

## PEMANTAUAN LINGKUNGAN PERAIRAN PADA KEGIATAN PENGEMBANGAN BUDI DAYA DAN SANITASI KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DI KABUPATEN PANDEGLANG, PROVINSI BANTEN

Muawanah, Nira Sari, Hendrianto, dan Atri Triana

Teknisi Litkayasa pada Balai Budidaya Laut Lampung

### PENDAHULUAN

Di Provinsi Banten saat ini perkembangan usaha perikanan khususnya usaha budi daya kerang hijau mulai berkembang di masyarakat. Kondisi tersebut sangat didukung oleh beberapa faktor antara lain pangsa pasar yang bagus, teknologi budi daya yang sederhana dan murah, serta ketersediaan benih alam yang melimpah.

Balai Budidaya Laut (BBL) Lampung sebagai salah satu Unit Pelaksana Teknis yang ikut serta dalam Tim Terpadu Kegiatan Pengembangan Budi Daya dan Sanitasi Kekekangan, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya di Kabupaten Pandeglang, dalam pelaksanaannya di lapangan turut berperan melakukan kegiatan pemantauan lingkungan dan pengujian logam berat pada kerang hijau.

Diterangkan oleh Darmono (1995) bahwa peningkatan kadar logam berat di air laut akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk proses-proses metabolisme oleh organisme akan berubah menjadi racun bagi organisme tersebut. Kondisi ini selain dapat mengakibatkan kematian organisme, peningkatan logam berat di air laut juga dapat menyebabkan efek negatif bagi orang yang mengkonsumsi makanan dari hasil laut. Logam berat Pb, Hg, dan Cu termasuk logam yang beracun bagi manusia, yaitu menyebabkan kerusakan jaringan terutama pada hati dan ginjal.

Kegiatan pemantauan lingkungan perairan di Kec. Panimbang yang digunakan untuk budi daya kerang hijau diharapkan dapat memberikan informasi lebih awal tentang kelayakan dan standar mutu makanan produk laut, khususnya kerang hijau agar masyarakat dapat mengkonsumsi kerang hijau dengan aman.

### BAHAN DAN TATA KERJA

Pengambilan sampel dilakukan di lokasi budi daya kerang hijau di perairan wilayah Kecamatan Panimbang, Kabupaten Pandeglang sebanyak 4 kali dalam waktu yang berbeda yaitu pada tanggal 4 Juni

2004, 23 Juli 2004, 3 September 2004, dan 16 Desember 2004. Sampel kerang diambil sebanyak 1—2 kg dengan ukuran yang hampir seragam (ukuran konsumsi).

Beberapa parameter kualitas air seperti pH, salinitas, DO, dan temperatur diukur di tempat (*in situ*) dengan alat pH meter, refraktometer, dan DO meter. Untuk parameter kimia air seperti nitrat, nitrit, amonia, fosfat, kesadahan, alkalinitas, kelarutan bahan organik, dan kelarutan sulfida dalam sedimen dianalisis di Laboratorium BBL dengan mengikuti standard method dari APHA (1979). Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan menggunakan *plankton net* ukuran 20  $\mu$ m dan diawetkan dengan larutan lugol. Plankton dihitung dengan metode Utermohn dan diidentifikasi dengan panduan Shirota (1966) dan Yamaji (1991).

Sampel kerang hijau (*Perna viridis*) dan air laut kemudian dibawa ke Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Balai Budidaya Laut Lampung untuk dianalisis. Untuk menghindari rusaknya sampel selama perjalanan, maka dilakukan pengawetan. Pengawetan untuk air laut dengan cara penambahan HNO<sub>3</sub> atau HCl sampai pH 2, dan untuk pengawetan sampel kerang dengan cara disimpan dalam bok pendingin. Peralatan yang digunakan untuk analisis meliputi seperangkat alat gelas untuk preparasi sampel, tanur, *hotplate*, spektrofotometer, dan AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometer*).

### Analisis Logam Berat ( Pb, Hg, Cu) dalam Kerang

Analisis Pb, Hg, Cu, dan Cd pada kerang mengikuti prosedur standar mutu kekekangan di Indonesia yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN), SNI-01-2368-1991 untuk timbal (Pb), SNI-01-2364-1991/K19 untuk merkuri (Hg), dan SNI-01-2362-1991 untuk Cu.

### Prosedur Analisis untuk Kerang

Sampel kerang yang sudah dihomogenkan diambil 25 g dimasukkan dalam cawan porselin dan

dikeringkan dalam oven dengan suhu 120°C selama 24 jam. Sampel kemudian diabukan dalam tanur pada suhu 250°C—450°C selama 24 jam (pengaturan kenaikan suhu pada tanur dilakukan secara bertahap untuk menghindari sampel berhamburan). Apabila abu sampel belum berwarna putih maka ditambahkan HNO<sub>3</sub> pekat 1 mL dan diuapkan di atas *hot plate*, sampel kemudian dipanaskan lagi dalam tanur pada suhu 45°C selama 30—60 menit. Abu harus benar-benar putih, apabila tidak maka penambahan asam nitrat diulangi lagi. Abu kemudian dilarutkan dalam 2 mL HNO<sub>3</sub>, diencerkan hingga 25 mL, dan dididihkan dalam *hot plate*. Saring larutan melalui kertas saring No. 42 yang telah lebih dahulu dicuci dalam HNO<sub>3</sub> 10% dan akuades, tampung filternya dalam labu takar 50 mL tepatkan volumenya hingga 50 mL. Alirkan larutan standar, blanko, dan sampel ke AAS.

#### Analisis Logam Berat ( Pb, Hg, Cu) dalam Air Laut

Metode yang digunakan mengacu pada metode analisis air laut, sedimen, dan biota (Hutagalung *et al.*, 1997). Kadar ion-ion Na, Cl, Mg, Ca, K, dan sulfat dalam air laut pada umumnya sangat tinggi dan dapat menyebabkan gangguan analisis logam berat, sehingga penentuan kadar logam berat dalam air laut secara langsung dengan AAS akan menghasilkan data yang tidak akurat. Untuk menghilangkan ion-ion tersebut maka sampel air laut harus diekstraksi terlebih dulu sebelum proses analisis untuk memekatkan sampel air sehingga kadarnya dapat terdeteksi dengan AAS. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk proses ekstraksi yaitu APDC (amonium pirolidin ditiokarbamat), NaDDC (natrium dietil ditio karbamat), dan pelarut organik MIBK (metil isobutil keton).

#### Prosedur Analisis Logam Berat untuk Air Laut

##### Analisis logam berat (Pb, Cu)

1. 500 mL sampel air laut dimasukkan ke dalam corong pemisah teflon
2. Ditambahkan 5 mL larutan *buffer* (campuran larutan amonia dan asam asetat) kocok dengan sempurna kemudian ditambahkan NH<sub>4</sub>Cl atau HCl encer dan atur pH untuk mendapatkan nilai 3,5—4
3. Selanjutnya dimasukkan 5 mL larutan APDC dan 5 mL larutan NaDDC, dikocok selama 1 menit
4. Masukkan juga 25 mL pelarut MIBK, kocok selama 30 detik, dan didiamkan selama 5 menit

agar kedua fasa terpisah. Kemudian fasa airnya ditampung. Fasa air ini digunakan untuk pembuatan larutan blanko dan larutan standar

5. Berikutnya dimasukkan 10 mL akuades ke dalam corong pemisah, kocok. Dibiarkan sebentar sampai kedua fasa terpisah dan fasa airnya dibuang
6. Ditambahkan 1 mL HNO<sub>3</sub> pekat, kocok sebentar, dan dibiarkan selama 1 jam. Kemudian ditambahkan 19 mL akuades dan kocok kembali, dibiarkan sesaat sampai kedua fasa terpisah
7. Ditampung fasa airnya dan siap diukur dengan AAS menggunakan nyala udara-asetilen
8. Larutan standar (Pb, Cu)

Membuat larutan dengan konsentrasi 0,0 mg/L; 0,01 mg/L; 0,05 mg/L; 0,1 mg/L; 0,5 mg/L; 1,0 mg/L; 2,0 mg/L; 3,0 mg/L dengan menggunakan larutan standar komposit siap pakai (10 mg/L) dan fasa air dari tahap 4. Kemudian lakukan tahapan analisis 2—7.

##### Analisis logam berat Hg

1. Masukkan 100 mL sampel air laut ke dalam botol BOD, tambahkan 5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan 15 mL larutan KMnO<sub>4</sub>, kocok dan diamkan selama 15 menit
2. Ditambahkan 8 mL larutan K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> kemudian dipanaskan dalam *water bath* pada temperatur 95°C selama 2 jam. Selanjutnya didinginkan pada temperatur ruang atau dalam *laminar flow*
3. Ditambahkan tetes demi tetes larutan hidroksilamin sampai warna violet hilang

**Catatan:** Penambahan larutan hidroksilamin ditambahkan pada saat pengukuran dengan AAS hendak dilakukan

4. 5 mL larutan SnCl<sub>2</sub> ditambahkan tepat/bersamaan waktu akan dilakukannya pengukuran dengan AAS (tanpa nyala)
5. Larutan standar Hg

Membuat larutan standar dengan konsentrasi 0,000 mg/L; 0,003 mg/L; 0,005 mg/L; 0,007 mg/L; 0,01 mg/L dengan menggunakan larutan siap pakai (1 mg/L) ke dalam botol BOD, kemudian lakukan tahap 2—4

#### POKOK BAHASAN

Berdasarkan hasil analisis parameter logam berat Hg, Pb, dan Cu yang ada dalam daging kerang hijau seperti yang disajikan pada Tabel 1 diperoleh nilai

konsentrasi ketiga logam berat tersebut masih berada dalam ambang batas yang direkomendasikan oleh Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, di mana batas maksimum cemaran logam berat dalam makanan untuk Hg yaitu 0,5 mg/kg; Pb 0,5 mg/kg; dan Cu 20 mg/kg.

Secara kuantitatif kandungan logam berat yang terkandung dalam air laut di perairan Panimbang menunjukkan nilai yang bervariasi. Dari 4 kali pengambilan diperoleh nilai Hg dengan rata-rata 0,009 mg/L; nilai Pb dengan rata-rata 0,0157 mg/L; dan

Tabel 1. Data hasil analisis logam berat dalam kerang hijau dan kualitas air laut di perairan Panimbang

| Parameter                              | Hasil      |             |            |            |
|--|------------|-------------|------------|------------|
|  | 4 Juni '04 | 23 Juli '04 | 3 Sept '04 | 16 Des '04 |
| <b>Logam berat dalam daging kerang</b> |            |             |            |            |
| Hg (mg/kg)                             | 0,252      | 0,073       | 0,029      | 0,029      |
| Pb (mg/kg)                             | 0,267      | 0,087       | 0,019      | 0,012      |
| Cu (mg/kg)                             | 0,347      | 0,115       | 0,145      | 1,44       |
| <b>Logam berat dalam air laut</b>      |            |             |            |            |
| Hg (mg/L)                              | **         | 0,006       | 0,021      | 0,001      |
| Pb (mg/L)                              | 0,023      | 0,016       | 0,018      | 0,005      |
| Cu (mg/L)                              | 0,006      | 0,005       | 0,033      | 0,065      |
| <b>Parameter kualitas air</b>          |            |             |            |            |
| Temperatur (°C)                        | 30         | 29,6        | 29,4       | 29,7       |
| PH                                     | 8,01       | 8,10        | 7,98       | 8,31       |
| Salinitas (ppt)                        | 34         | 33          | 34         | 32         |
| DO (mg/L)                              | 6,57       | 6,28        | 6,42       | 5,00       |
| NO <sub>2</sub> (mg/L)                 | 0,013      | 0           | 0,003      | 0,002      |
| NO <sub>3</sub> (mg/L)                 | 0,057      | 0,06        | 0,042      | 0,032      |
| NH <sub>3</sub> (mg/L)                 | 0,240      | 0,06        | 0,049      | 0,016      |
| PO <sub>4</sub> (mg/L)                 | 0,007      | 0           | 0,005      | 0,055      |
| Bahan organik (mg/L)                   | 85,95      | 46,13       | 79,31      | 63,20      |
| Alkalinitas (mg/L)                     | 135        | 135         | 125        | 125        |
| Kesadahan (mg/L)                       | 38,0       | 34,2        | 40,5       | 41,6       |
| H <sub>2</sub> S sedimen (mg/L)        | L 0,002    | L 0,008     | L 0,006    | -          |
| <b>Plankton dominan ( sel / L )</b>    |            |             |            |            |
| <i>Melosira</i> sp.                    | 16,784     |             |            |            |
| <i>Chaetoceros</i> sp.                 | 9,717      | 3,681       | 1,767      |            |
| <i>Thalassionema</i> sp.               | 3,533      |             |            |            |
| <i>Proto peridinium</i> sp.            | 1,472      | 1,472       |            |            |
| <i>Ceratium</i> sp.                    | 589        | 736         |            |            |
| <i>Pyrophacus</i> sp.                  | 294        |             |            | 2,944      |
| <i>Pseudo nitzchia</i> sp.             | 1,178      |             |            |            |
| <i>Copepode</i> sp.                    |            | 3,681       |            | 1,178      |
| <i>Rhizosolenia</i> sp.                |            |             | 3,239      |            |
| <i>Coscinodiscus</i> sp.               |            |             | 1,472      | 883        |
| <i>Leptocylindrus</i> sp.              |            |             | 1,472      |            |
| <i>Nitzchia</i> sp.                    |            |             | 1,178      |            |

Keterangan: \*\* Tidak ada sampel

nilai Cu dengan rata-rata 0,0276 mg/L. Nilai rata-rata ketiga logam tersebut sudah melewati nilai baku mutu air laut untuk biota laut yang ditetapkan dalam Kep. Men. LH No. 51 Tahun 2004, di mana baku mutu untuk logam berat Hg yaitu 0,001 mg/L; Pb 0,008 mg/L; dan Cu 0,008 mg/L.

Nilai Hg bulan Desember 2004 yaitu 0,001 mg/L dan Pb 0,005 mg/L masih lebih rendah dari nilai yang tercatat pada bulan-bulan sebelumnya dan memenuhi syarat baku mutu air laut. Faktor musim berpengaruh dalam tingkat konsentrasi cemaran di perairan di mana masuknya air hujan dan air daratan akan membantu mengurangi kepekatan bahan-bahan cemaran, sehingga konsentrasinya menjadi lebih rendah. Nilai Cu bulan Juni yaitu 0,006 mg/L dan bulan Juli 0,005 mg/L, lebih rendah dibandingkan dengan nilai yang diperoleh pada bulan September dan Desember. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi adanya variasi nilai kisaran bahan-bahan cemaran kedalam suatu perairan, antara lain pola arus yang turut mengantarkan limbah sampai ketitik yang lebih jauh dan beban buangan yang cukup melimpah yang dapat menyebabkan naiknya konsentrasi cemaran.

Untuk beberapa parameter kualitas air lainnya seperti temperatur, pH, kelarutan oksigen (DO), kadar nutrien, dan kelarutan bahan organik semuanya masih berada dalam kisaran baku mutu air laut untuk budi daya kerang hijau. Nilai  $H_2S$  dalam sedimen berkisar antara 0,002 mg/L-0,008 mg/L, dan masih dalam konsentrasi yang termasuk sangat rendah (*low*). Nilai  $H_2S$  dalam sedimen yang tidak direkomendasikan untuk kegiatan budi daya yaitu apabila sudah melebihi nilai 0,3 mg/L (komunikasi pribadi; Dr. Koji Ohmori).

Beberapa jenis plankton dominan yang teridentifikasi seperti *Chaetoceros* sp., *Melosira* sp., *Thalassionema* sp., *Pseudo nitzchia* sp., *Copepode* sp. populasinya masih normal antara  $10^2$ — $10^4$  sel/L. Menurut Fukuyo (1990), kondisi plankton dinyatakan *blooming* apabila populasinya  $10^6$  sel/L. *Pseudo-nitzchia* merupakan salah satu jenis plankton yang termasuk dalam kelompok HAB (*harmful algae bloom*) yang ditemui di perairan Pandeglang pada sampling bulan Juni 2004, meskipun konsentrasinya masih rendah yaitu  $10^1$ . Fitoplankton tersebut menghasilkan asam domoat yang berracun dan apabila ikut dikonsumsi dapat menyebabkan gangguan syaraf bagi manusia (Bates et al. dalam Praseno & Sugestiningasih, 2000).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengamatan analisa kualitas air dan logam berat yang terkandung dalam kerang hijau dari wilayah Kecamatan Panimbang, Kabupaten Pandeglang dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Kualitas air saat ini secara keseluruhan masih layak untuk budi daya kerang hijau, akan tetapi beban buangan limbah industri yang ada di dekat wilayah budi daya untuk jangka panjang harus diperhitungkan kembali.
- Logam berat pada perairan dan pada sampel kerang hijau masih berada di bawah ambang batas maksimum yang ditetapkan Badan Standarisasi Nasional (SNI 01-3460-1994), Peraturan Pemerintah tentang Pengendalian Pencemaran Lingkungan Laut No. 2491, dan Keputusan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan No.03725/B/SK/VII/89.
- Terdapat plankton yang perlu diwaspadai yakni *Pseudonitzschia* yang membahayakan kehidupan organisme akuatik jika populasinya tinggi (*blooming*).

## DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1979. *Standard Method for the Examination of Water and Waste Water*. 14<sup>th</sup> edition. APHA-AWWA-WPCF. Washington DC, 1,193 pp.
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup*. Penerbit Universitas Indonesia, 140 pp.
- Fukuyo, Y., H. Takano, M. Chihara, and K. Matsuoka. 1990. *Red Tide Organism in Japan-An Illustrated Taxonomi Guide*. Uchida Rokakuho, Tokyo, Japan.
- Hutagalung Horas P., Dedi Setiapermana, dan S. Hadi Riyono. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota*. Buku 2. LIPI. Jakarta, 182 pp.
- Praseno, D.P. dan Sugestiningasih. 2000. *Retaid di Perairan Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta, 80 pp.
- Shirota, A. 1966. *The Plankton of South Vietnam*. Overseas Technical Cooperation Agency. Japan, 416 pp.
- Yamaji, I. 1991. *Illustration of Marine Plankton in Japan*. Hoikusha publ. Co., Ltd. Tokyo, 369 pp.