

Kandungan Merkuri dalam air, sedimen dan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) (studi kasus pada daerah pertambangan emas tanpa ijin (PETI) di badan sungai Melawi, Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat) = Mercury content in water, sediment and giant freshwater prawn (a case study in the illegal gold mining area (PETI) in Melawi river, Sintang Regency, West Kalimantan)

As`adi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=103415&lokasi=lokal>

Abstrak

Udang galah alam merupakan sumberdaya perikanan yang terdapat di sepanjang sungai. Keberadaannya sangat penting dalam memenuhi kebutuhan akan lauk pauk sebagai sumber protein hewani yang baik dalam menunjang perkembangan tubuh. Rasanya yang gurih menjadikan udang galah sangat populer, baik sebagai komoditas konsumsi masyarakat setempat maupun sebagai komoditas ekspor. Produk perikanan yang baik haruslah memenuhi standar kesehatan dan keamanan konsumsi seperti terbebas dari zat-zat logam berat yang berbahaya. Hasil produk perikanan yang berasal dari sungai (alam) banyak dipengaruhi oleh cemaran yang berasal dari kegiatan manusia baik di bidang pertanian, industri, domestik, maupun pertambangan.

Adanya keberadaan logam berat merkuri (Hg) di Badan Sungai Melawi, Kalimantan Barat akibat kegiatan Pertambangan Emas Tanpa Ijin (PETI) yang dilakukan di badan sungai akan mengganggu kehidupan sejumlah biota di dalamnya. Jumlah PETI yang ada di sepanjang Sungai Malawi beserta anak sungainya diperkirakan setidaknya mencapai 2000 buah mesin penambang yang berkekuatan antara 25 sampai 100 tenaga kuda. Proses pengolahan bijih emas yang dilakukan oleh penambang emas rakyat adalah dengan menggunakan metode amalgamsi, yaitu bijih emas dari hasil pendulangan dicampur dengan merkuri dengan perbandingan 1 sampai 2. Hasil penambangan emas yang didapat oleh para PETI berkisar antara 3-5 gram emas untuk setiap hari/mesin, apabila tidak mencapai target tersebut, maka penambang akan segera berpindah lokasi. Kebutuhan merkuri untuk setiap mesin diperkirakan dengan perbandingan proses amalgamsi, maka setidaknya sebanyak 5 gram merkuri terpakai setiap harinya.

Keberadaan logam berat merkuri dapat berakibat buruk terhadap biota sungai maupun kesehatan masyarakat yang mengkonsumsi produk perikanan dan menggunakan air sungai. Hal tersebut dikarenakan sifat logam berat merkuri tidak mudah terurai dan bersifat akumulatif dalam biota, air, dan sedimen. Supaya dapat diketahui sejauh mana logam berat merkuri yang telah masuk ke dalam air dan sedimen di dalam sungai serta terakumulasi dalam hasil perikanan sungai, yakni udang galah, maka perlu diselenggarakan penelitian dengan maksud untuk mendapatkan informasi tentang kandungan merkuri pada air, sedimen, dan udang galah, serta mencari hubungan antara kandungan logam berat merkuri dalam udang galah dengan kandungan logam berat merkuri dalam air permukaan, air dasar sungai, dan sedimen.

Penelitian dengan metode survei ini dilakukan terhadap biota asli Sungai Malawi, yaitu udang galah jenis *Macrobrachium rosenbergii* de Man dan komponen fisik sungai yaitu air dan sedimen pada bulan September

2002. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling yaitu sampel diambil pada titik stasiun pengamatan yang telah ditetapkan. Stasiun sampel berjumlah 14 buah untuk mewakili seluruh lokasi penelitian. Sampel udang galah sebanyak 102 ekor yang tertangkap pada 14 stasiun pengamatan, dengan menggunakan alat jaring anco dan pancing, jala, dan hasil tangkapan nelayan setempat. Sampel air permukaan diambil dengan menggunakan botol sederhana dan air dasar sungai digunakan alat tipe sederhana dengan pemberat. Pengambilan sampel air sebanyak 100 ml pada masing-masing stasiun pengamatan, diambil di sisi kiri, tengah, dan kanan sungai, kemudian dicampur (homogenisasi). Pengambilan sedimen yang terletak di dasar sungai dengan menggunakan alat eyckman grab pada sisi kiri, tengah, dan kanan sungai kemudian didekomposit atau dicampur. Penentuan logam berat merkuri pada udang galah, air, dan sedimen dilakukan dengan alat AAS (Atomic Absorbtion Spectrofotometer). Data yang diperoleh dianalisis dengan metode analisis deskriptif, analisis Sidik Ragam (ANOVA), Duncan's Multiple Range Test (DMRT), dan regresi linier berganda dengan bantuan program SAS (Statistical Analysis Software) versi 6.12 untuk melihat kemaknaan keragaman sampel (kandungan logam berat merkuri pada air, sedimen, dan udang galah) dan keragaman pada tiap-tiap stasiun pengamatan. Analisis regresi berganda bertujuan untuk melihat hubungan antara kandungan logam berat pada bagian kepala dan badan udang galah dengan kandungan logam berat dalam air dan sedimen.

Berdasarkan data sekunder diketahui bahwa Kabupaten Sintang memiliki jumlah penduduk 460.033 jiwa dan sebanyak 44.999 jiwa bekerja pada sektor pertambangan dan penggalian, sedangkan jumlah PETI yang ada di dalam badan Sungai Melawi yang terdiri atas 509 pemodal, 2000 buah mesin, dan 2047 orang pekerja.

Kandungan logam berat merkuri dalam air permukaan di bawah limit deteksi alat, sedangkan dalam air dasar sungai mempunyai kisaran antara 0,5 - 4,2 pg/l. Sebagian konsentrasi tersebut telah melewati ambang batas yang diperbolehkan, berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 untuk air kelas I, yaitu sebesar 1 ug/l. Kandungan Hg yang terdapat pada sedimen mempunyai kisaran 0,5 - 161 ug/kg. Konsentrasi merkuri dalam sedimen belum ada standar baku mutu. Kandungan logam berat merkuri dalam kepala udang galah berkisar 1 - 26 ug/kg, sedangkan dalam badan udang galah berkisar 2 - 108 ug/kg. Kadar ini masih di bawah batas aman untuk dikonsumsi, yaitu sebesar 500 ug/kg (0.5 ppm). Standar dari WHO batas konsumsi maksimum untuk total merkuri adalah 300 ug orang¹ minggu⁻¹ dan untuk metil merkuri 200 ug orang¹.minggu⁻¹ (WHO, 1989).

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa keragaman kandungan merkuri yang terdapat pada air permukaan, air dasar sungai dan sedimen pada 14 stasiun pengamatan memperlihatkan $P > 0,0768$ (nyata pada taraf α sebesar 10 persen), sedangkan uji Jarak Berganda Duncan's memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata antara kandungan merkuri dalam air permukaan dan air dasar sungai dengan sedimen pada taraf α sebesar 5 persen. Keragaman kandungan merkuri dalam bagian kepala dan badan udang galah masing-masing sebesar $P < 0,05$ dengan $R^2 = 0,409766$ dan $p < 0,05$ dengan $R^2 = 0,707830$. Selanjutnya hasil uji Duncan's kandungan merkuri pada bagian kepala udang galah pada 14 stasiun menunjukkan adanya perbedaan yang nyata masing-masing pada stasiun 11, 12, dan 9 dengan nilai α sebesar 0,05, sedangkan kandungan merkuri pada bagian badan udang galah memperlihatkan perbedaan yang nyata pada taraf α sebesar 0,05 pada stasiun 11, 6, 13, dan 5. Model korelasi kandungan logam berat merkuri pada

kepala udang galah (Y1) dengan (X1) air dasar sungai dan (X2) sedimen adalah: $\text{Konst Hg} = 7,738297 + 0,056330 \cdot \text{Konst Hg air} + 0,036798 \cdot \text{Konst Hg Sedimen}$ ($R^2 = 0,1326$). Hal ini berarti meningkatnya konsentrasi logam berat merkuri dalam sedimen sebesar 1 ug/kg akan mempengaruhi kandungan merkuri pada kepala udang sebesar 0,036798 ug/kg. Korelasi kandungan logam berat merkuri pada badan udang galah (Y2) dengan (X1) air dasar sungai dan (X2) sedimen adalah: $\text{Konst Hg} = 3,046111 + 9,535250 \cdot \text{Konst Hg air} + 0,000951 \cdot \text{Konst Hg sedimen}$ ($R^2 = 0,2765$).

Berdasarkan uji regresi linier berganda, memperlihatkan bahwa adanya hubungan positif kandungan logam berat merkuri baik pada bagian kepala maupun badan udang galah dengan kandungan merkuri dalam air dasar sungai dan sedimen. Pengaruh logam berat merkuri dalam air dasar sungai dan sedimen terhadap bagian kepala dan badan udang galah, menunjukkan pengaruh yang kecil.

Data penyakit yang terdapat di rumah sakit dan puskesmas di Kabupaten Sintang terdapat paling banyak diderita oleh penduduk adalah penyakit kulit sebanyak 30.104 orang, infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) 26.680 orang, dan penyakit lain pada saluran pernapasan 19.697 orang. Untuk menghubungkan antara mengkonsumsi air sungai, udang galah maupun produk perikanan sungai lainnya dengan sungai yang tercemar oleh logam berat merkuri tidaklah mudah, sehingga data kesehatan tersebut belum bisa ditarik suatu kesimpulan.

<hr>

Giant freshwater prawn is a fishery resources that is available along the river. Its existence is very important to meet the food need as a good animal protein source in supporting body growth It is very delicious that make giant freshwater prawn very popular, both as local community consumption as well as export commodity. A good fishery product must meet health and security standard for consumption such as free of hazardous heavy metal substance. Fishery products originated from river (nature) are many influenced by pollutant originated from human activities, both in agriculture, industry, domestic as well as mining fields.

The existence of heavy metal of mercury (Hg) in Melawi River, West Kalimantan as a result of Illegal Gold Mining (PETI) activities conducted at the river body will disturb a number biota ecosystem therein. The existing PETI is along Melawi River and its river-branches are estimated at least to reach 2,000 units of mining machines with the capacity between 25 up to 200 horsepower. The gold processing conducted by the gold miners are usually using amalgamation method, namely gold ore from gold wash processing result are mixed with mercury on the ratio 1 up to 2. The gold mining result obtained by PETI ranged between 3-5 gram a day/machine, if the target is not reached, then miners will move a new location. Mercury need for each machine is estimated proportional with amalgamation process, so that at least 5 grams of mercury are used everyday.

The existence of mercury may give bad consequence to the river biota as well as community health consuming fishery product and water from the river. It is because mercury characteristic that is not easy to solve and accumulative in water biota, water and sediment. In order to know how much mercury that has entered into water and sediment in the river as well as accumulated in fishery product, namely giant freshwater prawn, then it is necessary to conduct research for obtaining information on the mercury content in the water, sediment and giant freshwater prawn, as well as to find out correlation between mercury

content in giant freshwater prawn and mercury content in the surface water, river bed water and sediment.

The research with this survey method is conducted to the original biota of Melawi River namely giant freshwater prawn from *Macrobrachium rosenbergii* de Man type and physical component of the river namely water and sediment on September 2002. Sampling is conducted by purposive method. There are taken 14 sample stations to represent all research locations. 102 giant freshwater prawn samples are caught in 14 survey stations, by using anco net and fishing rod, net and local fishermen. Surface water samples are taken by using simple bottle and river bed water used simple equipment by using burden. 100 ml water sampling at each survey station are taken at the left, center and right-sides of the river and then mixed (homogenization). Sediment sampling are taken from the river bed by using eyckman grab in the left, center and right-sides of the river and then decomposit or mixed. To determine mercury content in giant freshwater prawn, water and sediment, it is conducted by AAS (Atomic Absorption Spectrofotometer). Its data are analyzed by descriptive analysis method, Diversity Investigation analysis (ANOVA), Duncan's Multiple Range Test (DMRT), and double regression linear with the assistance of SAS (Statistical Analysis Software) version 6.12 to see the sample diversity (mercury content on water, sediment and shrimp) and the diversity at each observation station. Double regression analysis is used to see correlations between heavy metal content in the head and body parts of giant freshwater prawn with the heavy metal content in water and sediment.

Based on the secondary data it is known that Sintang Regency has 460,033 population and 44,999 of them work in mining sectors, while the existing PETI in Melawi River are consisting of 509 investors, 2,000 machines and 2,047 workers.

Mercury content in the surface water is under the detection limit, while in the river bed water, it ranges 0.5 - 4.2 ug/l. This grade has exceed the permitted threshold, based on the Government Regulation of the Republic of Indonesia No. 82 Year 2001 for water class I, namely 1 ug/l. Hg content in the sediment ranges 0.5- 161 ug/kg. Mercury concentration in the sediment has not quality standard. The mercury content in the giant freshwater prawn head ranges 1 - 26 ug/kg, while in the giant freshwater prawn body ranges 2 - 108 ug/kg (0.5 ppm). This content is still under safe threshold for consumption, namely 500 ug/kg. WHO standard, the total maximum consumption limit for total Hg is 300 ug. person¹ week⁻³ (WHO, 1989).

The analysis result of diversity investigation (ANOVA) indicates that mercury content diversity in the surface water, river bed water and sediment in 14 survey stations show $P > 0.0768$ (concrete at grade a 10 percent), while Duncan's double Distance test shows there is a real difference between mercury content in the surface water and river bed water with sediment on the grade ot of 5 percent

Mercury content diversity in the head and body pans of giant freshwater prawn respectively amounting to $P < 0.05$ with $R^2 = 0.409766$ and $p < 0.05$ with $R^2 = 0.707830$ Further, from Duncan's test, mercury content at giant freshwater prawn head in 14 stations indicate a real difference respectively at station 11, 12, and 9 with a value of 0.05, while mercury content at body part of giant freshwater prawn shows that the real difference on the grade ot 0.05 at station 11, 6, 13, and 5. Correlation model of mercury content in the head part of giant freshwater prawn (Y1) and (X1) river bed water and (X2) sediment are: $Konst Hg = 7.73 8297$

+ 0.056330.Konst Hg water + 0.036798.Konst Hg sediment ($R^2 = 0.1326$). It means the increase of mercury concentration in sediment by 1 ug/kg will influence mercury content on the giant freshwater prawn head by 0.036793 ug/kg. The correlation of mercury content on the body part of giant freshwater prawn (Y2) and (X1) liver bed water and (X2) sediment are: $\text{Konst Hg} = 3.046111 + 9.535250 \cdot \text{Konst Hg water} + 0.000951 \cdot \text{Konst Hg sediment}$ ($R^2 = 0.2765$).

The double linear regression test shows that there is positive correlation of mercury content in the head and body part of giant freshwater prawn with mercury content in the river bed water and sediment. The influence of mercury heavy metal in the river bed water and sediment to the head and body part of giant freshwater prawn indicate the small influence.

The illness data available in the hospitals and Puskesmas (Public Health Center) in Sintang Regency, the largest patients are skin illness by 30,104 persons, upper respiratory infection (ISPA), 26,680 persons and other illness in respiratory channel 19,697 persons. To correlate between consuming river water, shrimp and other river fishery products with the polluted river by mercury is not easy, medical data could not be taken as a conclusion.