

THE CONTENT OF LEAD, CADMIUM, CUPRUM, AND ZINC IN ANCHOVY (*Stolephorus* SP) AND WHITE SHRIMPS (*Penaeus merguensis*) IN KAO BAY OF NORTH HALMAHERA

Reni Tyas Asrining Pertiwi¹

Abstract *Some researcher's claim some of fish have been studied in Kao Bay were at dangerous level because mercury and cyanide contains. Nevertheless, up to now people around Kao Bay were consumed a marine product as a livelihood sources and food sources. The purpose of this research were to determine of Pb, Cd, Cu and Zn on anchovy (*Stolephorus* sp) and white shrimp (*Penaeus marguiensis*) around Kao Bay. The result expected could contributing the feasible of anchovy and white shrimp were consumed. The method were used to determine the content of Pb, Cd, Cu and Zn on anchovy and white shrimp by using AAS method with HNO₃ reagent. Those research assess the content of heavy metals in laboratory of Mathematics and Science Faculty of Brawijaya University. The results obtained the metal content in anchovy were Zn> Cd> Pb> Cu and the metal content in white shrimp were Zn> Cu> Pb> Cd. The results showed the content of Pb, Cd, Cu and Zn on anchovies had exceeded the maximum limit were set and the content of Pb, Cd, and Cu on white shrimps has exceeded except the Zn in was below the maximum limit but is already at a critical level.*

Keywords *Heavy metals, Stolephorus sp, Penaeus marguiensis*

Received : 19 Januari 2018

¹)Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun Jl Pertamina Kampus Unkhair Kelurahan Gambesi PO Box 53 Kode Pos 97719 .
E-mail: renityasrining@gmail.com

Accepted : 17 Februari 2018

PENDAHULUAN

Maluku Utara memiliki enam buah teluk dengan potensi sumberdaya alam yang sangat melimpah didalamnya. Teluk Kao merupakan salah satu teluk yang paling sering mendapatkan perhatian dari semua pihak. Hal ini dikarenakan di sekitar teluk tersebut terdapat kegiatan pengeksploasian mineral emas yang dilakukan oleh PT Nusa Halmahera Mineral (NHM) sebagai pemegang kuasa penambangan dan penambangan emas tanpa izin (PETI). Kehadiran PT Nusa Halmahera Minerals (NHM) di Kabupaten Maluku Utara ketika itu, diharapkan dapat membawa pengaruh yang positif pada masyarakat sekitar tambang (Kao dan Malifut), terutama pada sektor ekonomi, pendidikan, dan kesehatan. Keberadaan tambang tersebut menjadi sumber mata pencaharian bagi masyarakat sekitar, baik pribumi maupun pendatang, serta menjadi salah satu sumber PAD yang cukup besar bagi pembangunan Kabupaten Halmahera Utara. Besarnya manfaat ekonomi yang didapatkan tidak dapat menutupi dampak negatif yang ditimbulkan bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat yang ada di sekitarnya. Penggunaan berbagai bahan kimia seperti merkuri dan sianida dalam proses pengekstraksian emas menyumbangkan limbah bersama dengan lumpur yang dibuang di sepanjang sungai yang kemudian bermuara di laut (Simangge, 2011).

Roda ekonomi masyarakat semenanjung Kao (Kecamatan Kao, Kecamatan Malifut dan Desa Akelamo) benar-benar bergantung dari hasil melaut. Sebelum beroperasinya pengeksplorasian mineral emas di Semenanjung Kao sebagian besar merupakan nelayan bagan dengan sumber mata pencaharian menangkap ikan teri. Sering waktu dengan limbah yang dihasilkan dari eksplorasi mineral emas yang dilakukan, hal ini menyumbangkan limbah pada perairan Teluk Kao. Terjadinya pencemaran air menyebabkan ekosistem perairan mengalami gangguan. Hal ini menyebabkan ikan teri yang menjadi andalan masyarakat semenanjung Kao menghilang. Serta hilangnya udang yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan terasi pun ikut menghilang. Sumber protein lain yang menghilang yaitu kerang dan ikan yang terdapat di Sungai Kobok Pemprov (2013). Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti di lokasi penelitian, ikan teri dan udang tidak hilang sepenuhnya hilang tetapi masih dapat ditemukan tetapi dalam jumlah yang sangat sedikit tidak seperti dahulu sebelum ada eksplorasi mineral emas.

Berdasarkan laporan Dinas Kelautan dan Perikanan (2007) dalam Simangge (2011). menyatakan bahwa sedimen yang masuk ke laut di duga mengandung bahan pencemar logam berat dan sianida yang telah melebihi ambang batas yang diperbolehkan, sehingga daerah tersebut tidak bisa dikembangkan sebagai areal peruntukkan budidaya perikanan. Simangge (2011) menyatakan bahwa menyatakan bahwa beberapa jenis ikan yang telah diteliti di Teluk Kao dalam tingkatan membahayakan karena mengandung merkuri dan sianida. Namun demikian masyarakat sekitar Teluk Kao sampai saat ini masih memanfaatkan hasil laut sebagai sumber mata pencaharian dan sumber makanan.

Keamanan pangan saat ini mendapatkan perhatian lebih dari industri, pemerintah dan konsumen (Rodriguez, 2015). Kesehatan manusia sebagian besar ditentukan oleh makanannya. Makanan yang disarankan harus memenuhi kebutuhan gizi, rendah akan mikroorganisme patogen, demikian juga dengan kontaminan kimia (Martí-Cid et al., 2007). Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas hal ini mendasari peneliti untuk mengkaji kandungan Pb, Cd, Cu dan Zn pada ikan teri dan udang putih yang terdapat diperairan Teluk Kao yang sam-

pai saat ini di konsumsi oleh masyarakat sekitar Teluk Kao. Dengan mengetahui hasil kajian tersebut hal ini diharapkan dapat mengartikan tingkat keamanan ikan teri dan udang putih layak tidaknya untuk dikonsumsi oleh manusia.

MATERI DAN METODE

Penelitian kandungan Pb, Cd, Cu dan Zn pada ikan teri (*Stolephorus sp*) dan udang putih (*P. marginensis*) di Teluk Kao dilakukan pada tahun 2017, pengambilan data lapangan dan uji laboratorium dilakukan selama 4 bulan (bulan Februari sampai Mei). Lokasi pengambilan sampel ikan teri dan udang dilakukan pada sepanjang perairan sekitar Teluk Kao. Penelitian terdiri atas 3 tahapan yaitu: tahap pertama yaitu pengambilan sampel ikan teri dilapang dilakukan secara langsung dengan menggunakan lift net atau jaring angkat dan pengambilan sampel udang dengan menggunakan trammel net atau jaring kantong. Tahap kedua yaitu analisis laboratorium kandungan Pb, Cd, Cu dan Zn pada ikan teri dan udang putih dengan menggunakan metode AAS dengan menggunakan pereaksi HNO_3 yang dilakukan di laboratorium FMIPA Kimia Universitas Brawijaya. Tahap ketiga analisis data, sampel hasil analisis laboratorium dibandingkan dengan nilai ambang batas Pb, Cd, Cu dan Zn yang diperbolehkan oleh aturan yang berlaku melalui studi literatur sehingga diperoleh suatu kesimpulan layak tidaknya ikan teri dan udang putih di Teluk Kao untuk dikonsumsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil analisis uji laboratorium kandungan Pb, Cd, Cu dan Zn ikan teri (*Stolephorus sp*) dan udang putih (*P. marginensis*) di Teluk Kao dapat lihat pada Tabel 1. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kandungan logam pada ikan teri $\text{Zn} > \text{Cd} > \text{Pb} > \text{Cu}$. Kandungan logam berat Zn, Cd, Pb dan Cu pada ikan teri yaitu 104.12, 4. 82, 3.95, dan 3.2 mg/kg (Tabel 1 dan Gambar 2).

Kandungan logam Zn paling tinggi yaitu 104.12 mg/kg dibanding dengan logam lain (Gambar



Figure 1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Table 1 Hasil Analisis kandungan kandungan Pb, Cd, Cu dan Zn pada ikan teri (*Stolephorus* sp) dan udang putih (*P. marginensis*) di Teluk Kao

| Logam Berat | Ikan Teri (mg/kg) | Udang Putih (mg/kg) | Batas maksimum ikan* | Batas maksimum udang* |
|-------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Pb | 3.95±0.22 | 4.96±0.17 | 0.3* | 0.5* |
| Cd | 4.82 ±0.10 | 1.80±0.04 | 0.1 * | 1.0* |
| Cu | 3.20±0.05 | 29.23±0.03 | 0.3* | 0.3* |
| Zn | 104.12 ±0.01 | 82.68±0.01 | 100** | 100** |

Ket.**) [5] **) POM, 1989 dalam [6]

2). Ini disebabkan oleh sifat logam Zn yang esensial bagi organisme ditambah lagi dengan banyaknya limbah yang mengandung Zn baik yang berasal dari tambang dan rumah tangga yang masuk ke perairan. Logam Zn memiliki batasan kadar maksimum lebih tinggi dari logam Pb, Cd dan Cu karena logam berat Zn banyak terdapat di dalam enzim yang digunakan dalam proses metabolisme dan membantu pertumbuhan (Nurrachmi et al., 2014). Hal sebaliknya terjadi jika akumulasi logam pada tumbuhan, dimana menurut Efendi (2015) konsentrasi tertinggi adalah $Cu > Cd > Pb$.

Kandungan Zn terdeteksi pada ikan teri melebihi batas maksimum yaitu 104.12 mg/kg. Kandungan logam Zn yang diperbolehkan dalam biota laut sebesar 100 mg/kg POM, (1989) dalam

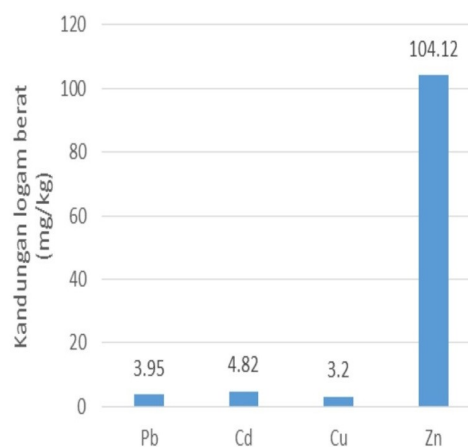


Figure 2 Kandungan logam berat dalam ikan teri (*Stolephorus* sp)

Simangge (2011). Hal ini terjadi dikarenakan konsentrasi logam Zn dalam air dapat mengendap ke dasar perairan (sedimen), sehingga kandungan logam di sedimen terlarut di air yang menyebabkan kandungan logam di air tinggi Wahyuni (2013).

Konsumsi Zn berlebih dalam jangka waktu lama bisa mengakibatkan defisiensi Cu. Total asupan Zn sebesar 60 mg/ hari (50 mg suplemen Zn dan 10 mg Zn dari makanan) dapat mengakibatkan defisiensi Cu. Konsumsi Zn lebih dari 50 mg/ hari selama beberapa minggu bisa mengganggu ketersediaan biologi Cu, sedangkan konsumsi Zn yang tinggi bisa mempengaruhi sintesis ikatan Cu protein atau metalotionin dalam usus. Konsumsi Zn berlebih akan mengganggu metabolisme mineral lain, khususnya Fe dan Cu (Widowati et al., 2008). Efek racun Zn pada manusia adalah pada konsentrasi yang tinggi antara 300—360 ppm, yaitu menyebabkan gangguan fisik seperti diare yang berat, keram perut dan muntah (Suprijanto and Lubis, 1988). Faktor biokonsentrasi menunjukkan bahwa plankton dapat mengakumulasi sebesar 1,221 kali lipat logam Zn yang terkandung dalam sedimen. Walaupun umur plankton jauh lebih pendek dibandingkan ikan, tetapi kemampuan mengakumulasi logam berat dalam air jauh lebih tinggi (Wahyuni et al., 2013).

Rendahnya Cu dalam ikan teri dapat disebabkan karena rendahnya kandungan Cu di air dan di sedimen. Menurut Pemprov (2013) menyatakan bahwa kandungan Cu dalam sedimen di Teluk Kao berkisar antara 1.414 -43.667 ppm dengan rerata 18.297 ppm. Berdasarkan Martin and Meybeck (1979) batas maksimum kandungan Cu dalam sedimen yaitu 45 ppm. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kandungan Cu dalam perairan dan sedimen masih dibawah baku mutu yang ditetapkan. Distribusi penyerapan logam Cu pada ikan maksimum ditemukan pada hati, ginjal, insang dan otot. Konsentrasi logam Cu pada hati sekitar sepuluh kali konsentrasi logam Cu pada jaringan otot (LaGrega et al., 2010). Karena uji kandungan Cu dilakukan pada seluruh tubuh ikan teri, hal ini menyebabkan tingginya kandungan Cu dalam tubuh ikan teri. Dibandingkan dengan kandungan logam berat Pb, Zn, dan Cd, Cu merupakan logam berat yang sedikit ditemukan di tubuh ikan teri. Menurut Salami et al. (2008) menyatakan bahwa semakin besar kon-

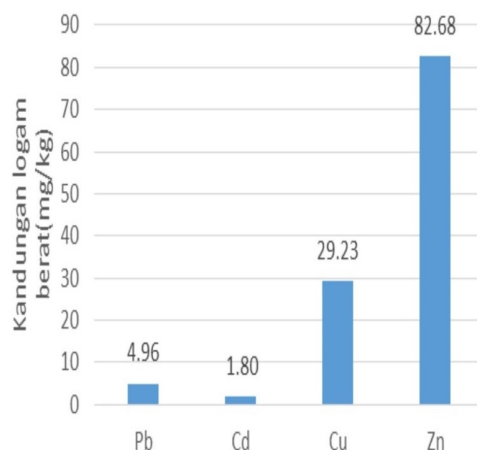


Figure 3 Kandungan logam berat dalam udang putih (*Penaeus marginensis*)

sentensi Cu di air semakin besar pertambahan konsentrasi Cu total dalam ikan. Akumulasi logam berat Cu terbanyak ditemukan pada hati, diikuti insang dan otot. Hati mengakumulasi logam Cu sampai 15-20 kali konsentrasi Cu pada otot.

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kandungan logam pada udang putih $Zn > Cu > Pb > Cd$. Kandungan logam berat Zn, Cu, Pb dan Cd pada udang putih yaitu 82.68, 29.23, 4.96, dan 1.80 mg/kg (Tabel 1 dan Gambar 3). Kandungan Zn terdeteksi pada udang putih (*P. marginensis*) sebesar 82.68 mg/kg paling tinggi dibandingkan dengan kandungan logam lainnya (Gambar 3). Kandungan logam Zn yang diperbolehkan dalam biota laut sebesar 100 mg/kg (POM, 1989 dalam Blesstinov et al. (2017). Hal berarti bahwa meskipun kandungan Zn tinggi dalam daging udang putih (*P. marginensis*) namun masih di bawah batas maksimum yang telah ditetapkan yaitu 100 mg/kg.

Kandungan Cd dalam daging udang putih ditemukan dalam jumlah konsentrasi yang lebih sedikit yaitu 1.80 mg/kg dibandingkan logam Cu dan Pb. Kandungan logam Cd yang diperbolehkan dalam udang sebesar 1.0 mg/kg BSN/SNI (2009). Meskipun kandungan Cd ditemukan dalam jumlah yang paling sedikit pada udang putih tetapi karena melebihi batas maksimum yang ditetapkan yaitu 1.0 mg/l, maka kandungan Cd dalam udang putih sudah melebihi batas maksimum. Tingginya kandungan Cd dalam udang putih dapat disebabkan karena banyaknya limbah pertambangan yang mengandung Cd pada

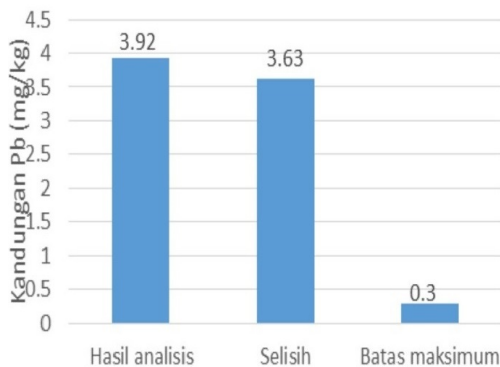


Figure 4 Kandungan Pb dalam ikan teri

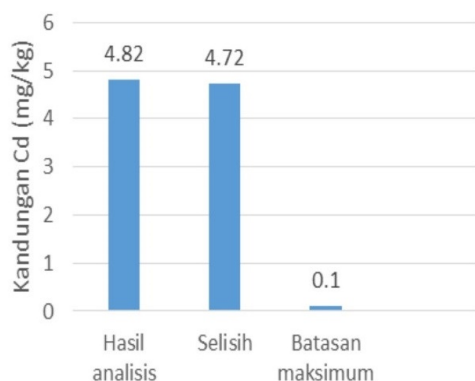


Figure 5 Kandungan Cd dalam ikan teri

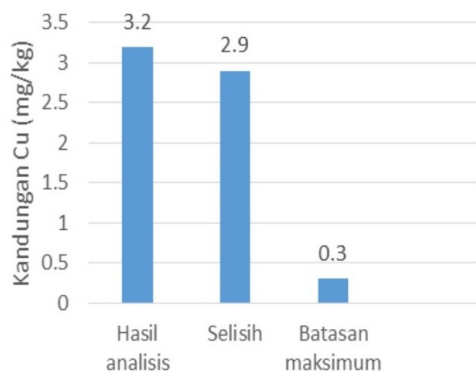


Figure 6 Kandungan Cu dalam ikan teri

air dan sedimen. Terakumulasinya Cd dalam udang putih melalui absorbs logam yang masuk ke dalam insang ataupun saat pergantian kulit (moulting) dan masuk ke dalam saluran pencernaan melalui aktifitas makan melalui rantai makanan serta tingginya proses pengambilan Cd dari perairan atau sedimen (Novianto and Raharjo, 2012).

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan Pb, Cd, Cu dan Zn pada ikan teri telah melam-

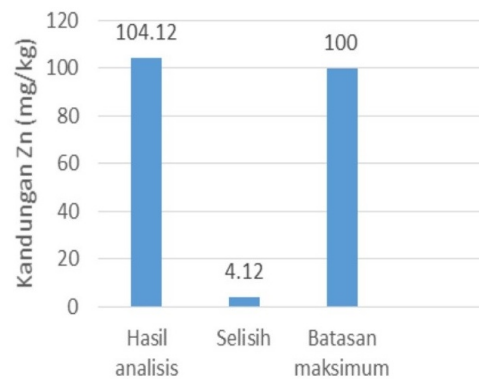


Figure 7 Kandungan Zn dalam ikan teri

pauai batas maksimum yang ditetapkan (Tabel 1 dan Gambar 4, 5, 6, dan 7). Hal ini disebabkan karena banyaknya limbah dari pertambangan yang masuk di perairan ini, terutama dari Sungai Kobok yang banyak diterima limbah serta lumpur dari wilayah hulu.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan Pb, Cd, dan Cu telah melampaui batas maksimum yang telah ditetapkan kecuali pada kandungan Zn pada udang putih masih dibawah batas maksimum yang ditetapkan (Tabel 1 dan Gambar 8,9,10, dan 11). Kandungan Zn lebih rendah dibawah batas maksimal dibandingkan dengan kandungan logam berat lainnya yaitu Pb, Cd dan Cu. Hal ini disebabkan karena Zn merupakan elemen penting dalam pertumbuhan dan metabolisme dibandingkan dengan mineral lainnya seperti Pb, Cd, dan Ni (Meshram et al., 2014). Semua bagian tubuh invertebrata memiliki kecenderungan tinggi untuk menumpuk kadar Zn yang lebih tinggi karena adanya sulfidetransporting protein dengan Zn pada daerah yang aktif (Flores et al., 2005) dan bertindak sebagai pendorong pertama pada semua aktifitas enzimatik (Meshram et al., 2014). Meskipun masih di bawah batas maksimal yang diperbolehkan, Zn dalam udang putih sudah mendekati batas maksimal, sehingga perlu meningkatkan kewaspadaan terhadap keamanan pangan masyarakat dari sumber udang.

SIMPULAN

Kandungan logam terutama Pb, Cd, Cu dan Zn pada ikan teri (*Stolephorus sp*) telah melebihi

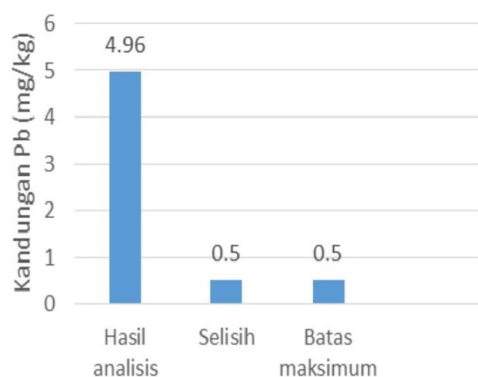


Figure 8 Kandungan Pb dalam udang putih

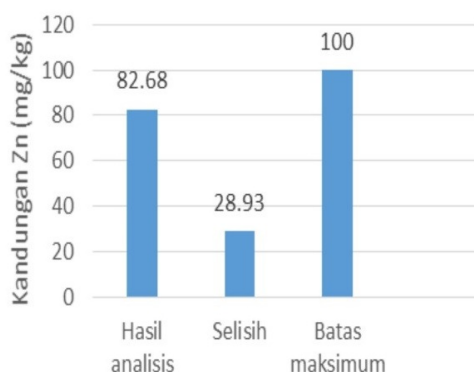


Figure 11 Kandungan Zn dalam udang putih

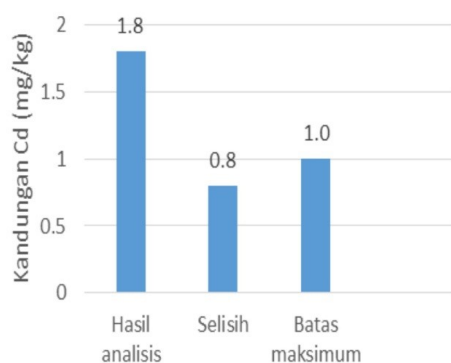


Figure 9 Kandungan Cd dalam udang putih

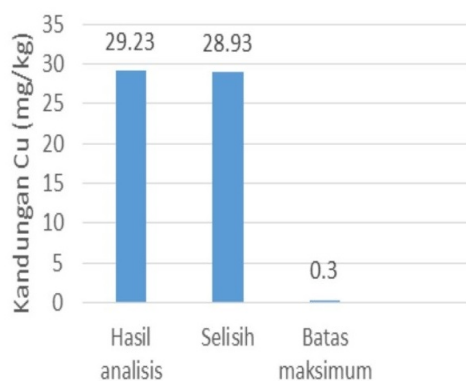


Figure 10 Kandungan Cu dalam udang putih

batas maksimum kandungan logam dalam pangan, sementara udang putih (*P. marginatus*) konsentrasi Pb, Cd dan Cu telah melebihi batas maksimum kandungan logam dalam pangan. Perlunya meningkatkan kewaspadaan terhadap keamanan pangan masyarakat Teluk dari dari sumber ikan terutama ikan teri (*Stolephorus* sp) dan udang putih (*P. marginatus*).

References

- Blesstinov, A. G., Maddusa, S. S., and Joseph, W. B. S. (2017). Analisis kandungan seng (zn) dalam air, sedimen kerang dan ikan di sungai tondano tahun 2017. *KESMAS*, 6(3).
- BSN/SNI (2009). Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan. Technical report, Badan Standar Nasional.
- Efendi, E. (2015). Akumulasi logam cu, cd dan pb pada meiofauna intertital dan epifit di ekosistem lamun monotipic (enhalus acoroides). *Aquasains*, 3(2):279–288.
- Flores, J. F., Fisher, C. R., Carney, S. L., Green, B. N., Freytag, J. K., Schaeffer, S. W., and Royer, W. E. (2005). Sulfide binding is mediated by zinc ions discovered in the crystal structure of a hydrothermal vent tubeworm hemoglobin. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(8):2713–2718.
- LaGrega, M. D., Buckingham, P. L., and Evans, J. C. (2010). *Hazardous waste management*. Waveland Press.
- Martí-Cid, R., Bocio, A., Llobet, J. M., and Domingo, J. L. (2007). Intake of chemical contaminants through fish and seafood consumption by children of catalonia, spain: health risks. *Food and Chemical Toxicology*, 45(10):1968–1974.
- Martin, J.-M. and Meybeck, M. (1979). Elemental mass-balance of material carried by major world rivers. *Marine chemistry*, 7(3):173–206.
- Meshram, L. N., Udawant, S., Pawar, S., and Mishra, P. S. (2014). Bioaccumulation of

- heavy metals (zn, pb, cd, and ni) in tissues of *penaeus monodon* (fabricius, 1798) from india. *Int. J. Adv. Res*, 2(3):548.
- Novianto, R. T. W. D. and Raharjo, F. R. (2012). Analisis kadar timbal (pb) dan kadmium (cd) pada udang putih (*penaeus merguensis*) di pantai gesek sedati sidoarjo. *LenteraBio*, 1(2).
- Nurrachmi, I., Amin, B., and Habibi, M. N. (2014). Bioakumulasi logam cd, cu, pb dan zn pada beberapa bagian tubuh ikan gulama (*sciaena ruselli*) dari perairan dumai, riau. *Maspari Journal*, 2(1):1–10.
- Pemprov, M. U. (2013). Penelitian dampak penambangan emas terhadap kualitas sedimen dan kesuburan perairan di teluk kao, halmahera utara. Technical report, Stasiun Penelitian Lapangan LIPI Ternate.
- Rodriguez, F. P. (2015). *Food Safety*. Elsevier.
- Salami, I. R., Rahmawati, S., Kristijarti, A., and Yusuf, A. (2008). Pengaruh logam berat tembaga pada ikan nila (*oreochromis niloticus*) dan pengaruh depurasinya. *Jurnal Penelitian Perikanan*, 11(1):49–58Sualia.
- Simangge, S. M. (2011). Analisis kandungan merkuri dan sianida pada beberapa jenis ikan hasil tangkapan nelayan di teluk kao kabupaten halmahera utara. *Jurnal Agroforestri*, 6(2):103–108.
- Suprijanto, I. and Lubis, A. (1988). Kandungan logam berat dalam sumber air minum di dki jakarta. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 16(2 Jun).
- Wahyuni, H. (2013). Kandungan logam berat pada air, sedimen dan plankton di daerah penambangan masyarakat desa batu belubangkabupaten bangka tengah.
- Wahyuni, H., Sasongko, S. B., and Sasongko, D. P. (2013). Konsentrasi logam berat di perairan, sedimen dan biota dengan faktor biokonsentrasinya di perairan batu belubang, kab. bangka tengah. *METANA*, 9(02).
- Widowati, W., Sastiono, A., and Jusuf, R. (2008). Efek toksik logam: Pencegahan dan penanggulangan pencemaran. *Penerbit Andi. Yogyakarta*, pages 2–206.

