

Analisis Cemaran Logam Berat Merkuri pada Air dan Udang di Sungai Mandor Kecamatan Mandor Kabupaten Landak

Analysis of Mercury Heavy Metal Pollution In Water And Shrimp In Mandor River in Mandor District of Landak Regency

Linda Triana, Nurjazuli, Nur Endah W

ABSTRACT

Background : Mercury used in gold mining activities in the water of Mandor river in Mandor District of Landak Regency may cause environmental pollution in form of the degradation of water quality and pollution to the biota, one of them was shrimp. The shrimp living in Mandor river was predicted to be polluted with mercury, and if it was consumed, it may cause health disorders for people, especially those living near the river. This research had the objectives of finding out the water Hg content and shrimp Hg content in the Mandor river and finding out the correlation of water Hg content to shrimp Hg content.

Method : This research was an observing research with the cross-sectional design. The sample collection points were at five points with 30 water sample and 30 shrimp samples. The used statistical test was the product moment correlation test.

Result : The average of water Hg content was as much as 2,15 ppb and the average shrimp Hg content was as much as 0,18 mg/kg. From the test result, the differences in water Hg content showed that there were differences of water Hg content in each research location (p value = 0,001); for shrimp Hg content, there were no different of results among research location except in Kunit Village and Koping Village that showed differences. From the results of correlation test, it was found that there was a correlation between water Hg content to shrimp Hg content (p value = 0,047; $r = 0,366$). The regression result showed the regression coefficient value as much as 0,134 (p value = 0,47); the highest the water Hg content in Mandor river, therefore, the shrimp Hg content will also increase, and water Hg content influenced on the existence of shrimp Hg content as much as 10,3%. The analysis result of mercury pollution in Mandor River show that the downstream area has a higher Hg content compared to the upstream area, and the shrimp Hg content increases especially in Mandor Village.

Keyword : Hg water, Hg shrimp, Mandor River, Landak Regency

PENDAHULUAN

Kasus pencemaran logam berat diperairan sebagai dampak dari kegiatan manusia salah satunya adalah pencemaran merkuri di perairan teluk Minamata Jepang tahun 1968 yang tidak terdeteksi, dimana secara lambat laun merkuri terakumulasi dalam tubuh masyarakat yang mengkonsumsi ikan hasil tangkapan nelayan Minamata dan telah menelan korban 10.353 jiwa terdiri dari korban meninggal dan cacat fisik. Pada konsentrasi yang sangat rendah efek logam berat dapat berpengaruh langsung dan terakumulasi pada rantai makanan sehingga dikhawatirkan berdampak pada kesehatan manusia. Seperti halnya sumber-sumber pencemaran lingkungan lainnya, logam berat tersebut dapat ditransfer dalam jangkauan yang sangat jauh di lingkungan, selanjutnya berpotensi mengganggu kehidupan biota lingkungan dan akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia

walaupun dalam jangka waktu yang lama dan jauh dari sumber pencemar utamanya.¹

Kalimantan Barat merupakan salah satu propinsi yang memiliki sumber daya alam cukup potensial. Bahan tambang yang sudah diusahakan adalah emas yang marak di Kabupaten Landak. Di Kabupaten Landak terdapat 26 lokasi penambangan emas termasuk Kecamatan Mandor dengan luas 3.782 ha. Penambangan emas awalnya dikelola oleh penambang liar dari masyarakat atau penduduk setempat. Namun kian hari pekerjaannya kian bertambah besar jumlahnya dengan datangnya para pekerja baru yang berasal dari berbagai daerah. Mereka lebih dikenal dengan sebutan penambang emas tanpa izin (peti) yang bekerja dengan cara tradisional.

Emas merupakan salah satu bahan galian yang menjadi prioritas sebagai sumber penghasilan masyarakat

Linda Triana, S.Si, M.Kes Poltekkes Kemenkes Pontianak Jur. Analisis Kesehatan
Dr. Nurjazuli, S.KM, M.Kes, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP
Dr. Dra. Nur Endah W, MS, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP

untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Hasil yang diperoleh dari pekerjaan penambangan ini, mempunyai nilai nominal yang sangat tinggi.² Namun demikian, didalam pelaksanaannya, penambangan emas dapat menimbulkan masalah. Salah satu masalah yang paling meresahkan bagi masyarakat di sekitar lokasi penambangan adalah penggunaan bahan berbahaya beracun (B3) yaitu; merkuri (Hg). Penggunaan merkuri sebagai bahan untuk mengikat dan pemisah biji emas dengan pasir, lumpur dan air yang tidak dikelola dengan baik akan membawa dampak bagi penambang emas maupun masyarakat sekitar lokasi penambangan, dimana merkuri yang sudah dipakai dari hasil pengelolaan biji emas biasanya dibuang begitu saja di badan sungai dan konsekuensinya badan sungai menjadi tempat wadah penampungan.

Penambangan emas tanpa izin semakin sulit dikendalikan, kegiatan ini tidak hanya didaratan tetapi mulai marak dilakukan di tengah alur sungai Kapuas dan Sungai Melawi. Polutan merkuri di Kalimantan Barat diperkirakan sebesar 61 ton setiap tahunnya. Data Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Barat menyebutkan produksi emas para penambang diperkirakan mencapai hampir 3 ton per tahun dan untuk 1 gram emas dibutuhkan 1 sampai 2 gram merkuri sehingga kebutuhan merkuri para penambang di Kalimantan Barat mencapai 5 hingga 6 ton per tahun.²

Kegiatan penambangan emas di Kecamatan Mandor sudah berlangsung lama hingga sekarang masih tetap berlangsung yang tersebar desa-desa. Semakin banyak jumlah penambang emas maka semakin tinggi tingkat pencemaran terutama oleh merkuri yang terjadi di sungai Mandor. Aktivitas penambangan emas tanpa izin di Kecamatan Mandor Kabupaten Landak dilakukan oleh beberapa kelompok masyarakat yang bertempat tinggal di wilayah Kecamatan Mandor. Penambangan emas dimulai dari penggalian tanah dengan menyemprotkan air hingga terbentuk lumpur, dari lumpur disedot dengan dompeng selama beberapa jam, air sedotan lumpur ditampung di bagan-bagan yang dilengkapi dengan bludru. Bludru hasil penyaringan kemudian dicuci pada bak penampung hingga bersih setelah itu ditambahkan merkuri untuk mengikat butiran-butiran emas menjadi agak lebih kasar. Sisa air dari bak penampung mengandung merkuri yang sudah dipakai biasanya dibuang begitu saja ke sungai dan konsekuensinya air sungai Mandor menjadi tempat wadah penampungan limbah. Sungai Mandor yang mengalir di Kecamatan Mandor sudah tercemar merkuri dengan jumlah raksa yang terbuang di perkiraan 1,5 kg per triwulan di perairan Sungai Mandor, dan terdapat sekitar 61 orang pekerja tambang emas tanpa izin yang masih aktif. Saat ini Sungai Mandor tidak dapat difungsikan lagi sebagaimana mesti untuk kebutuhan rumah tangga.²

Studi tahun 2006 pada ikan yang ditangkap dari

muara sungai Kahayan Kalimantan Tengah, menunjukkan kandungan merkuri pada ikan berkisaran 3,35-433,31 ppb dan kadar merkuri pada air berkisar 0,88-5,17 ppb. Kandungan merkuri dalam ikan masih dibawah ambang batas, tetapi sudah harus mendapat perhatian karena sifat merkuri yang terakumulasi di dalam tubuh organisem hidup.³

Berdasarkan hasil penelitian Thamrin Usman dari Universitas Tanjungpura diketahui bahwa kandungan merkuri di sepanjang sungai Kapuas dan anak-anak sungainya antara 0,0016 – 0,199 ppm, dan pada beberapa biota sungai berkisar antara 0,15 – 3,37 ppm serta pada biota sungai telah melebihi ambang batas. Menunjukkan bahwa sampel kepah (*Corbiculata*) dan kerang (*Anadara granulosa*) yang diambil dari pasar di Kodya Pontianak telah terkontaminasi merkuri dengan kandungan sebesar 0,196 ppm dan 0,686 ppm.

Badan Pengendalian Analisis Dampak Lingkungan Hidup (Bapedalda) Kalimantan Barat tahun 2006, menyimpulkan kualitas Sungai Kapuas sudah tercemar berat oleh logam merkuri dari limbah buangan penambangan emas. Berdasarkan pemantauan 13 titik dan menyebut tak satupun wilayah yang di uji memiliki kadar merkuri di bawah ambang batas normal sebesar 1 ppb. Titik pengambilan seperti di hilir Sungai Landak, Siantan Hulu, Muara Kapuas di Jungkat, dan Muara Sungai Sudarso, secara keseluruhan kadar merkurnya bahkan menunjukkan angka 40 ppb atau 40 kali batas normal.²

Berdasarkan laporan akhir restorasi terestrial, dan perairan areal bekas penambangan emas dengan teknologi bioremediasi di Kecamatan Mandor Kabupaten Landak Kalimantan Barat, oleh Fakultas Kehutanan UNTAN Pontianak pada Bulan Desember 2005 menunjukkan telah terjadi pencemaran merkuri di air, air tanah maupun sedimen di sepanjang DAS (Daerah Aliran Sungai) Mandor. Konsentrasi merkuri pada semua contoh air dan air tanah di atas 0,001 mg/liter.⁴

Penelitian kebiasaan makan ikan yang ditangkap dari sungai Mandor Kecamatan Mandor juga menyatakan bahwa masyarakat sekitar penambangan emas tanpa ijin yang mengkonsumsi ikan yang berasal dari sungai Mandor lebih dari tiga kali seminggu mempunyai resiko 6,14 kali untuk terjadinya peningkatan logam berat merkuri pada rambut dibanding masyarakat yang mengkonsumsi ikan kurang dari tiga kali seminggu.⁵

Banyaknya aktivitas penambangan emas di sepanjang sungai Mandor sangat memungkinkan perairan tersebut tercemar oleh logam berat terutama merkuri sehingga mengakibatkan turunnya kualitas air sungai. Merkuri dan turunannya sangat beracun, sehingga kehadirannya di lingkungan perairan dapat mengakibatkan kerugian pada manusia karena sifatnya yang mudah larut dan terikat dalam jaringan tubuh organisme air. Selain itu pencemaran perairan oleh merkuri mempunyai pengaruh terhadap ekosistem setempat yang

disebabkan oleh sifatnya yang stabil dalam sendimen, kelarutannya yang rendah dalam air dan kemudahannya diserap dan terkumpul dalam jaringan tubuh organisme air, baik melalui proses bioakumulasi maupun biomagnifikasi.⁶

Bioakumulasi merupakan pengambilan atau akumulasi suatu bahan kimia di dalam tubuh mahluk hidup. Pencemaran logam berat di perairan dapat menyebabkan biota yang hidup di dalamnya menjadi tercemar pula. Hal ini dapat terjadi karena biota dapat mengakumulasi residu logam berat melalui rantai makanannya yang akan menyebabkan keracunan dan akhirnya membahayakan kesehatan manusia bila mengkonsumsinya. akumulasi terjadi karena adanya proses absorpsi logam berat yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan dan saluran pencernaan. Proses ini semakin lama menyebabkan peningkatan logam berat dalam jaringan tubuh organisme perairan dan dapat menyebabkan kematian organisme tersebut.⁶

Keberadaan Sungai Mandor berpengaruh terhadap kehidupan sosial masyarakat setempat. Salah satunya adalah adanya permukiman penduduk di tepian sungai dengan budaya kehidupan masyarakatnya yang ketergantungan terhadap air sungai sebagai sumber kehidupan. Penduduk dipinggiran Sungai banyak yang memanfaatkan sungai sebagai tempat untuk mencari udang. udang hasil tangkapan selain dikonsumsi sendiri, juga dijual untuk menambah penghasilan. Dari hasil wawancara dengan masyarakat Mandor, udang adalah biota yang sering didapat dan banyak dikonsumsi.

Udang termasuk golongan omnivora ataupun pemakan segalanya. Beberapa sumber pakan udang antara lain udang kecil (rebon), fitoplankton, copepoda, polichaeta, larva kerang dan lumut. Udang dapat digunakan dalam mengetahui pencemaran logam berat di air, karena udang selalu mencari makan di dasar air. Sifatnya yang *detrivorus* (pemakan sisa-sisa) inilah yang menyebabkan udang cukup baik untuk indikator polusi logam berat.⁶

Keracunan yang disebabkan oleh merkuri, umumnya berawal dari kebiasaan memakan makanan dari laut, ikan udang dan kerang yang telah terkontaminasi oleh senyawa merkuri atau merkuri yang ada dalam bahan-bahan makanan seperti beras dan gandum, telah diberi senyawa merkuri pada waktu pembibitan atau penyemaian, dan keracunan merkuri dapat terjadi pada di kawasan penambangan emas.⁷

Unsur logam dapat masuk ke dalam tubuh organisme melewati tiga cara yaitu rantai makanan, insang dan difusi lewat permukaan kulit. Kandungan logam berat dalam tubuh udang jika dikonsumsi oleh manusia dapat terserap dan terakumulasi di dalam jaringan tubuh sehingga dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Keracunan merkuri yang akut dapat menyebabkan terjadinya kerusakan

saluran pencernaan, gangguan kardiovaskuler, kegagalan ginjal akut maupun *shock* serta dapat menyebabkan kelainan psikiatri berupa insomnia, nervus, kepala pusing, mudah lupa, tremor dan depresi.⁶

Hasil penelitian Sugito tahun 2011, menunjukkan kandungan merkuri di air Sungai Mandor mencapai 1,28 ppb.⁸ Penelitian Setyawati & Nofrita (2002), menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) berkisar antara 0,108-0,196 ppm dan Kepah Besar (*Corbicula*) antara 0,175-0,686 ppm., ikan Lais (1,92 ppm). Dan hasil uji pendahuluan dengan analisis AAS untuk mengetahui kadar merkuri pada ikan yang ditangkap dari sungai Mandor Kecamatan Mandor Kabupaten Landak didapat kadar merkuri pada ikan sebesar 0,21 mg/kg. Adanya kandungan merkuri pada daging ikan berarti ada pencemaran merkuri pada ikan yang hidup sungai tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *observasional*, dengan desain studi *Cross sectional*. Dalam penelitian *Cross sectional* peneliti mencari hubungan antara variabel bebas dengan variabel terkait, dengan melakukan pengukuran sesaat, tidak semua subyek harus diperiksa pada hari ataupun saat yang sama. Faktor risiko serta efek diukur menurut keadaan atau statusnya pada waktu observasi, jadi tidak ada tindak lanjut (*follow up*). Struktur dasar studi *Cross Sectional* untuk menilai peran faktor risiko dalam terjadinya efek.^{8,9}

Teknik pengambilan sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* yang dilakukan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian. Pengambilan sampel penelitian akan dilakukan hanya mengambil desa di tepian sungai Mandor yang ada pemukiman penduduknya, hal ini diasumsikan bahwa pemukiman menunjukkan adanya aktivitas masyarakat dalam mencari udang. Desa pertama adalah Desa Kunyit merupakan desa bagian hulu sungai. Setiap desa yang terdapat pemukiman diambil pada titik dengan jarak 10 meter, hal ini disebabkan pola penyebaran merkuri pada jarak 10 meter sudah memberikan hasil yang tidak merata.^{8,9}

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Desember yang merupakan puncak dari musim penghujan. Dari data sekunder didapat jumlah curah hujan pada bulan Desember untuk wilayah Kecamatan Mandor adalah 350 mm.¹⁰ Faktor cuaca mempengaruhi kadar logam berat di perairan. karena pada musim penghujan air sungai menjadi terencerkan sehingga kadar logam berat di perairan sedikit menurun, sedangkan pada musim kemarau kandungan logam berat akan lebih tinggi karena terkonsentrasi.

Analisis Cemaran Logam Berat Merkuri

A. Hasil Penelitian Kadar Merkuri (Hg) pada Air, Sedimen, dan Udara di Sungai Mandor Kecamatan Mandor

Pengambilan sampel air dan udara dilakukan pada lokasi yang telah ditentukan, dengan lokasi titik sampling seperti pada lampiran.

1. Kadar Hg pada Udara di Sungai Mandor

Pengambilan sampel udara dilakukan pada lima desa di Kecamatan Mandor. Udara sungai yang didapat dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan AAS, dan diperoleh hasil kadar Hg pada udara tertinggi ada pada desa Kopingan yaitu sebesar 0.23 mg/kg, dan kadar Hg pada udara terendah di desa Kuningit sebesar 0.11 mg/kg. Rerata kadar merkuri dari 30 sampel udara yang diambil dari sungai Mandor sebesar 0.18 mg/kg.

2. Kadar Merkuri (Hg) pada Air di Aliran Sungai Mandor

Pengambilan sampel dilakukan selama dua hari pada tanggal 15 dan 16 Desember 2012. Pengambilan sampel dilakukan pada titik dan dilakukan satu kali (sampel sesaat). Pengambilan sampel dilakukan pada musim penghujan. Kadar Hg pada air sungai setelah dilakukan pengambilan dan pemeriksaan sampel dengan menggunakan AAS diperoleh hasil kadar Hg pada air tertinggi ada pada desa Mandor yaitu sebesar 2,64 ppb, dan kadar Hg pada air terendah di desa Kuningit sebesar 1,39 ppb. Rerata kadar merkuri dari 30 sampel air yang diambil dari sungai Mandor sebesar 2,15 ppb.

3. Kadar Merkuri (Hg) pada Sedimen di Aliran Sungai Mandor

Pengambilan sampel sedimen dilakukan hanya pada tiap desa satu sampel dan dipemeriksaan dengan menggunakan AAS diperoleh hasil bahwa kadar Hg pada sedimen yang terendah adalah desa Kuningit adalah 1,07

ppm, dan kadar Hg sedimen tertinggi berasal dari desa Kopingan sebesar 2,15 ppm. Rerata kadar logam berat Hg pada sedimen adalah 1,78 ppm.

4. Jarak Lokasi Penelitian

Jarak masing-masing desa yang dijadikan sebagai titik pengambilan sampel, menunjukkan bahwa titik pengambilan sampel dilakukan pada titik I yaitu desa Kuningit yang merupakan desa bagian hulu dari kecamatan Mandor, titik II desa Selutung yang berjarak 3 km, titik III desa Simpang Kasturi yang berjarak 5 km, titik IV adalah desa Mandor berjarak 10 km, dan titik V adalah desa Kopingan yang merupakan desa bagian hilir sungai Mandor berjarak 16 km dari hulu sungai.

5. Arus Air Sungai Mandor

Arus air sungai pada titik pengambilan sampel di peroleh hasil bahwa titik pengambilan sampel pada desa Kuningit, Selutung, dan Kopingan termasuk relatif lambat, sedangkan pada desa Simpang Kasturi, dan Mandor relatif cepat.

6. Deskripsi Kadar Hg pada Air, Udara dan Sedimen di Sungai Mandor

Rekapitulasi hasil penelitian di lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan tabel 1. dapat dibuat grafik kadar Hg di aliran sungai pada masing-masing lokasi penelitian dibandingkan dengan baku mutu.

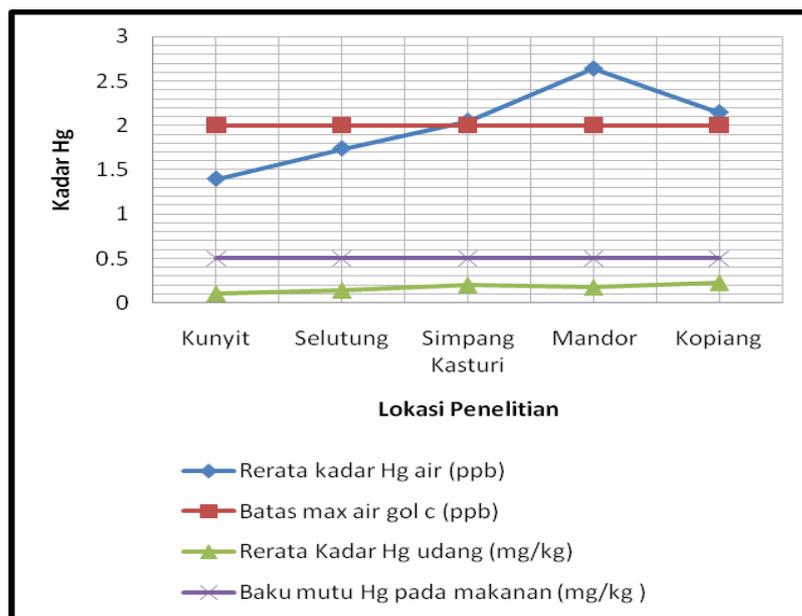
Berdasarkan grafik 1. dapat dilihat kadar Hg pada air sungai masih dibawah baku mutu untuk air golongan C yaitu 2 ppb, kecuali desa Mandor dan desa Kuningit yang sudah diatas nilai baku mutu, walaupun ada kadar Hg air masih dibawah baku mutu tetapi pola penyebaran merkuri terjadi peningkatan setelah desa Kuningit. Kadar Hg pada udara di sungai Mandor dibawah baku mutu untuk batas maksimum cemaran Hg dalam makanan, yaitu 0,5 mg/kg, dan kadar Hg pada udara untuk masing-masing desa terlihat tidak berbeda.

Tabel 1. Kadar logam berat merkuri di perairan sungai Mandor Kecamatan Mandor, tahun 2011

Variabel	Lok 1	Lok 2	Lok 3	Lok 4	Lok 5	Nilai Baku
Hg sedimen (mg/l)	1,07 n=1	1,16 n=1	2,02 n=1	1,94 n=1	2,15 n=1	0,01
Kadar Hg air (ppb)	Mean =1,39 n = 3	Mean=1,74 n = 5	Mean=2,05 n = 6	Mean=2,64 n = 10	Mean=2,14 n = 6	2
Kadar Hg Udara (mg/kg)	Mean = 0,11 n = 3	Mean = 0,14 n = 5	Mean=0,20 n = 6	Mean=0,18 n = 10	Mean=0,23 n = 6	0,5

Keterangan :

- Lok 1 : Desa Kuningit
- Lok 2 : Desa Selutung
- Lok 3 : Desa Simpang Kkasturi
- Lok 4 : Desa Mandor
- Lok 5 : Desa Kopingan
- Baku mutu Hg air berdasarkan PP No.20 tahun 1990 untuk air golongan C.
- Baku mutu Hg udara berdasarkan SK Dirjen POM No.03725/B/SK/VII/89 dan SNI 01-2729.1-2006.
- Baku mutu Hg pada sedimen berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999.



Grafik 1. Hasil pengukuran Hg pada udang dan air sungai Mandor

Tabel 2. Beda kadar merkuri pada air sungai Mandor Kecamatan Mandor

No	Lokasi	CI 95%	Nilai p
1	Lok 1 – Lok 2	-0,8443 – 0,1597	0,172
2	Lok 1 – Lok 3	-1,1402 – (-0,1681)	0,010
3	Lok 1 – Lok 4	-1,6969 – (-0,7919)	0,000
4	Lok 1 – Lok 5	-1,2362 – (-0,2641)	0,004
5	Lok 2 – Lok 3	-0,7280 – 0,1044	0,135
6	Lok 2 – Lok 4	-1,2786 – (-0,5256)	0,000
7	Lok 2 – Lok 5	-0,8241- 0,0084	0,054
8	Lok 3 – Lok 4	-0,9452 – (-0,2353)	0,002
9	Lok 3 – Lok 5	-0,4929 – 0,3009	0,623
10	Lok 4 – Lok 5	0,1392 0,8492	0,008

Tabel 3. Uji beda kadar merkuri pada udang sungai Mandor Kecamatan Mandor

No	Lokasi	CI 95%	Nilai p
1	Lok 1 – Lok 2	-0,1483 – 0,0741	0,498
2	Lok 1 – Lok 3	-0,2031 – 0,0123	0,080
3	Lok 1 – Lok 4	-0,1683 – 0,0321	0,174
4	Lok 1 – Lok 5	-0,2268 – (-0,0115)	0,031
5	Lok 2 – Lok 3	-0,1505 – 0,0339	0,205
6	Lok 2 – Lok 4	-0,1144 – 0,0524	0,451
7	Lok 2 – Lok 5	-0,1742 – 0,0102	0,079
8	Lok 3 – Lok 4	-0,0513 – 0,1059	0,481
9	Lok 3 – Lok 5	-0,1116 – 0,0642	0,583
10	Lok 4 – Lok 5	-0,1297 – 0,0276	0,193

B. Hasil Analisis Bivariat

1. Beda Kadar Merkuri pada Air Aliran Sungai Mandor Kecamatan Mandor

Untuk menganalisis perbedaan kadar logam berat merkuri pada aliran sungai digunakan uji *Analisis of Variance*, diperoleh hasil yang signifikan yakni berbeda dengan nilai $p\text{-value} = 0,001$ ($p < 0,05$). Untuk mengetahui perbedaan kandungan logam berat Hg pada air sungai

disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. menunjukkan bahwa kadar Hg air sungai di desa Kunyit berbeda dengan kadar Hg air sungai di desa Simpang Kasturi, Mandor, dan Kopiing. Desa Selutung mempunyai kadar Hg air yang berbeda dengan desa Mandor dan Kopiing. Desa Simpang Kasturi berbeda dengan Desa Mandor. Dan desa Mandor berbeda kadar Hg air sungai dengan desa Kopiing.

Analisis Cemar Logam Berat Merkuri

2. Beda Kadar Merkuri pada Udang di Sungai Mandor Kecamatan Mandor

Untuk menganalisis perbedaan kadar logam berat merkuri pada udang sungai di sungai Mandor digunakan uji *Analisis of Variance* diperoleh hasil tidak ada beda dengan nilai $p \text{ value} = 0,169$ ($p > 0,05$). Untuk mengetahui hasil uji beda kadar logam berat Hg pada udang disajikan pada tabel 3.

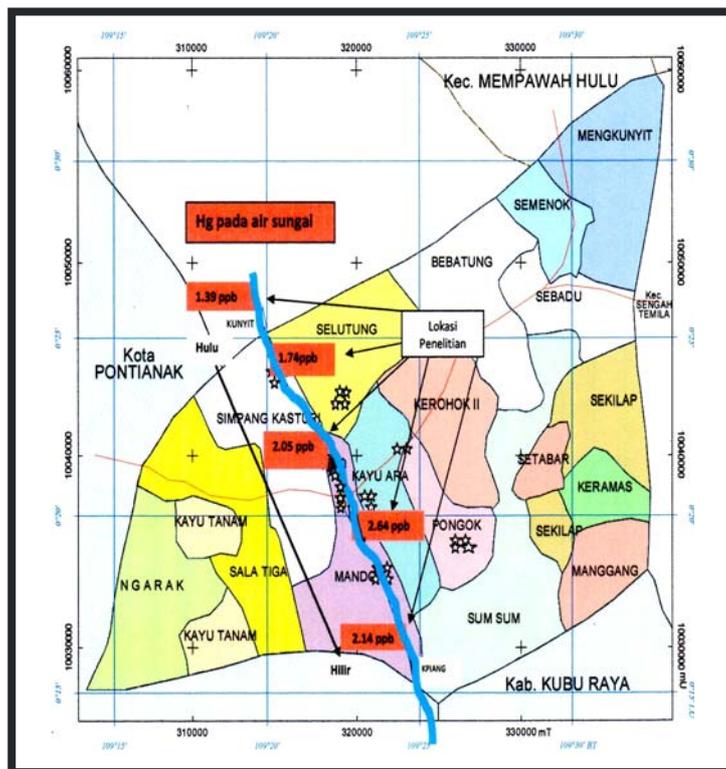
Tabel 3. menunjukkan bahwa kadar Hg udang sungai di desa-desa Kecamatan Mandor tidak berbeda dengan nilai $p \text{ value} > 0,05$, kecuali untuk desa Kunyit yang

mempunyai kadar berbeda dengan di desa Kopiing dengan nilai $p \text{ value} = 0,031$ ($p < 0,05$)³.

Hubungan Kadar Hg pada Air Sungai Mandor dengan Hg pada Udang

Sebelum melakukan pengujian hubungan kadar Hg pada air sungai dengan kadar Hg pada udang di sungai Mandor, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji *Normalitas Shapiro-Wilk*.

Hasil dari uji normalitas data diketahui bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi normal dengan nilai $p \text{ value} > 0,05$, baik kadar Hg pada udang maupun Hg pada



Gambar 2. Hasil pengukuran kadar Hg pada air sungai Mandor

Tabel 4. Hasil uji *Normalitas Shapiro-Wilk*

Variabel	Statistik	df	p
Hg pada udang	0,128	30	0,73
Hg pada air	0,126	30	0,23

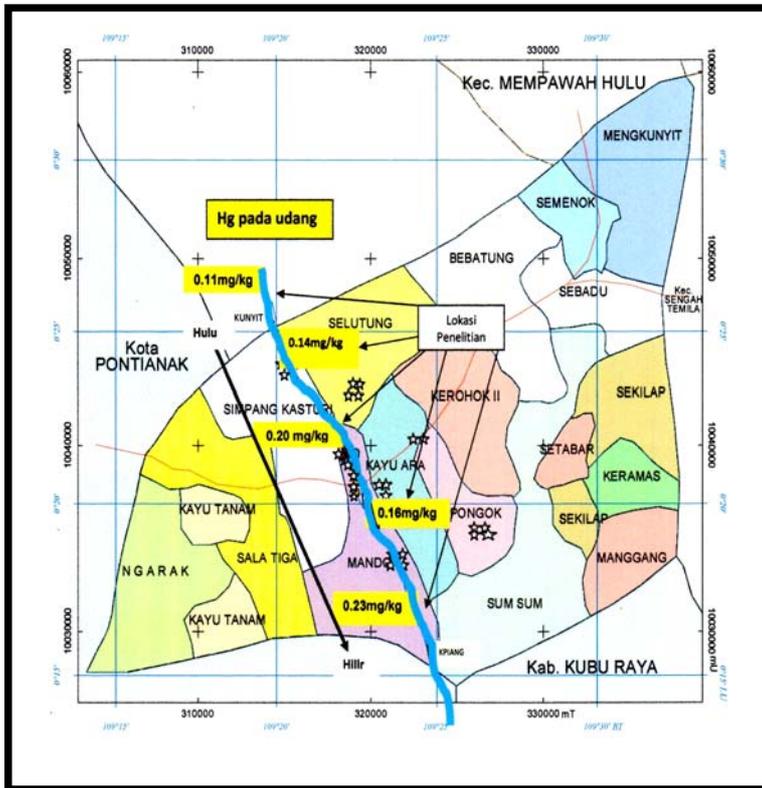
Table 5. Hasil uji korelasi *pearson product moment* kadar Hg pada air dengan kadar Hg pada Udang

No	Variabel	Mean	r	Nilap p
1	Hg air – Hg udang	2,1464	0,366	0,047

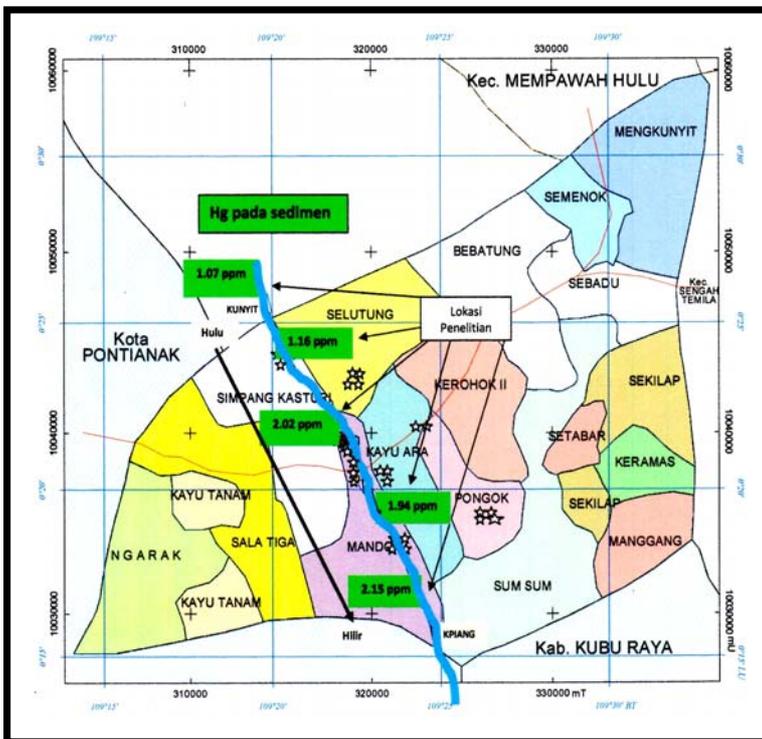
Tabel 6. Hasil uji regresi pengaruh kadar Hg air terhadap Hg udang di sungai Mandor

No	Variabel	p	p value
1	Hg air	0,366	0,047
2	Constan	0,062	0,295

$$R^2 = 0,103$$

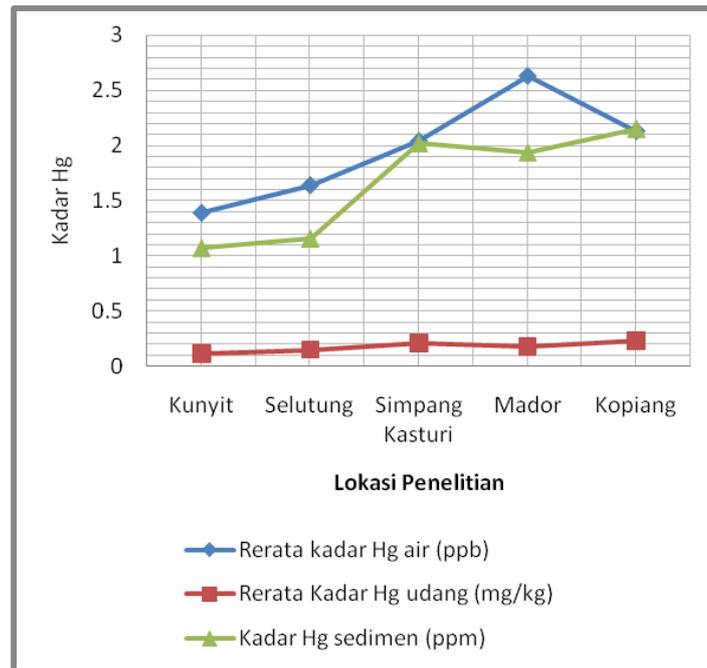


Gambar 3. Hasil pengukuran kadar Hg pada udang di sungai Mandor



Gambar 4. Hasil pengukuran kadar Hg sedimen sungai Mandor

Analisis Cemaran Logam Berat Merkuri



Gambar 5. Hasil pengukuran kadar Hg air, sedimen dan udang di sungai Mandor

air. Analisis hubungan kadar Hg pada air dengan Hg pada udang digunakan uji *pearson product moment*.

Table 5. menunjukkan bahwa hasil uji korelasi *pearson product moment* antara kadar logam berat Hg pada air sungai dengan kadar Hg pada udang diperoleh $p \text{ value} = 0,047$. Karena $p \text{ value} < 0,05$ maka dapat disimpulkan ada hubungan antara kadar Hg pada air dengan kadar Hg pada udang. Dengan kekuatan hubungan sebesar $r = 0,366$. Hal ini menggambarkan semakin tinggi kadar Hg air maka kadar Hg udang juga akan bertambah. Tetapi walaupun ada hubungan antara kadar Hg pada air dengan kadar Hg pada udang tetapi rendah. Untuk menganalisis pengaruh kadar Hg pada air terhadap kadar Hg pada udang di lakukan uji regresi linier. Hasil analisis tersebut adalah:

Hasil analisis pada tabel 6, menunjukkan bahwa keberadaan kadar Hg pada udang dapat dijelaskan oleh keberadaan kadar Hg air sebesar 10,3% dari hasil analisis regresi dapat dibuat formula regresi;

$$Y = \alpha + \beta x.$$

$$Y = 0,062 + 0,366x$$

B. Analisis Spasial

Analisis spasial pada penelitian bertujuan untuk melihat karakteristik wilayah yang meliputi topografi dan geografi seperti debit air, jarak, aliran, dengan kadar Hg pada air aliran Sungai Mandor.

Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat pola penyebaran Hg pada air sungai yang dimulai dari desa bagian hulu yaitu desa Kuyit sampai pada desa bagian

hilir yaitu desa Kopyang, dari hasil pengukuran kadar Hg dapat dibuat gambar 2.

Gambar 2. menunjukkan bahwa desa Kuyit sebagai desa pertama. yang merupakan desa bagian hulu yang tidak ada kegiatan penambangan emas sampai pada jarak 3 kilometer dari desa Kuyit yaitu desa Selutung sudah terjadi pencemaran merkuri walaupun kecil. Sedangkan mulai dari desa Simpang Kasturi yang berjarak 5 kilometer kemudian desa Mador dan desa Kopyang yang berjarak 16 kilometer dari desa Kuyit sudah mengalami pencemaran merkuri yang tinggi. Desa Mador yang mengalami pencemaran kadar merkuri (Hg) tertinggi yaitu 10 kilometer dari desa Kuyit.

Hasil penelitian untuk kadar cemaran Hg pada udang di sungai Mandor dapat dilihat pada gambar 3. Dari hasil penelitian didapat pencemaran Hg pada udang di sungai Mandor hampir merata. Gambar 3, menunjukkan kadar Hg udang di sungai Mandor dari desa Kuyit yaitu desa bagian hulu didapat kadar merkuri yang masih rendah. Kadar Hg udang di desa Selutung yang berjarak 3 kilometer dari desa hulu sudah mengalami sedikit peningkatan. Desa Selutung, Simpang Kasturi dan Mador yang merupakan desa bagian hulu dan hilir sudah mengalami pencemaran yang lebih tinggi dari desa sebelumnya. Kadar Hg udang yang tertinggi terdapat di desa Kopyang yang berada di hilir dan berjarak 16 kilometer dari hulu sungai.

Hasil pengukuran kadar Hg sedimen sungai Mandor dapat dilihat penyebaran logam berat merkuri di sungai Mandor, yang dapat di lihat pada gambar 4.

Gambar 4, menunjukkan bahwa pola penyebaran Hg pada sedimen di sungai Mandor mengalami peningkatan kadar kearah hilir. Desa Kunit dan Selutung mempunyai kadar Hg sedimen yang masih kecil, adanya peningkatan kadar dimulai dari desa Simpang Kasturi, mandor dan tertinggi di desa Koping.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kadar Hg pada air, sedimen dan udang di Sungai Mandor dapat dibuat satu grafik yang menggambarkan hasil dari pengukuran ketiga sampel.

Berdasarkan gambar 5, dapat dilihat kadar Hg air, sedimen dan air mengalami kenaikan di daerah hilir, walaupun didalam perjalanan logam berat merkuri di sungai mengalami kadar yang fluktuatif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik serta pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata-rata kadar Hg pada air sungai Mandor sebesar 2.15 ppb. Nilai tersebut masih dalam batas maksimum yang ditetapkan oleh PP No.20 tahun 1990.
2. Rata-rata kadar Hg pada udang di sungai Mandor sebesar 0.18 mg/kg. nilai tersebut masih dibawah batas maksimum yang ditetapkan dengan SK Dirjen POM No.03725/B/SK/VII/89 dan SNI 01-2729.1-2006.
3. Ada beda kadar Hg pada air antar lokasi penelitian dengan nilai p value = 0,001 ($p < 0,05$).
4. Ada beda kadar Hg pada udang di desa Kunit dengan kadar Hg pada udang di desa Koping dengan nilai p value = 0,031 ($< 0,05$), sedangkan kadar Hg pada udang di desa yang lain tidak ada beda dengan nilai p value = 0.169 ($p > 0,05$).
5. Ada korelasi antara kadar Hg pada air dengan kadar Hg pada udang di sungai Mandor Kecamatan Mandor dengan nilai p value = 0,047 ($p < 0,05$), dan $r = 0,366$. Pengaruh kadar Hg air terhadap kadar Hg udang, dengan formula regresi : $y = 0,062 + 0,366x$.

DAFTAR PUSTAKA

1. Palar, H. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. PT. Rineka Cipta Jakarta. 2008.
2. BAPELDA Pontianak, *Laporan Hasil Pemantauan Merkuri pada Air Sungai Kapuas di Kalimantan Barat*, 2007.
3. Priyanto, N dan Murtini, J, *Kandungan Logam Berat Pada Ikan yang Ditangkap dari Muara Sungai Kahayan, Kalimantan Tengah*, Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Vol 1 No. 2. 2006.
4. Anonim. *Kegiatan Operasi Pengamanan Terpadu Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak*. Balai Konservasi Sumber Daya Alam Kalimantan Barat, 2008.
5. Andri DH, Anies, Suharyo H, *Kadar Merkuri pada Rambut Masyarakat di Sekitar Penambangan Emas Tanpa Ijin*, Artikel Media Medika Indonesiana, Universitas Diponegoro, 2011.
6. Darmono, *Logam dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup*, Jakarta: UI Press, 1995.
7. Sugito, *Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri Pada Penambang Emas Tanpa Ijin Di Kecamatan Mandor Kabupaten Landak Propinsi Kalimantan Barat*. Universitas Diponegoro Semarang, 2011.
8. Hadi Anwar. *Prinsip Pengolahan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 2005.
9. Suma'mur, Pk. *Toksikologi Industri*. PT Toko Gunung Agung. Jakarta. 1998
10. Anonym, *Prakiraan Hujan Bulan Februari Maret Dan April 2012 di Kalimantan Barat*, Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Stasiun Klimatologi Siantan Pontianak.