

KONDISI KUALITAS PERAIRAN DI TELUK LADA, PANDEGLANG PROVINSI BANTEN UNTUK Mendukung BUDIDAYA KERANG HIJAU (*Perna viridis*)

Erlania dan I Nyoman Radiarta

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya
Jl. Ragunan 20, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12540
E-mail: erlania_ellen@yahoo.com

(Naskah diterima: 21 Maret 2011; Disetujui publikasi: 28 Oktober 2011)

ABSTRAK

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan jenis kekerangan yang bernilai ekonomis penting. Teluk Lada Kabupaten Pandeglang telah ditetapkan oleh pemerintah daerah Provinsi Banten sebagai sentra budidaya kekerangan, khususnya kerang hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kualitas perairan di Teluk Lada, untuk mendukung kegiatan budidaya kerang hijau. Pengumpulan data lapangan telah dilakukan pada bulan April 2010 yang diambil pada 16 titik pengamatan. Parameter yang diukur meliputi pengukuran langsung di lapangan (kandungan oksigen, pH, suhu, salinitas, kecerahan, dan kedalaman) dan analisis laboratorium (BOD, NO₃, NH₃, PO₄, H₂S, TDS, Hg, Pb, Cd, dan kelimpahan plankton). Data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan beberapa parameter yang menjadi persyaratan utama dianalisis dengan metode Analisis Komponen Utama (AKU). Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter kualitas air pada 16 stasiun pengamatan secara keseluruhan sesuai untuk budidaya kerang hijau, kecuali untuk parameter kedalaman perairan yang sesuai hanya pada 12 stasiun dan untuk parameter pH yang sesuai hanya pada 9 stasiun pengamatan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi guna mendukung pengembangan budidaya kerang hijau di Teluk Lada Kabupaten Pandeglang.

KATA KUNCI: kualitas air, budidaya, kerang hijau (*Perna viridis*), Teluk Lada

ABSTRACT: *Condition of water quality in Lada Bay, Pandeglang Banten Province for supporting green mussel (Perna viridis) Aquaculture. By: Erlania and I Nyoman Radiarta*

Green mussel (Perna viridis) is one of the economically important shellfishes species. The local government in Banten Province had selected Lada Bay, Pandeglang as the center for shellfish aquaculture mainly for green mussel culture. The aim of the present study was to investigate water quality condition in Lada Bay, in order to support green mussel aquaculture activity. Field survey was conducted in April 2010, and a total of 16 sampling stations was collected. Several important parameters were measured including in-situ measurement of dissolve oxygen, pH, water temperature, salinity, transparency, and water depth and ex-situ analyses of BOD, NO₃, NH₃, PO₄, H₂S, Hg, Pb, Cd, and plankton biomass. Water quality data was analysed with descriptive method and several other primary requirement parameters were described using Principal Component Analysis (PCA). The results showed that water quality on the 16 sampling sites was generally suitable for supporting green mussel

aquaculture, except for depth and pH requirement by which only 12 and 9 sampling sites met the standard, respectively. The results from this study could be use as an additional information for any related shellfish stakeholders in developing green mussel aquaculture in Lada Bay, Pandeglang Regency.

KEYWORDS: water quality, aqaculture, green mussel (*Perna viridis*), Lada Bay

PENDAHULUAN

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu jenis kekerangan yang bernilai ekonomis penting. Hal ini terlihat dari banyaknya permintaan baik untuk pasar lokal maupun sebagai komoditas ekspor, terutama ke negara-negara Asia dan Eropa seperti Belanda, Italia, dan Perancis (Dwiyanti, 2005). Kerang hijau merupakan spesies asli wilayah Indo-Pasifik yang tersebar di sepanjang pantai Asia Tenggara dan India (Rajagopal *et al.*, 2006). Spesies ini dikenal dengan karakteristik laju pertumbuhan yang cepat dan toleransi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, serta kemampuan untuk hidup dan berkembang dalam populasi dengan kepadatan tinggi yang menguntungkan secara ekonomis untuk suatu sistem budidaya (Rajagopal, 1997; Sallih, 2005; Rajagopal *et al.*, 2003 *dalam* Rajagopal *et al.*, 2006). Jenis kerang ini dapat membentuk populasi dengan kepadatan 35.000 ind./m², dan hal ini dapat memberikan kemudahan dalam melakukan koleksi benih untuk keperluan budidaya (NIMPIS, 2002). Proses reproduksi kerang hijau terjadi melalui pembuahan eksternal (Rajagopal *et al.*, 2006). Telur yang sudah dibuahi berkembang menjadi larva dan tinggal di kolom perairan sekitar dua minggu sebelum menetap pada substrat sebagai yuwana (NIMPIS, 2002). Data statistik dunia menunjukkan bahwa produksi budidaya kerang hijau meningkat secara signifikan dari sekitar 50.000 ton di tahun 1990 menjadi lebih dari 250.000 ton di tahun 2008 (FAO, 2010). Peningkatan produksi ini tentunya dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya kondisi lingkungan perairan yang mendukung untuk kegiatan budidaya kerang hijau.

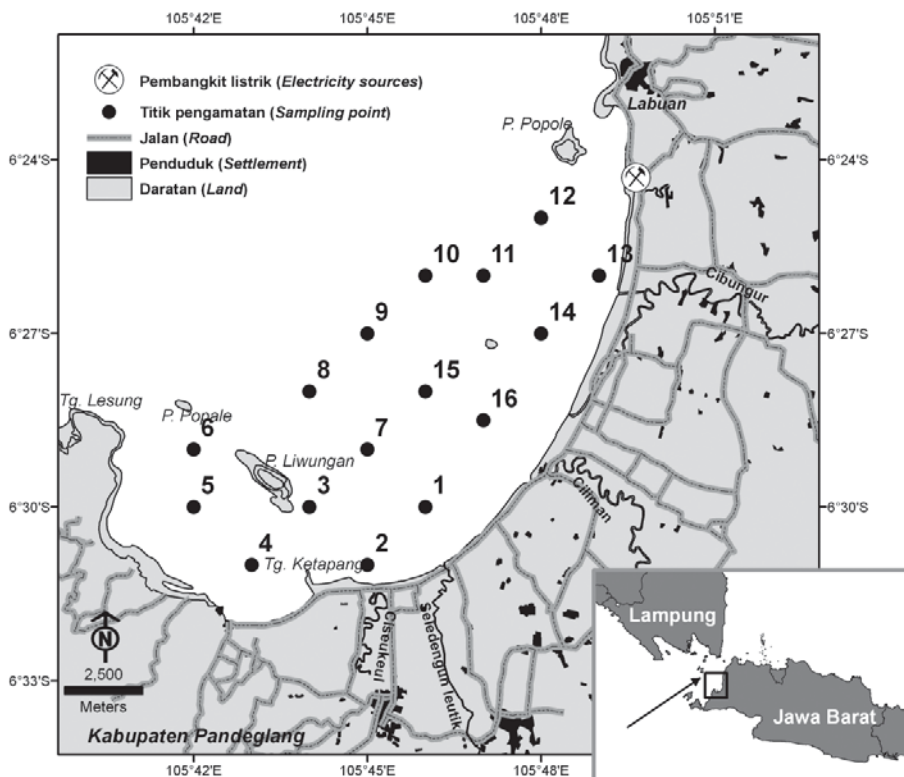
Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten memiliki garis pantai sekitar 307 km yang membentang sepanjang pesisir barat dan selatan, merupakan lokasi yang sangat berpotensi untuk kegiatan budidaya laut. Melihat potensi yang dimiliki ini, pemerintah Provinsi Banten telah menetapkan Kabupaten Pandeglang khususnya perairan sekitar

Kecamatan Panimbang dan Kecamatan Cigeulis sebagai sentra pengembangan budidaya kekerangan, di antaranya kerang hijau. Ditetapkannya perairan Teluk Lada sebagai lokasi budidaya kerang hijau karena kondisi perairan tersebut masih baik dan relatif belum tercemar, ketersediaan benih alam yang memadai, sehingga sangat mendukung bagi pengembangan kegiatan budidaya. Menurut Sarwono (2006), ketersediaan benih atau spat kerang hijau di alam cukup banyak, akan tetapi tidak semua daerah mempunyai stok benih alam yang baik secara kualitas maupun kuantitas.

Kerang hijau merupakan spesies kerang yang ditemukan di zona intertidal, sebagian besar pada zona sub-tidal, namun umumnya ditemukan mulai pada kedalaman di bawah pasang terendah hingga kedalaman sekitar 50 m. Spesies ini memperoleh makanan melalui penyaringan kolom air (*filter feeder*). Karena sumber makanan dari spesies ini berasal dari alam (plankton), maka tingkat kesuburan perairan merupakan parameter penting yang harus diperhatikan. Selain itu, parameter kualitas perairan lainnya juga sangat penting baik itu fisik, kimia, dan logam berat. Tingginya tingkat pencemaran perairan tentunya akan sangat berdampak negatif terhadap pertumbuhan kerang dan berimplikasi juga pada kesehatan manusia yang mengkonsumsi kerang tersebut (Vakily, 1989). Sehubungan dengan hal tersebut, data dan informasi tentang kondisi kualitas perairan di lokasi budidaya kekerangan sangatlah diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kualitas perairan di Teluk Lada Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten guna mendukung pengembangan budidaya kerang hijau (*Perna viridis*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di Teluk Lada, Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. Lokasi penelitian terbentang pada posisi 6° 24' - 6° 33' Lintang Selatan dan 105° 41' - 105° 50' Bujur Timur (Gambar 1). Dengan karakteristik



Gambar 1. Lokasi penelitian di Teluk Lada, Panimbang dan distribusi pengamatan kualitas perairan

Figure 1. The study area in Lada Bay, Panimbang and distribution of sampling positions

perairan yang relatif terlindung, Teluk Lada telah diprioritaskan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pandeglang sebagai lokasi pengembangan budidaya kerang hijau.

Pengumpulan data lapangan telah dilakukan pada Bulan April 2010. Lokasi titik pengamatan kualitas air dirancang secara acak sederhana (*simple random sampling*) (Morain, 1999). Titik *sampling* disebar secara proposional sehingga dapat mewakili karakteristik perairan teluk. Sebanyak 16 stasiun titik pengamatan telah berhasil dikumpulkan (Gambar 1). Pengumpulan data lapangan dilakukan pada kisaran waktu pukul 09.00-16.00 WIB, dengan melakukan pengukuran pada kedalaman antara 0-3 m, dengan pertimbangan kedalaman perairan yang direkomendasikan untuk budidaya kerang hijau seperti pada Tabel 1. Kondisi kualitas perairan di lapangan diukur dengan menggunakan YSI 556, sedangkan posisi

geografis stasiun pengamatan diperoleh dengan menggunakan GPSMAP 298 Sounder. Parameter penting kualitas perairan yang dikumpulkan meliputi: kandungan oksigen, suhu, salinitas, pH, konduktivitas, kecerahan, dan kedalaman. Analisis laboratorium juga dilakukan untuk dengan parameter meliputi: TDS, BOD, NO_3 , NH_3 , PO_4 , H_2S , Hg, Pb, Cd, dan kelimpahan plankton.

Data kualitas perairan yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif dengan cara membandingkan dengan baku mutu dan kondisi ideal untuk pengembangan budidaya kerang hijau (Tabel 1). Beberapa parameter yang menjadi persyaratan utama untuk budidaya kerang hijau dianalisis menggunakan metode analisis komponen utama (*Principal Component Analysis/PCA*). Secara teknis, analisis komponen utama merupakan suatu teknik mereduksi data multivariat (banyak data) yang mengubah

Tabel 1. Nilai parameter kualitas air yang dibutuhkan untuk budidaya kerang hijau

Table 1. Water quality requirement for green mussel aquaculture

Peubah Parameters	Pustaka Reference	Nilai ideal Requirement values	Satuan Unit
pH	1, 2	6 – 8	-
Kandungan oksigen (<i>Dissolve oxygen</i>)	3	>5	mg/L
Salinitas (<i>Salinity</i>)	1, 4, 5	27-35; 15-32	psu
Suhu air (<i>Water temperature</i>)	1, 2	27-37	°C
Kecerahan (<i>Transparency</i>)	1, 2, 7	350-400; >25	cm
Kedalaman (<i>Water depth</i>)	1, 2, 5	1-4; 3-10	m
TDS (<i>Total Dissolve Solid</i>)	6	1000	mg/L

¹ Ismail *et al.* (2002); ² Anonimous (2007); ³ KLH (2004); ⁴ Power *et al.* (2004); ⁵ Sungkasem & Tookwinas (1994); ⁶ PP 82 tahun 2001; ⁷ Sallih (2005)

(mentransformasi) suatu matriks data awal/ asli menjadi suatu set kombinasi linier yang lebih sedikit, akan tetapi dapat menjelaskan sebagian besar ragam dari data awal, setidaknya lebih dari 80% (Supranto, 2010; Razmkhah *et al.*, 2010; Petersen, 2001).

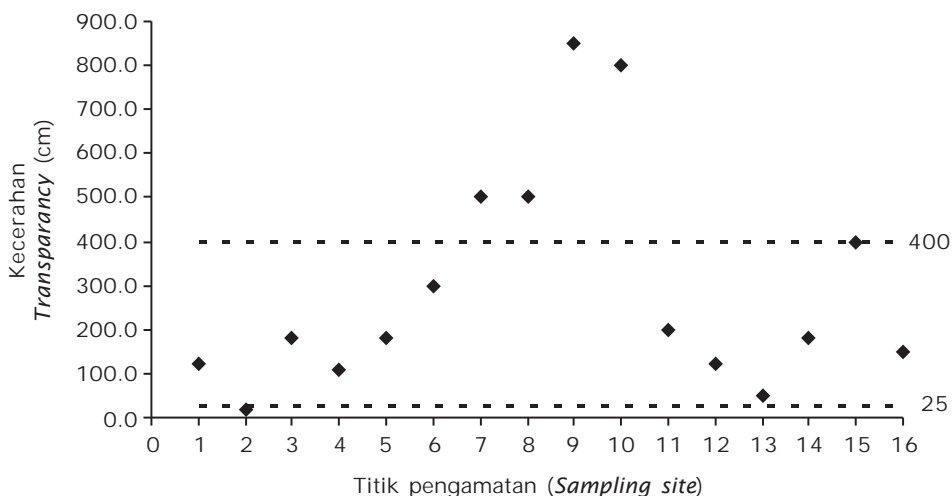
HASIL DAN BAHASAN

Kualitas Perairan

Kerang hijau memiliki toleransi yang luas terhadap fluktuasi lingkungan perairan, terutama salinitas dan temperatur perairan, sehingga jenis kerang ini banyak dibudidayakan di daerah pantai yang dekat dengan muara sungai (Anonimous, 2007). Kecerahan perairan Teluk Lada berkisar antara 0,2–8,5 m (Gambar 2), sedangkan tingkat kecerahan perairan yang disarankan untuk budidaya kerang hijau adalah 3,5–4,0 m (Tabel 1). Perairan dengan kecerahan kurang dari 25 cm tidak sesuai untuk budidaya kekerangan (Lovatelli, 1988 *dalam* Sallih, 2005). Hasil pengukuran kecerahan perairan di wilayah pesisir yang dekat dengan garis pantai airnya terlihat sangat keruh, sehingga tingkat kecerahannya sangat rendah, sebaliknya semakin jauh dari garis pantai menuju tengah kondisi perairan umumnya semakin jernih dan memiliki tingkat kecerahan yang cukup tinggi (Gambar 3). Kondisi ini disebabkan karena di sepanjang pantai lokasi penelitian bermuara beberapa sungai yang airnya sangat keruh (Sungai Cibungur dan Sungai Ciliman; Gambar 1), sehingga berpengaruh terhadap tingkat kecerahan perairan. Tingkat kecerahan yang

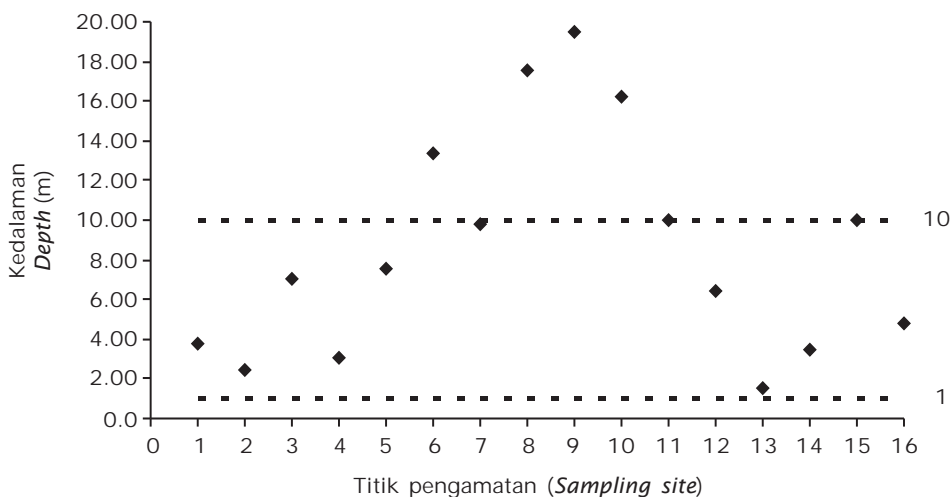
rendah menunjukkan tingginya keberadaan bahan organik dan anorganik tersuspensi di perairan. Kondisi perairan yang demikian dapat mempengaruhi efisiensi kebiasaan makan kerang, karena kerang akan membutuhkan energi yang tinggi untuk memisahkan makanan dan partikel-partikel yang tidak diinginkan. Selain itu juga mengurangi penetrasi cahaya matahari yang masuk ke kolom perairan sehingga menyebabkan rendahnya produktivitas primer perairan dan mengakibatkan rendahnya laju pertumbuhan kekerangan karena kurangnya ketersediaan pakan alami berupa plankton. Berdasarkan pertimbangan kebutuhan kecerahan perairan kegiatan budidaya kerang hijau dapat dilakukan pada 11 stasiun seperti terlihat pada Gambar 2.

Kedalaman perairan Teluk Lada berkisar antara 1,5–19,5 m (Gambar 3), sedangkan kedalaman ideal untuk budidaya kerang hijau berkisar antara 1–4 m (Sungkasem & Tookwinas, 1994); 3–10 m (Ismail *et al.*, 2002; Anonim, 2007) atau minimal 1 m di bawah ketinggian air rata-rata pada saat pasang (Sallih, 2005). Selain itu, juga disebutkan bahwa jenis kerang ini dapat hidup baik pada perairan dengan kisaran kedalaman 1–7 m (Anonim, 2010). Secara umum, kondisi kedalaman perairan ini sangat menentukan dalam pemilihan metode budidaya yang akan diterapkan (Sallih, 2005). Untuk perairan dengan rata-rata ketinggian pasang kurang dari 1,5 m cocok untuk budidaya dengan metode lepas dasar (Lovatelli, 1988 *dalam* Sallih, 2005). Menurut Cappenberg (2008), benih kerang hijau akan menempel pada kedalaman



Gambar 2. Kecerahan perairan di Teluk Lada. Garis putus-putus menunjukkan kisaran optimum untuk budidaya kerang hijau

Figure 2. Water clarity in Lada Bay. Dash line indicates optimum values for green mussel aquaculture



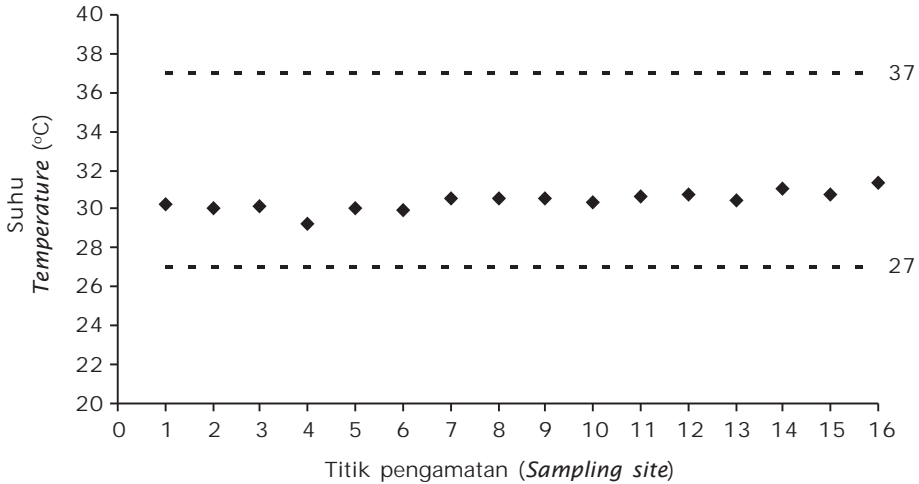
Gambar 3. Karakteristik kedalaman perairan di Teluk Lada. Garis putus-putus menunjukkan kisaran optimum untuk budidaya kerang hijau

Figure 3. Water depth characteristic in Lada Bay. Dash line indicates optimum values for green mussel aquaculture

1,5–11,7 m di bawah permukaan air pada saat pasang tertinggi. Aypa (1990) dalam Sallih (2005) menyarankan kedalaman air yang baik untuk koleksi benih dan pembesaran kerang hijau adalah pada kedalaman 2 m atau lebih. Dengan demikian kegiatan budidaya kerang hijau dapat dilakukan pada 12 stasiun dengan

kedalaman optimum budidaya kerang hijau seperti pada Gambar 3.

Suhu perairan yang terukur di Teluk Lada berkisar antara 28,27°C –31,9°C (Gambar 4), nilai ini masih termasuk dalam kisaran yang ideal untuk budidaya kerang hijau (Tabel 1).



Gambar 4. Suhu perairan di Teluk Lada. Garis putus-putus menunjukkan kisaran optimum untuk budidaya kerang hijau

Figure 4. Water temperature in Lada Bay. Dash line indicates optimum values for green mussel aquaculture

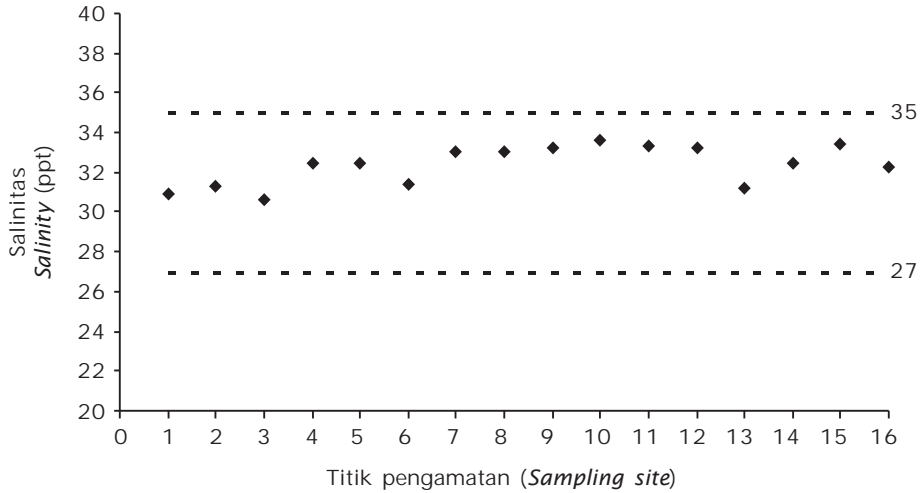
Suhu merupakan faktor penting yang berperan dalam permulaan stadia perkembangan kerang hijau (Anonim, 2006). Sallih (2005) menyebutkan bahwa salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan kerang hijau adalah suhu perairan. Suhu perairan optimum untuk pertumbuhan kerang hijau adalah pada kisaran 27°C –37°C (Ismail *et al.*, 2002; Anonim, 2007). Kisaran suhu yang masih dapat ditoleransi oleh kerang hijau adalah 11°C –32°C (FIGIS, 2005 *dalam* Sallih, 2005), atau bahkan 10°C–42°C (McGuire & Stevely, 2009). Perkembangan jaringan reproduksi kerang hijau mulai terjadi jika suhu lingkungan di atas 11°C (Anonim, 2006). Cappenberg (2008) menyebutkan bahwa berdasarkan hasil penelitian di daerah tropis, spesies ini akan mati dalam waktu 30 menit pada suhu 43°C.

Menurut Ismail *et al.* (2002), teluk-teluk yang terlindung sangat mudah menerima perubahan suhu, terutama suhu dingin yang dapat bertahan lama di perairan teluk. Sebaliknya, suhu air yang tinggi dapat menjadi kontrol bagi sintasan kerang hijau (Rajagopal *et al.*, 1994). Teluk Lada merupakan perairan teluk yang relatif tertutup, di mana perubahan suhu air yang terjadi tidak terlalu ekstrim sehingga tidak memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan kerang hijau yang dibudidayakan. Perubahan suhu air yang

mendadak hingga melebihi suhu optimal, terutama perubahan suhu yang dibarengi dengan periode air surut dapat menyebabkan kerugian bagi pembudidaya kerang hijau (Ismail *et al.*, 2002).

Rajagopal *et al.* (2006) menyebutkan bahwa kecenderungan waktu pemijahan kerang hijau sangat dipengaruhi oleh suhu, salinitas, dan ketersediaan makanan. Hasil penelitian di Perairan Kalpakkam, pantai timur India menunjukkan bahwa pemijahan kerang hijau berhubungan dengan distribusi temporal suhu perairan, yaitu pada saat suhu perairan mencapai titik puncak pada kisaran 30°C–31°C (pada bulan April–Juni dan Oktober), yang diindikasikan oleh tingginya kelimpahan larva kerang hijau di perairan pantai tersebut (Rajagopal, 1991 *dalam* Rajagopal *et al.*, 2006). Namun di perairan tropis kerang hijau dewasa memijah sepanjang tahun dan puncak musim pemijahan terjadi pada bulan Mei–Juli (Anonim, 2007).

Salinitas perairan di Teluk Lada berkisar antara 28,01–33,33 ppt (Gambar 5). Kisaran tersebut termasuk dalam kisaran ideal untuk kegiatan budidaya kerang hijau (Tabel 1). Kerang hijau tumbuh optimal di perairan dengan salinitas 30 ppt (Anonim, 2007). Menurut Cappenberg (2008), perkembangan kerang hijau dari stadia larva hingga dewasa sangat dipengaruhi oleh salinitas, di mana



Gambar 5. Salinitas perairan Teluk Lada. Garis putus-putus menunjukkan kisaran optimum untuk budidaya kerang hijau

Figure 5. Water salinity in Lada Bay. Dash line indicates optimum values for green mussel aquaculture

pada kisaran salinitas 21–33 ppt larva akan tumbuh dengan baik menjadi veliger. Kerang hijau jenis *Perna viridis* merupakan jenis kerang yang mempunyai tingkat toleransi yang cukup luas terhadap perubahan salinitas (Vakily, 1989; Sallih, 2005). Menurut McGuire & Stevely (2009), kerang hijau masih dapat hidup pada kisaran salinitas antara 15–45 ppt. Salah satu faktor yang menjadikan spesies *Perna viridis* sebagai komoditas potensial dalam akuakultur adalah karena kemampuan adaptasinya yang lebih tinggi terhadap perubahan salinitas dibandingkan dengan anggota genus *Perna* lainnya, seperti *P. perna* (Segnini de Bravo, 2003 dalam Rajagopal *et al.*, 2006).

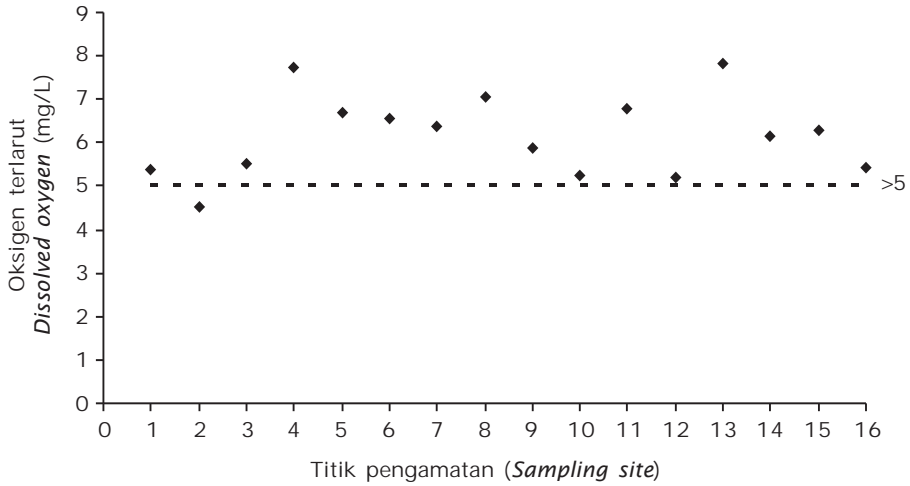
Kandungan oksigen (DO) di perairan Teluk Lada rata-rata 6,32 mg/L (Gambar 6). Nilai tersebut masih berada di atas nilai baku mutu yang disarankan berdasarkan KEPMENLH No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air untuk biota laut, yaitu >5 mg/L (KLH, 2004). Kerang hijau termasuk spesies yang toleran terhadap kandungan oksigen yang rendah. Pada saat terjadi penurunan kandungan oksigen di perairan, kerang ini akan mengurangi bukaan cangkang atau bahkan menutupnya, kemudian proses respirasinya beralih dari respirasi aerobik menjadi anaerobik (Taylor, 1976; Jorgensen, 1990 dalam Zardi *et al.*, 2006). Namun kadar oksigen yang terlalu rendah juga

dapat menjadi salah satu penyebab timbulnya stres pada kerang hijau. Hal ini akan berpengaruh pada proses metabolisme yang pada akhirnya menyebabkan laju pertumbuhannya menjadi lambat.

Pengukuran pH di Teluk Lada menunjukkan kisaran 4,03–9,28 (Gambar 7). Menurut Effendi (2003), sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7–8,5. pH merupakan salah satu parameter kimia air yang penting karena mempengaruhi proses metabolisme dan proses fisiologi lainnya dari spesies budidaya. Kondisi pH air yang tinggi akan menyebabkan meningkatnya toksisitas amonia terhadap ikan, sedangkan toksisitas sulfur akan berkurang. Begitu juga sebaliknya, jika pH rendah toksisitas amonia terhadap ikan akan menurun dan toksisitas sulfur meningkat (Weiner, 2008).

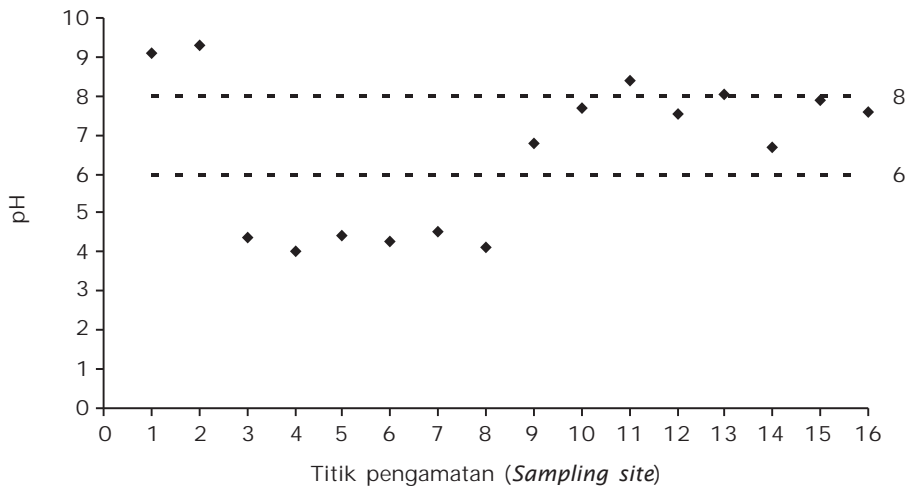
Secara umum, nilai-nilai parameter kualitas air di Teluk Lada menunjukkan bahwa perairan tersebut masih layak untuk kegiatan budidaya kerang hijau, di mana nilai dari masing-masing parameter yang terukur masih berkisar pada standar baku mutu dan nilai ideal untuk budiaya kerang hijau.

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis laboratorium kualitas perairan di Teluk Lada. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa, nilai BOD masih jauh di bawah ambang batas yang



Gambar 6. Oksigen terlarut di Teluk Lada. Garis putus-putus menunjukkan kisaran optimum untuk budidaya kerang hijau

Figure 6. Dissolved oxygen in Lada Bay. Dash line indicates optimum values for green mussel aquaculture



Gambar 7. Kondisi pH perairan di Teluk Lada. Garis putus-putus menunjukkan kisaran optimum untuk budidaya kerang hijau

Figure 7. Water pH condition in Lada Bay. Dash line indicates optimum values for green mussel aquaculture

ditentukan dalam KEPMENLHNo. 51 tahun 2004 tentang nilai baku mutu air laut untuk biota laut (KLH, 2004). Menurut Effendi (2003), perairan dengan nilai BOD < 10 mg/L dianggap belum mengalami pencemaran. Parameter lain yang nilainya masih di bawah nilai maksimum baku mutu yang diperbolehkan yaitu NH_3 dan Hg, sedangkan Pb dan Cd tidak terdeteksi di

perairan tersebut. Analisis kandungan logam berat sangat penting dilakukan, guna melihat tingkat pencemaran perairan yang berimplikasi bagi tingkat kelayakan konsumsi dari kerang hijau yang dibudidayakan. Menurut Baird (1995) dalam Avelar *et al.* (2000), kerang dan tiram dapat mengakumulasi Hg dan Cd di dalam jaringannya hingga 100.000 kali lebih besar

Tabel 2. Parameter kimia dan logam berat di Teluk Lada, Panimbang

Table 2. Chemical and heavy metal parameter in Lada Bay, Panimbang

Peubah <i>Parameters</i>	Kisaran <i>Range (mg/L)</i>	SD	Kualitas standar* <i>Quality standard* (mg/L)</i>
BOD ₅	4.520 - 4.700	0.13	20
NO ₃ -N	0.010 - 0.011	0.00	0.008
NH ₃ -N	0.022 - 0.022	0.00	0.3
PO ₄	0.018 - 0.018	0.00	0.015
H ₂ S	0.179 - 0.179	0.00	0.01
Hg	0.00052 - 0.00070	0.00	0.001
Pb	UD		0.008
Cd	UD		0.001

* KLH (2004); UD = tidak terdeteksi (*undetection*)

dibandingkan konsentrasi yang terdeteksi di air tempat hidupnya.

Selain beberapa parameter yang masih berada di bawah batas maksimum, terdapat tiga parameter lain yang nilainya melebihi ambang baku mutu yang ditetapkan, yaitu PO₄, NO₃, dan H₂S. Kondisi tersebut disebabkan karena di Teluk Lada terdapat muara dari beberapa sungai yang alirannya banyak membawa masukan bahan organik. Hal ini juga terlihat dari nilai kecerahan yang relatif rendah, terutama untuk titik sampling yang lokasinya lebih dekat ke pinggir pantai, di mana secara visual kondisi air terlihat sangat keruh.

Menurut Sallih (2005), komoditas kandidat budidaya yang ideal seharusnya adalah komoditas dengan kebutuhan pakan yang murah dan tahan terhadap penyakit. Dalam budidaya kerang hijau tidak dibutuhkan pakan tambahan, karena spesies ini merupakan *filter feeder* yang memanfaatkan pakan alami (*phytoplankton*) sebagai sumber makanan utamanya. Menurut Rajagopal *et al.* (2006), ketersediaan plankton sebagai sumber makanan merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan larva kerang hijau, sehingga larva kerang hijau akan sedikit ditemukan di perairan yang miskin plankton.

Hasil analisis kelimpahan plankton di perairan Teluk Lada diperoleh kelimpahan total plankton adalah 12.600 ind./L (kelimpahan fitoplankton 11.400 ind./L dan zooplankton 1.200 ind./L). Berdasarkan nilai kelimpahan fitoplankton, perairan Teluk Lada

dapat digolongkan sebagai perairan mesotrofik (tingkat kesuburan sedang). Menurut Basmi (2000), ditinjau dari kelimpahan fitoplankton, suatu perairan dapat digolongkan sebagai perairan mesotrofik jika kelimpahan fitoplankton di perairan tersebut berkisar antara 2.000–15.000 ind./L. Kondisi perairan yang demikian, sesuai untuk pertumbuhan kerang. Untuk mencapai pertumbuhan optimal, kerang membutuhkan konsentrasi fitoplankton yang tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah (Anonim, 2006). Semakin tinggi kelimpahan fitoplankton di air, akan membutuhkan laju filtrasi yang lebih rendah untuk mendapatkan volume makanan yang maksimum dan meningkatkan pertumbuhan (Anonymous, 2006). Menurut Gosling (1992) *dalam* Anonim (2006), kerang dapat merubah laju filtrasinya sesuai dengan konsentrasi plankton di air. Jika konsentrasi fitoplankton terlalu tinggi, kerang akan membutuhkan banyak energi untuk membersihkan kelebihan partikel makanan, sehingga dapat menyebabkan laju pertumbuhan menjadi lebih rendah.

Analisis Komponen Utama

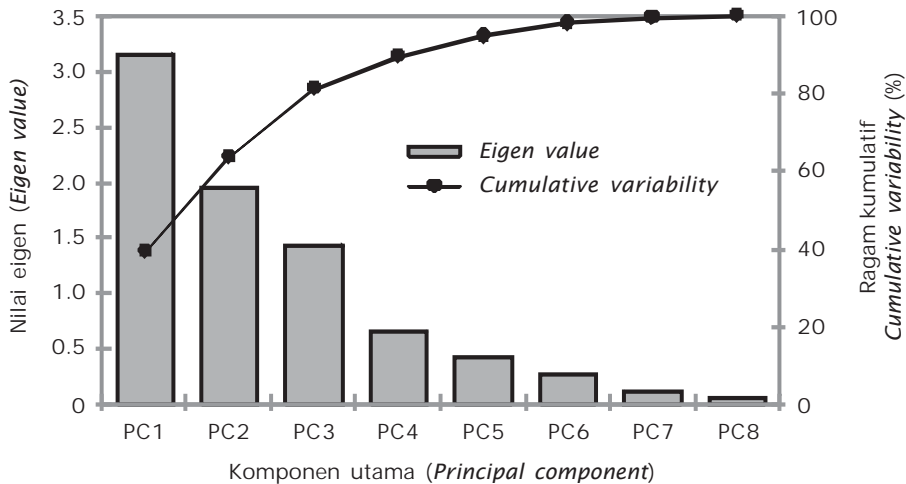
Banyaknya komponen utama (*principal component/PC*) yang dapat diekstrak dari data awal dapat dilihat dari *scree plot* (Gambar 8). Titik di mana terjadinya penurunan drastis dari nilai eigen (*eigen value*) menunjukkan bahwa pada titik itulah terdapatnya angka yang menunjukkan banyaknya komponen utama yang dapat diekstrak dari data awal. Pada

Gambar 8 terlihat perubahan kemiringan (*slope*) *eigen value* antara PC3 dan PC4, sehingga dari keseluruhan data awal cukup diwakili oleh 3 komponen utama yaitu PC1, PC2, dan PC3. Selain itu, banyaknya komponen yang dapat diekstrak juga bisa ditentukan dari nilai eigen yang lebih besar dari 1 (Tabel 3), dalam hal ini yaitu PC1-PC3 (Supranto, 2010; Bengraïne & Marbaha, 2003).

Hasil analisis komponen utama diperoleh 3 komponen utama yang memiliki angka *eigen value* >1 dengan kontribusi 81,382% dari ragam total. Sebagian besar informasi terpusat pada sumbu utama pertama (PC1) yang menjelaskan 39,283% dari ragam total, sedangkan sumbu utama kedua (PC2) menjelaskan 24,252% dari ragam total. Sumbu 3 (PC3) turut menjelaskan 17,847% dari ragam total. Nilai kumulatif proporsi ragam yang

dijelaskan secara berturut-turut oleh setiap *eigen value* dari 3 komponen utama pertama dianggap sudah dapat mewakili ragam dari data awal jika nilainya lebih dari 70% (Supranto, 2010).

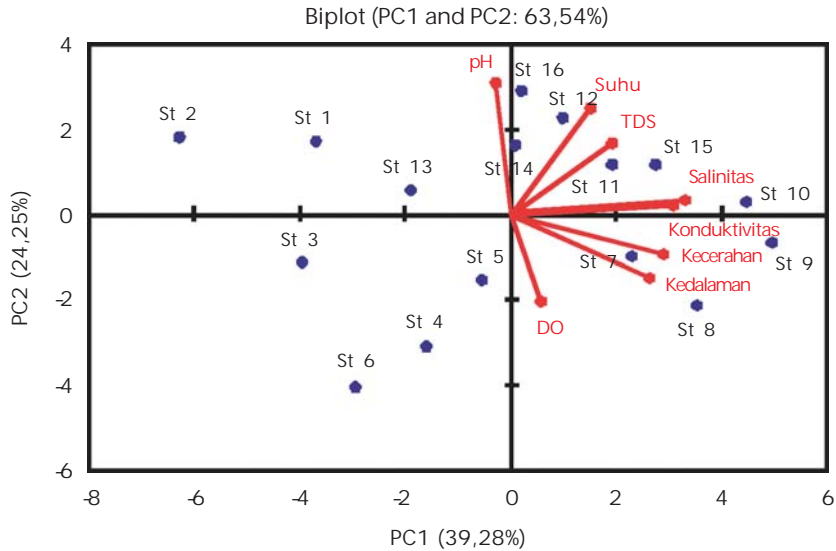
Karakteristik data awal sebagian besar dicirikan oleh PC1 yang dibentuk oleh variabel kedalaman, kecerahan, TDS, konduktivitas, dan salinitas, berikutnya oleh PC2 dengan karakteristik yang dibentuk oleh suhu, DO, dan pH (Gambar 9). Hasil analisis komponen utama dapat menjelaskan pula bahwa stasiun-stasiun pengamatan yaitu 7, 8, 9, 10, 11, dan 15 mempunyai karakteristik yang dibentuk secara bersama-sama oleh parameter kedalaman, kecerahan, TDS, konduktivitas dan salinitas yang lebih tinggi daripada stasiun lainnya. Stasiun 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 13 mempunyai karakteristik kedalaman, kecerahan, TDS,



Gambar 8. Scree plot hasil analisis komponen utama
 Figure 8. Scree plot of principal component analysis

Tabel 3. Parameter analisis komponen utama
 Table 3. Principal component analysis parameters

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
Nilai eigen <i>Eigen value</i>	3.143	1.940	1.428	0.653	0.422	0.261	0.103	0.051
Variabel <i>Variability (%)</i>	39.283	24.252	17.847	8.160	5.274	3.261	1.286	0.637
Kumulatif <i>Cumulative (%)</i>	39.283	63.535	81.382	89.542	94.816	98.077	99.363	100.000



Gambar 9. Biplot hasil analisis komponen utama terhadap parameter kualitas air

Figure 9. Principal component analysis biplot for water quality parameters

konduktivitas dan salinitas yang relatif rendah dibandingkan stasiun lainnya. Sedangkan stasiun 12, 14, dan 16 lebih banyak dicirikan oleh parameter pH dan suhu yang tinggi namun masih berada pada kisaran yang baik untuk budidaya kerang hijau.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi perairan pada 16 stasiun yang diamati sesuai untuk budidaya kerang hijau, kecuali untuk parameter kedalaman perairan yang sesuai hanya pada 12 stasiun dan untuk parameter pH yang sesuai hanya pada 9 stasiun pengamatan. Hasil pengukuran beberapa parameter penting menunjukkan bahwa kondisi perairan masih memenuhi kisaran baku mutu atau nilai yang direkomendasikan untuk budidaya kerang hijau. Walaupun berdasarkan hasil analisis komponen utama terdapat pengelompokan stasiun berdasarkan karakteristik kualitas airnya, namun secara keseluruhan masih sesuai untuk budidaya kerang hijau, terutama parameter suhu dan salinitas yang merupakan parameter yang sensitif bagi kerang hijau. Kandungan logam berat Hg masih jauh di bawah batas maksimum yang diperbolehkan untuk kegiatan perikanan, sedangkan Pb dan Cd sama sekali tidak terdeteksi. Hasil dari penelitian ini diharapkan

dapat memberikan tambahan informasi guna mendukung pengembangan budidaya kerang hijau di Teluk Lada Kabupaten Pandeglang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Banten dan Kabupaten Pandeglang atas bantuannya selama kegiatan di lapangan. Kami ucapkan terima kasih kepada Sdr. Eri yang telah membantu selama pengumpulan data. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada tim Minapolitan, Prof. Dr. Achmad Sudradjat dan Hatim Albasri, M.A. yang telah membantu kelancaran pengumpulan data di lapangan. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Minapolitan pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya T.A. 2010.

DAFTAR ACUAN

- Anonim. 2006. Biology of the New Zealand Greenshell™ Mussel (*Perna canaliculus*). Learning Resource for Unit Standard 16340^{v3}. AquaBio Consultants Ltd. Auckland, 38 pp.
- Anonim. 2007. Petunjuk teknis budidaya kekerangan. Dinas Kelautan dan Perikanan. Pemerintah Provinsi Banten. Serang, 84 hlm.

- Anonim. 2010. Budidaya Kerang Hijau (*Perna viridis*). <http://www.indonesia.go.id>. Diakses tanggal 8 Juli 2010.
- Avelar, W.E.P., Mantelatto, F.L.M., Tomazelli, A.C., Silva, D.M.L., Shuhama, T., & Lopes, J.L.C. 2000. The marine mussel *Perna perna* (mollusca, bivalvia, mytilidae) as an indicator of contamination by heavy metals in the Ubatuba Bay, Sãopaulo, Brazil. *Water, Air, and Soil Pollution*, 118: 65–72.
- Basmi, J. 2000. Planktonologi: plankton sebagai bioindikator kualitas perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 60 hlm.
- Bengraïne, K. & Marbaha, T.F. 2003. Using principal component analysis to monitor spatial and temporal changes in water quality. *Journal of Hazardous Materials B100* (2003). Elsevier Science B.V., p. 179–195.
- Cappenberg, H.A.W. 2008. Beberapa aspek biologi kerang hijau *Perna viridis* Linnaeus 1758. *Oseana*, XXXIII (1): 33–40.
- Dwiyanti, N., Sarwono, H.A., & Anindiasuti. 2005. Pemeliharaan larva dan produksi spat kerang hijau (*Perna viridis*) di Bak Terkendali. *Buletin Budidaya Laut*, Lampung, 18: 1–8.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta, 258 hlm.
- FAO. 2010. Global aquaculture and capture fisheries production. Available online at: <http://www.fao.org/fishery/topic/16140/en>. Didownload pada tanggal 12 Agustus 2010.
- Ismail, W., Pratiwi, E., & Wedjatmiko. 2002. Perikanan kerang hijau di perairan Muara Camal, Jakarta. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia*, Jakarta, 8(3): 6–9.
- KLH [Kementerian Lingkungan Hidup]. 2004. Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, tanggal 8 April 2004 tentang baku mutu air laut. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta, 11 hlm.
- Lloyd, B.D. 2003. Potential effects of mussel farming on New Zealand's marine mammals and seabirds: a discussion paper. Departement of Conservation, Wellington. DOC Science Publishing. New Zealand, 34 pp.
- McGuire, M. & Stevely, J. 2009. Invasive species of Florida's coastal waters: the Asian green mussel (*Perna viridis*). SGEF-175. The Florida Sea Grant College Program with support from the National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 4 pp.
- Morain, S. 1999. GIS Solution in Natural Resource Management: Balancing the Technical-Political Equation. OnWord Press. USA, 361 pp.
- NIMPIS (National Introduced Marine Pest Information System). 2002. Asian green mussel *Perna viridis*. Natural Heritage Trust, Australia. *NIMPIS*: 13 Maret 2002, 2 pp.
- Petersen, W., Bertino, L., Callies, U., & Zorita, E. 2001. Process identification by principal component analysis of river water-quality data. *Ecological Modelling*, 138:193–213.
- Power, A.J., Walker, R.L., Payneand, K., & Hurley, D. 2004. First occurrence of the non-indigenous green mussel, *Perna viridis* in Coastal Georgia, United States. *Journal of Shellfish Research*, 23: 741–744.
- Rajagopal, S. 1997. The ecology of tropical marine mussels and their control in industrial cooling water systems. Ph.D. Thesis, University of Nijmegen, The Netherlands, p. 1–184.
- Rajagopal, S., Azariah, J., & Nair, K.V.K. 1994. Heat treatment as a fouling control method for Indian coastal power plants. In: Thompson M.F., R. Nagabhushanam, R. Sarojini and M. Fingerma (eds.). Recent Advances In Biofouling Control. Oxford and IBH Publishing Company Pvt. Ltd. New Delhi, p. 391–396.
- Rajagopal, S., Venugopalan, V.P., Van Der Velde, G., & Jenner, H.A. 2006. Greening of the coasts: a review of the *Perna viridis* success story. *Aquatic Ecology*, 40: 273–297.
- Razmkhah, H., Abrishamchi, A., & Torkian, A. 2010. Evaluation of spatial and temporal variation in water quality by pattern recognition techniques: A case study on Jajrood River (Tehran, Iran). *Journal of Environmental Management*, 91: 852–860.
- Sallih, K. 2005. Mussel farming in The State of Sarawak, Malaysia: a feasibility study. Final Project of Fisheries Training Programme – The United Nation University, 44 pp.
- Sarwono, H.A., Hermawan, A., Dwiyanti, N., & Anindiasuti. 2006. Teknologi pembenihan dan pembesaran kerang hijau (*Perna viridis*). *Buletin Budidaya Laut*, Lampung, 21: 32–42.
- Sungkasem, P. & Tookwinas, S. 1994. Seafarming and Searanching in Thailand.

- In: F. Lacanilao, R.M. Coloso, G.F. Qunitio (Eds.). *Proceedings of the Seminar-Workshop on Aquaculture Development in Southeast Asia and Prospects for Seafarming and Seafarming*, 19-23 August 1991, Iloilo City, Philippines. SEAFDEC Aquaculture Department. Iloilo, Philippines, 159: 122-128.
- Supranto, J. 2010. Analisis Multivariat: Arti dan Interpretasi. Cet. 2. Rineka Cipta. Jakarta, 359 hlm.
- Vakily, J.M. 1989. The biology and culture of mussels of the genus *Perna*. ICLARM Studies and Reviews 17. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines and Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, Federal Republic of Germany, 63 pp.
- Weiner, E.R. 2008. Applications of environmental aquatic chemistry : a practical guide. CRC Press. United States of America, 441 pp.
- Zardi, G.I., Nicastro, K.R., Porri and, F., & McQuaid, C.D. 2006. Sand stress as a non-determinant of habitat segregation of indigenous (*Perna perna*) and invasive (*Mytilus galloprovincialis*) mussels in South Africa. *Marine Biology*, 148: 1031-103.