

Evaluasi Kandungan Logam Berat Hg dan Pb pada Kerang Polymesoda Sp, pada Ekosistem Sungai di Kawasan Industri (Studi Kasus Sungai Donan, Cilacap)

Marta Amnan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=80130&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Sungai Donan merupakan salah satu sungai di Kawasan Industri Cilacap, Jawa Tengah, yang digunakan untuk tempat pembuangan limbah. Beberapa industri besar yang terdapat di kawasan tersebut adalah kilang minyak Pertamina dengan kapasitas lebih dari 300.000 barel/hari, unit pengantongan pupuk PT Pupuk Sriwijaya, Pabrik Semen Nusantara, bengkel kapal, pabrik minyak kelapa dll.

Beberapa dasawarsa yang lalu Sungai Donan merupakan perairan yang kaya dengan komunitas biotik dan merupakan daerah penangkapan ikan dan udang yang cukup potensial. Seiring dengan perkembangan industri di wilayah tersebut kualitas dan kuantitas produksi perairan di daerah tersebut semakin manurial.

Logam berat banyak terdapat dalam limbah industri seperti industri penyulingan minyak bumi, pertambangan, pupuk, semen, pembakaran batu bara, kosmetika dan obat-obatan.

Merkuri (Hg) dan timah hitam (Pb) merupakan jenis logam berat yang paling berbahaya, karena dalam jumlah yang relatif rendah sekalipun sudah dapat mengganggu kesehatan manusia.

Dalam perairan, logam berat walaupun kadarnya relatif rendah, dapat diabsorbsi dan terakumulasi secara biologi oleh hewan air, dan akan masuk dalam sistem rantai makanan.

Keracunan logam berat yang bersifat kronis pada hewan air, menimbulkan gangguan meliputi : faktor-faktor genetik, pola pemijahan, alih energi, tingkah laku, kemampuan untuk berorientasi, menghindari dari musuh, migasi dan persaingan menurun. Gejala keracunan logam berat pada manusia, baik secara akut maupun kronis dapat mengakibatkan gangguan pada : (1) sistem syaraf. (2) kerusakan sistem pefafasan, fungsi hati, dan ginjal; (3) pendarahan; (4) gangguan pertumbuhan sel yang bersifat karsinogenik maupun teratogenik (5) gangguan terhadap pertumbuhan tulang; (6) gangguan terhadap fungsi mitochondria dan fungsi normal enzimatik; dan (7) kerusakan pada kulit.

Kadar logam berat dalam lingkungan perairan dapat dipantau dengan menganalisis contoh sedimen, air, dan organisme yang hidup di perairan tersebut Analisis terhadap organisme perairan dapat dilakukan karena logam berat dapat terasa mulai di-dalam organisme tersebut. Organisme perairan yang sering digunakan sebagai bioindikator pencemaran diantaranya adalah hewan-hewan moluska benthik, infauna maual= epifauna

Polymesoda sp merupakan salah satu jenis kerang yang banyak terdapat di perairan Sungai Donan, Cilacap. Bagi penduduk di sekitarnya, kerang jenis ini dimanfaatkan sebagai sumber gizi keluarga maupun untuk

dipasarkan, karena itu jenis kerang ini mempunyai nilai ekonomi yang cukup penting.

Kerang umumnya hidup dengan cara membenamkan diri di dalam dasar perairan (infauna). Cara hidup kerang yang bersifat menetap merupakan salah satu alasan yang menjadikan sering digunakan sebagai indikator dalam mendeteksi kasus pencemaran logam berat dalam lingkungan perairan.

Bertitik tolak dan hal tersebut, maka penelitian bertujuan untuk

- a. Mengetahui besarnya kandungan logam berat Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp yang terdapat di Sungai Donan, Cilacap.
- b. Mengetahui hubungan antara kandungan logam berat Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp dengan besar kandungan logam berat Hg dan Pb dalam air Sungai Donan, Cilacap.
- c. Mengetahui hubungan antara kandungan logam berat Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp dengan besar kandungan logam berat Hg dan Pb dalam sedimen Sungai Donan, Cilacap.
- d. Mengetahui hubungan antara panjang tubuh Polymesoda sp dengan kandungan logam berat Hg dan Pb dalam tubuh.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Pengambilan contoh dilakukan dengan metoda sistematis pada 5 (lima) titik pengamatan yaitu : (i) di belakang Kilang Minyak Pertamina UP IV Cilacap; (ii) pada pertemuan antara Sungai Wuwu Cilik dengan Sungai Donan; (iii) di belakang PT. Cenjaco Cold Storage; (iv) di belakang bengkel kapal; (v) di sekitar muara Sungai Donan.

Pengambilan contoh dilakukan sebanyak tiga kali dengan selang waktu dua minggu. Parameter utama yang diamati meliputi kandungan logam berat Hg dan Pb dalam air, sedimen dan dalam tubuh Polymesoda sp. Sedangkan parameter lain yang diamati adalah kualitas fisika-kimia perairan yang meliputi suhu, salinitas, pH air, pH sedimen dan kandungan oksigen terlarut.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

- a. Terdapat kandungan logam berat Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp di Sungai Donan, Cilacap.
- b. Semakin tinggi kandungan logam berat Hg dan Pb dalam air Sungai Donan semakin tinggi kandungan logam berat Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp.
- c. Semakin tinggi kandungan logam berat Hg dan Pb dalam sedimen Sungai Donan semakin tinggi pula kandungan logam berat dalam tubuh Polymesoda sp.
- d. Terdapat hubungan antara panjang tubuh dengan banyaknya kandungan logam berat Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Pengamatan terhadap parameter fisika kimia perairan Sungai Donan menunjukkan bahwa suhu air berkisar antara 21° - 31°C (rata-rata 30,3°C); kandungan oksigen terlarut berkisar antara 4,9 - 6,2 ppm (rata-rata 5,58 ppm); pH air berkisar antara 6,25 - 7,62 (rata-rata 6,8); pH sedimen berkisar antara 5,8 - 6,9 (rata-rata 6,5); dan salinitas berkisar antara 15 - 28 per mil (rata-rata 20,2 per mil). Berdasarkan data parameter fisika kimia dapat disimpulkan bahwa perairan Sungai Donan termasuk perairan masih baik.
- b. Kandungan logam berat Hg dalam air berkisar antara 0,004 - 0,025 ppm (rata-rata 0,01 ppm). Nilai

tersebut sudah berada di atas nilai baku mutu-air golongan C (baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air adalah 0,002 ppm). Kandungan logam berat Hg dalam sedimen berkisar antara 2,276 - 14,446 ppm (rata-rata 7,504 ppm). Kandungan Pb dalam air tidak terdeteksi oleh alat AAS. Sedangkan kandungan Pb dalam sedimen berkisar antara 14,914 - 35,446 ppm (rata-rata 21,252 ppm). Bila dibandingkan antara kandungan logam berat Hg dan Pb dalam air dengan Hg dan Pb dalam sedimen menunjukkan bahwa Hg dan Pb dalam sedimen jauh lebih tinggi.

c. Kandungan logam berat Hg dalam tubuh Polymesoda sp berkisar antara 2,258 - 5,770 ppm (rata-rata 4,190 ppm); sedangkan kandungan Pb dalam tubuh Polymesoda sp berkisar antara 3,030 - 9,524 ppm (rata-rata 5,609 ppm). Batas maksimum kandungan logam berat Hg dan Pb dalam makanan hasil laut yang boleh dikonsumsi menurut Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan adalah 0,5 ppm untuk Hg dan 2,0 ppm untuk Pb. Dengan demikian jumlah kandungan Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp sudah melebihi batas yang diizinkan.

d. Hubungan antara kandungan Hg dan Pb dalam air dengan Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp menunjukkan bahwa :

- Semakin tinggi kandungan Hg dalam air semakin tinggi pula kandungan Hg dalam tubuh Polymesoda sp.
- Hubungan antara Pb dalam air dengan Pb dalam tubuh Polymesoda sp tidak dapat dikorelasikan.

e. Hubungan antara kandungan Hg dan Pb dalam sedimen dengan Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan Hg dan Pb dalam sedimen akan semakin tinggi kandungan Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp.

f. Hubungan antara kandungan Hg dan Pb dalam tubuh Polymesoda sp dengan panjang tubuh menunjukkan bahwa semakin panjang tubuh Polymesoda sp akan semakin tinggi kandungan Hg dan Pb yang terakumulasi pada tubuh Polymesoda sp

g. Pencemaran Sungai Donan oleh logam berat Hg dan Pb mempunyai potensi yang cukup besar untuk dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan masyarakat terutama masyarakat nelayan setempat. Untuk mengetahui lebih mendalam tentang dampak pencemaran logam berat Hg dan Pb terhadap kesehatan masyarakat setempat perlu studi lebih mendalam.

Daftar Kepustakaan : 65 (1957 - 1994)

<hr>

ABSTRACT

Evaluation of Hg and Pb Concentrations in the Polymesoda Sp Shell (A Case Study of the Donan River Ecosystem, Cilacap Industrial Zone)The Donan River is a river as a disposal waste in Cilacap industrial zone, Central Java. Big industries exist in that area are Pertamina refinery (capacity more than 300,000 barrellday), PT Pupuk Sriwijaya Fertilizer package unit, Nusantara Cement Manufacture, ships repair, palm oil processing, and so on. Long time ago, the water of Donan River is rich with biotic community and a potential area for fisheries. Nowadays, the quality and quantity of the water of Donan River is decreasing.

Industrial waste from refinery, mines, fertilizer, cement, coal burning, cosmetics and medicine contain of heavy metals. Mercury (Hg) and lead (Pb) are most dangerous heavy metal, because it small concentration of heavy metal can cause problem of human health.

In the waters, although concentration of heavy metal is small, it can be adsorbed and accumulated by biological process of water organisms and continues to enter the food chain system.

Chronic poisoning of heavy metals on aquatic organism causing problem on genetics, reproductive pattern, energy transfer, behavior, orientation capability, protection from the enemy, migration and decreasing of the competition. The symptoms of the heavy metal poisoning on human being cause problems on : (1) nervous system; (2) respiratory system, liver function, and kidney, (3) bleeding; (4) cell growth (carcinogenic, teratogenic); (5) growth of bone; (6) mitochondria function and normal function of enzymatic; and (7) dermal.

Heavy metal concentration in the water can be detected with analysis of sediment, water and aquatic organisms from that area. Analysis on aquatic organisms can be conducted because the heavy metals accumulate in the body of aquatic organisms. Aquatic organisms can be used as bioindicator of pollution such as benthic mollusca both infauna or epifauna benthic.

Polymesoda sp is one of the shell that is found in the water of Donan River, Cilacap. People who live surrounding Donan River consume this species as family nutrient resources and earn money from selling it. Therefore the species becomes an important economic natural resources for the people.

Generally, the shell lives and immerse in the bottom of the water (infauna). The permanent life style of the shell is one of the reason that the shell can be used as bioindicator in the water pollution due to heavy metal.

Objectives of the research :

- a. To know concentration of the heavy metal Hg and Pb in the body of *Polymesoda* sp in the Donan River, Cilacap.
- b. To know relationship between concentration of Hg and Pb in the body of *Polymesoda* sp and the concentration of Hg and Pb in the water of Donan River, Cilacap.
- c. To know relationship between concentration of Hg and Pb in the body of *Polymesoda* sp and the concentration of Hg and Pb in the sediment of Donan River, Cilacap.
- d. To know relationship between length of the body of *Polymesoda* sp and the concentration of Hg and Pb in the body.

The methodology for this research was survey method. The sampling was conducted by systematic sampling on 5 observation points i.e. : (i) behind the refinery of Pertamina ZIP N; (ii) in the fusion of Donan River and Wuwu Cilik River, (iii) behind PT Conjaco Cold Storage; (iv) behind ship repair, and (v) mouth of Donan River.

The sampling conducted 3 times with interval 2 weeks. Main parameter that observed were concentration of the heavy metal Hg and Pb in the water, in the sediment and body of *Polymesoda* sp. Another parameter was quality of the water of Donan River i.e. : temperature, salinity, pH of water, pH of sediment, and dilute oxygen (DO).

The hypothesis to be tested in the research are :

- a. Concentration of heavy metal (Hg and Pb) in the body of Polymesoda sp from the Donan River, Cilacap.
- b. The higher concentration of heavy metal (Hg and Pb) in the water of Donan River, cause the higher concentration of heavy metal Hg and Pb in the body of Polymesoda.
- c. The higher concentration of heavy metal (Hg and Pb) in the sediment, cause the higher concentration of heavy metal Hg and Pb in the body of Polymesoda sp.
- d. Relationship between body length and concentration of the heavy metal (Hg and Pb) in the body of Polymesoda sp.

Conclusion of the research

- a. Physical and chemical observation to the water of Donan River indicate that the temperature range of the water is 29° - 31°C (mean 30.3°C); the dilute oksigen is 4.9 - 6.2 ppm (mean 5.58 ppm); the pH of water is 6.25 - 7.62 (mean 6.6); the pH of sediment is 5.8 - 6.9 (mean 6.5); and the salinity is 15 - 28 permit (mean 20.2 permil). Based on the physical and chemical data of the waters it is concluded that the water of Donan River is not polluted by organic materials.
- b. The range of concentration of the heavy metal Hg in the water is 0.004 - 0.025 ppm (mean 0.01 ppm). The value indicates that the mean concentration of Hg in the water of Donan River is higher than the threshold limit values (TLV) according to Regulation of the Government Republic of Indonesia Number 20 Year 1990 concerning of the Water Pollution Management (TLV for Hg is 0.002 ppm). The range of Hg concentration in the sediment is 2.276 - 14.446 ppm (mean 7.504 ppm). Concentration of Pb in the water can not detect by AAS instrument. The range of Pb concentration in the sediment is 14.914 - 35.446 ppm (mean 21.252 ppm). The comparison between the concentration of heavy metal Hg and Pb in the sediment and the concentration of heavy metal Hg and Pb in the water, indicates that the concentration of Hg and Pb in the sediment in higher than concentration of Hg and Pb in the water.
- c. The range of Hg concentration in the body of Polymesoda sp is 2.258 - 9.770 ppm (mean 4.190 ppm) and the range of Pb concentration is 3.030 - 9.524 ppm (mean 5.609 ppm). According to Directorate General of Food and Drug Control, maximum limit concentration of Hg and Pb in the food from the sea product is 0.5 ppm for Hg and 2.0 ppm for Pb. Therefore, the concentration of Hg and Pb in the body of Polymesoda sp are higher than TLV.
- d. Relationship between concentration of Hg and Pb in the waters and Hg and Pb in the body of Polymesoda sp indicate that :
 - The higher concentration of Hg in the water, the higher concentration of Hg in the body of Polymesoda s-p.
 - There is no relationship between concentration of Pb in the water and concentration of Pb in the body of Polymesoda .sp.
- e. Relationship between concentration of Hg and Pb in the sediment and concentration of Hg and Pb in the body of Polymesoda sp. indicates that the higher concentration of Hg and Pb in the sediment cause the higher concentration of Hg and Pb in the body of Polyrnesoda sp.
- f. Relationship between concentration Hg and Pb in the body of Polymesoda sp. and body length indicates that the longer the body of Polymesoda sp, the higher concentration Hg and Pb accumulated in the body of Polyrnesoda sp.
- g. Pollution of heavy metal Hg and Pb in the Donan River as a pottential problem on public health especially

on local fisherman. To know about effect of heavy metal pollution to public health is needed other study. In order to Minamata case not occur in the fisherman surrounding Donan River, continue monitoring to the concentration of heavy metal in Donan River is needed. Beside that the control of disposal waste water from the industrial zones have to conducted and followed by law enforcement.

Number of References : 65 (1957 - 1994)