adalah 0,3 mg/L (biota laut). Menurut Effendi (2003), konsentrasi amonia yang tinggi dapat mengganggu proses mengikat oksigen oleh darah dan akhirnya dapat menyebabkan kematian secara perlahan karena lemas pada ikan, dimana ikan tidak dapat bertoleransi terhadap kadar amonia bebas yang tinggi.

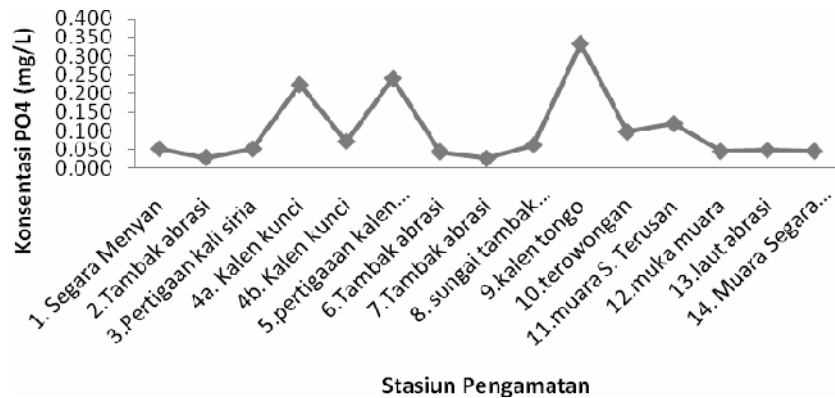


Gambar 5. Kadar Nitrit dan Nitrat Rata-rata di Perairan Mayangan

Konsentrasi  $\text{NH}_4$  di Mayangan berkisar antara 1,611 – 2,648 mg/L (Tabel 3; Gambar 5), konsentrasi terendah terdapat pada Stasiun 3 sedangkan tertinggi terdapat pada Stasiun 13 (stasiun laut yang terkena abrasi). Menurut Boyd (1990) amonia dan amonium bersifat toksik tetapi amonia lebih bersifat toksik daripada amonium. Menurut Keputusan Men KLH No. 51 tahun 2004

**Fosfat**

Kisaran fosfat selama pengamatan berkisar antara 0,026 – 0,334 mg/L, kadar fosfat terendah terdapat di Stasiun 7 dan tertinggi di Stasiun 9 (Tabel3; Gambar 6). Kandungan fosfat di Perairan Mayangan cukup baik berdasarkan baku mutu perairan dari NTAC (1968) yang berkisar 0,2 – 6,0 mg/L. Konsentrasi fosfat yang terlalu rendah



Gambar 6. Kadar Fosfat (PO<sub>4</sub>) Rata-rata di Perairan Mayangan

kurang baik untuk lingkungan air laut, karena fosfat merupakan elemen penting untuk menopang kehidupan ekosistem perairan (Canter dan Hill, 1979). Menurut Dugan (1972) fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuh-tumbuhan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan kualitas air yang dilakukan di Perairan Mayangan dapat dikatakan bahwa sebagian besar perairan tersebut masih dapat mendukung pemacuan stok kepiting bakau.

## DAFTAR PUSTAKA

- APHA., 1989, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20<sup>th</sup> ed. American Public Health Association, Washington, D. C.
- Alaerts, G., & S. Santika, 1987, Metode Penelitian Air, Usaha Nasional, Surabaya.
- Baliao, D.D., 1983, Mud Crab “Alimngo” Production in Brackish-water Pond with Milk Fish, SEAFDEC Aquaculture Departement, p 9.
- Boyd, E.C., 1990, Water Quality in Ponds for Aquaculture, Birmingham Publishing Co, Birmingham, 482 p.
- Brick, R.W., 1974, Effect of Water Quality, Antibiotics, Phytoplankton and Food Survival and Development of *Scylla serrata* (Crustasea : Portunidae), Aquaculture Vol. 3 : 231 – 244.
- Canter, W.L., & L.G. Hill, 1979, Handbooks of Variable or Environmental Impact Assesment, Ann Arbor Sci. Pub. Inc. USA.
- Cooper R.A., & A.J. Weekes, 1983, Data, Models and Statistical Analysis, Philip Allan Publishers Limited, Oxford, 400 p.
- Dugan, P.R., 1972, Biochemical Ecology of Water Pollution, Plenum Press. New York, 159 p.
- Effendi, H., 2003, Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan, Kanisius, Yogyakarta.
- Gunarto, A. Mustafa, & Suharyanto, 1987, Pemeliharaan Kepiting Bakau, *Scylla serrata* Forskal, pada berbagai Tingkat Kadar Garam dalam Kondisi Laboratorium, J. Penel. Budidaya Pantai Vol. 3(2): 60-64.
- Gunarto & I. Rusdi, 1993, Budidaya Kepiting Bakau, *Scylla serrata* di Tambak pada Padat Penebaran Berbeda, J. Penel. Budidaya Pantai Vol. 9(3): 7-12.
- Karim, M. Y., 2007, Pengaruh Osmotik pada Berbagai Tingkat Salinitas Media terhadap Vitalitas Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Betina, Jurnal Protein Vol.14(1): 65- 72.
- Hill, B.J., 1974, Salinity and Temperature Tolerance of Zoea of The Portunid Crab, *Scylla Serrata* (Forskall), Marine Biology, Vol. 25 : 21-24.
- Hill, B.J., 1975, Abundance, Breeding and Growth of The *Scylla serrata* in Two South African Estuarine, Mar. Biol. Vol. 32 : 119-126.
- Hill, B. J., 1982, The Queensland Mud Crab Fishery. Queensland Departement of Primary Industry, p 13.
- Kasry, A., 1996, Budidaya Kepiting Bakau dan Biologi Ringkas, Bharata, Jakarta, 87 hal.
- Llyod, R., 1992, Pollution and Freshwater Fish, Oxford University, Fishing News Book.
- Lugo, A.E., & S.C. Snedaker, 1974, The Mangrove Ecosystem: Research Method. Published by the United National Educational, Scientific and Cultural Organization. Bungay, United Kingdom, 251 p.



- Moosa, M.K., I. Aswandy & A. Kasry, 1985, Kepiting Bakau, *Scylla serrata* (Forskall, 1775) di Perairan Indonesia, Seri Sumberdaya Alam, Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI. Jakarta, 18 hal.
- Murty, A.S., 1986, Toxicity of Pesticides to fish. Vol.1, Florida, CRC. Press.
- NTAC., 1986, Water Quality Criteria, FWPCA., Washington DC. 234 p.
- Nybakken, J. W., 1992, Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis, PT Gramedia Utama, Jakarta, 459 hal.
- Ryding, S.O., & W. Rast (eds.), 1989, The Control of Eutrophication of Lake and Reservoirs, Man and the Biosphere Series, 314 p.
- Siahainenia, L., 2008, Bioekologi Kepiting Bakau (*Scylla* spp) di Ekosistem Mangrove, Kabupaten Subang Jawa Barat, Disertasi, Sekolah Pascasarjana-IPB, 289 hal.
- Sirait, J. M., 1997, Kualitas Habitat Kepiting Bakau, *Scylla serrata*, *S. oceaninica* dan *S. tranquebarica* di Hutan Mangrove RPH Cibuyaya, Karawang, Skripsi, Fak. Perikanan – IPB, 104 hal.
- Supriharyono, 1978, Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis, Gramedia, Jakarta.
- Susanto, G. N., & S. Murwani, 2006, Analisis secara Ekologis Tambak Alih Lahan pada Kawasan Potensial untuk Habitat Kepiting Bakau (*Scylla* spp.), Prosiding Seminar Nasional Limnologi 2006, Puslit Limnologi – LIPI, Hal. 284 – 292.
- Syam, A.R., Sulistiono, Kartamihardja, E.S., & Purnamaningtyas, S.E., 2008, Laporan Tahunan Pemacuan Stok Kepiting Bakau (*Scylla* spp) di Pantai Utara Jawa, Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Toro, A. V., 1987, Ekologi Kepiting Bakau Niaga, *Scylla serrata* Forskal, di Perairan Mangrove Segara Anakan, Cilacap Jawa Tengah, Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove, LIPI-Departemen Kehutanan Republik Indonesia, Hal. 147 -155.
- Yunus, I. Setiyadi, Kasprijo, & Des Roza, 1997, Pengaruh pH Air terhadap Sintasan Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*), J. Penel. Perikanan Indonesia, Vol. 3(4): 57-61.
- Yusuf, M., 1994, Dampak Pencemaran Pantai terhadap Struktur Komunitas dan Kualitas Perairan Laguna, Pulau Tirang Cawang, Semarang, Program Pascasarjana-IPB, Bogor, 66 hal.