

## Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Ikan Nike yang tertangkap di Perairan Kota Gorontalo

<sup>2</sup>Ela Asriyani Arsyad, <sup>1,2</sup>Femy Sahami, <sup>2</sup>Miftahul Khair Kadim

<sup>1</sup>femysahami@ung.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Negeri Gorontalo

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan merkuri pada ikan nike yang tertangkap di perairan Kota Gorontalo. Pengambilan sampel ikan nike dilakukan di dua lokasi penangkapan. Pengambilan sampel pertama dilakukan di wilayah penangkapan Leato Utara, sedangkan pengambilan sampel kedua dilakukan di wilayah penangkapan Tanjung Kramat. Pengambilan sampel dilakukan selama tiga hari berturut-turut sejak hari pertama munculnya ikan nike. Pengukuran kandungan merkuri (Hg) dilakukan di Balai Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPPMHP) Kota Gorontalo dengan menggunakan analisis Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada sampel ikan nike belum melebihi batas cemaran maksimum yang diperbolehkan untuk konsumsi. Kandungan merkuri pada ikan nike dari Leato Utara berkisar antara 0.0002 – 0.0125 ppm dan Tanjung Kramat berkisar antara 0.0008 – 0.0462 ppm..

**Katakunci:** Merkuri; Ikan Nike

### Abstract

This study aims to analyze the mercury content of Nike fish caught in the waters of Gorontalo City. Nike fish sampling was carried out at two fishing locations. The first sampling was carried out in the North Leato fishing area, while the second sampling was carried out in the Tanjung Kramat fishing area. Sampling was carried out for three consecutive days from the first day of the appearance of the Nike fish. Measurement of mercury (Hg) content was carried out at the Center for Development and Quality Testing of Fishery Products (BPPMHP) Gorontalo City using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) analysis. The results showed that the mercury content in the Nike fish samples had not exceeded the maximum contamination limit allowed for consumption. The mercury content in Nike fish from North Leato ranges from 0.0002 – 0.0125 ppm and Tanjung Kramat ranges from 0.0008 – 0.0462 ppm.

**Keywords:** Mercury; Nike fish

### Pendahuluan

Laut merupakan tempat bermuaranya berbagai saluran sungai. Dengan demikian laut merupakan tempat terkumpulnya zat-zat yang dibawa aliran air. Banyak industri atau pabrik yang membuang limbah industrinya tanpa penanganan atau mengolah limbah terlebih dahulu dan juga kegiatan rumah tangga yang membuang limbahnya ke sungai. Limbah-limbah ini terbawa ke laut dan selanjutnya mencemari laut. Limbah-limbah tersebut tentu saja mengandung bahan-bahan beracun yang salah satunya adalah bahan berbahaya dan beracun yaitu merkuri (Hg).

Merkuri dapat secara langsung masuk ke dalam perairan alami melalui buangan limbah dan juga dapat masuk melalui air hujan dan pencucian

tanah (Rinda, 2007). Merkuri yang dikonsumsi oleh biota termasuk ikan konsumsi akan mengalami bioakumulasi di dalam tubuhnya, sehingga jika biota atau ikan tersebut dikonsumsi oleh manusia, maka akumulasi logam yang cukup tinggi, dapat menyebabkan berbagai jenis penyakit dan kematian (Amsiri, 2010).

Di Provinsi Gorontalo terdapat beberapa sungai besar, diantaranya adalah Sungai Bone Bolango yang bermuara ke perairan laut Kota Gorontalo. Di bagian hulu dari sungai tersebut terdapat kegiatan pertambangan emas. Kegiatan pertambangan emas tersebut merupakan kegiatan ilegal yang dikenal dengan Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI). Dalam pengolahan bijih emas ini masyarakat

menggunakan merkuri atau air raksa dan sianida. Limbah cair dari pengolahan bijih emas tersebut dibuang langsung ke aliran sungai di dekat pertambangan (Balihristi, 2013).

Adanya kegiatan pertambangan yang membuang limbahnya ke sungai tentunya akan berdampak terhadap kondisi perairan dan organisme di dalamnya. Air dari Sungai Bone ini mengalir dan masuk ke laut. Sementara masyarakat di sekitar Sungai Bone maupun yang ada di wilayah pesisir dekat muara Sungai Bone memanfaatkan organisme perairan untuk dikonsumsi (Doe, dkk, 2015).

Ikan nike merupakan salah satu ikan yang dikonsumsi oleh masyarakat Gorontalo dan cukup digemari. Ikan ini biasanya ditangkap di wilayah perairan laut sekitar muara Sungai Bone Bolango yaitu di perairan Kelurahan Leato dan Kelurahan Tanjung Kramat. Berdasarkan hasil penelitian Doe, dkk, (2015) bahwa kandungan merkuri di perairan Tanjung Kramat sudah melewati ambang batas yang diperbolehkan dan di perairan Leato hanya dua sampel dari delapan sampel yang diambil sudah melewati batas yang diperbolehkan. Hal ini tentu saja harus mendapat perhatian yang serius karena kemungkinan organisme yang hidup di perairan ini termasuk ikan nike sudah terkontaminasi oleh merkuri.

Selama ini informasi tentang konsentrasi merkuri pada ikan nike yang ditangkap di Perairan Kota Gorontalo masih sedikit. Sementara bahaya yang nanti akan ditimbulkan oleh merkuri sangat besar. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang kandungan merkuri pada ikan nike yang ditangkap di perairan Kota Gorontalo.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah penangkapan ikan nike Kota Gorontalo, sedangkan pengujian kandungan logam berat merkuri dilakukan di Balai Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPPMHP) Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo.

Pengambilan sampel ikan nike dilakukan di wilayah penangkapan ikan nike yaitu di perairan Leato Utara dan di perairan Tanjung Kramat pada. Pengambilan sampel dilakukan setiap hari sejak hari pertama kemunculan ikan nike sampai dengan hari ketiga. Alasan pengambilan sampel

dilakukan hanya selama tiga hari berturut-turut yaitu berdasarkan informasi atas kemunculan atau kehadiran ikan nike di perairan. Berdasarkan informasi dari para nelayan bahwa ikan nike hanya muncul dalam hitungan ganjil, yaitu hanya 3 hari atau 5 hari dan kadang-kadang sampai 7 hari. Kemunculannya selama 3 hari sudah dapat dipastikan, sehingga atas dasar inilah pengambilan sampel dilakukan selama 3 hari.

Pengambilan sampel pada setiap stasiun dibedakan atas dua yaitu substasiun I dekat pantai dan Substasiun II dekat tubir. Pengambilan sampel pada lokasi dekat pantai dan dekat tubir ini didasarkan pada hasil penelitian Mohamad, dkk, (2015), yaitu terdapat perbedaan merkuri pada sampel ikan nike yang diambil di dekat pantai dan dekat tubir. Pada setiap substasiun diambil sampel sebanyak 2 sampel setiap hari. Terdapat 12 sampel pada setiap stasiun, sehingga total sampel yang diperoleh keseluruhannya ada 24 sampel. Sampel yang diambil dari substasiun I diberi label A dan B, sedangkan sampel yang diambil dari substasiun II diberi label C dan D. Karena pengambilan sampel selama 3 hari, maka untuk menghindari supaya tidak terjadi kesalahan, setiap sampel diberi label sesuai lokasi dan waktu pengambilan sampel. Selanjutnya sampel yang diambil diisi dalam wadah plastik dengan ukuran 500 ml dan dibawa ke BPPMHP untuk dianalisis kandungan merkurnya.

Tahap pertama sebelum dilakukan analisis AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) yakni preparasi sampel. Kegiatan preparasi sampel mengacu pada SNI 01-2354.6 (2006) tentang prosedur preparasi sampel. Pertama-tama ikan nike dilumatkan/haluskan hingga homogen dan homogenat ditempatkan dalam wadah *polystyrene* yang bersih dan tertutup. Sampel dipastikan masih tetap homogen sebelum ditimbang. Cawan petri yang sudah diberi label, separuh permukaannya ditutup dengan aluminium foil untuk mengurangi dari debu. Kemudian sampel tersebut ditimbang sebanyak 5 gr pada timbangan volumetri. Setelah ditimbang, dimasukan serbuk *Klesel Mit Feuctigkeits indikator* sebanyak 0,1 gr, selanjutnya dimasukan batu didih 6 buah ke dalam sampel ikan nike, sampel siap di analisis. Prosedur analisis kandungan merkuri pada ikan nike dengan menggunakan AAS varian 0,5-1000 mg/L Alat dan

bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya kuisisioner, alat dokumentasi berupa kamera dan alat tulis.

### Hasil dan Pembahasan

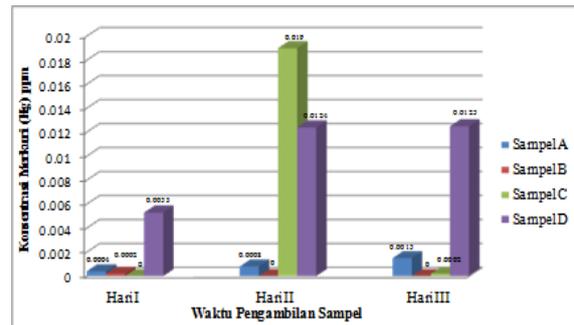
Hasil uji kandungan merkuri berdasarkan waktu dan lokasi pengambilan sampel di wilayah penangkapan Leato Utara disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Ikan nike yang Ditangkap di Kelurahan Leato Utara

Waktu pengambilan sampel	Kode sampel	Lokasi penangkapan	Kadar Merkuri (ppm)	Batas maksimum cemaran	Kriteria (SNI. 7387:2009)
Hari I	A1	Dekat pantai	0.0004	0.5	Belum melampaui batas
	B1	Dekat pantai	0.0002	0.5	
	C1	Dekat tubir	TTD	0.5	
	D1	Dekat tubir	0.0053	0.5	
Hari II	A2	Dekat pantai	0.0008	0.5	Belum melampaui batas
	B2	Dekat pantai	TTD	0.5	
	C2	Dekat tubir	0.019	0.5	
	D2	Dekat tubir	0.0124	0.5	
Hari III	A3	Dekat pantai	0.0015	0.5	Belum melampaui batas
	B3	Dekat pantai	TTD	0.5	
	C3	Dekat tubir	0.0002	0.5	
	D3	Dekat tubir	0.0125	0.5	

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada ikan nike yang diambil dari hari pertama sampai dengan hari ke tiga di wilayah penangkapan Leato Utara kandungannya berbeda-beda. Hari pertama untuk A1 (0.0004 ppm) dan B1 (0.0002 ppm), sedangkan C1 tidak terdeteksi dan D1 (0.0053 ppm). Hari kedua untuk A2 (0.0008 ppm), B2 tidak terdeteksi, C2 (0.019 ppm), D2 (0.0124). Hari ketiga A3 (0.0015 ppm), B3 tidak terdeteksi, C3 (0.0002 ppm), D3 (0.0125 ppm). Pada sampel yang diambil hari pertama, sampel D1 yang tertinggi kandungan merkurnya pada hari kedua yaitu pada sampel C3 dan pada hari ketiga pada sampel D3.

Hasil pengujian kandungan merkuri pada sampel ikan nike menunjukkan bahwa sampel yang wilayah penangkapannya dekat tubir lebih tinggi kandungan merkurnya dibandingkan dengan sampel yang diambil didekat pantai. Lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Konsentrasi Merkuri (ppm) pada ikan nike dari Leato Utara

Pengujian kandungan merkuri pada ikan nike di Kelurahan Leato Utara, yang tertinggi terdapat pada sampel C2 kemudian disusul oleh sampel D3, D2 dan D1. Semua sampel ini (C2, D3, D2) adalah dari lokasi dekat tubir. Namun dari semua sampel yang diperoleh di Kelurahan Leato Utara menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada semua sampel masih dibawah batas ambang yang diperbolehkan sesuai dengan SNI 7387 (2009) tentang batas cemaran logam berat dalam pangan yang ada dalam tubuh ikan yang aman untuk dikonsumsi yakni 0.5 ppm. Sampel rata-rata masih rendah (< 0.5 ppm) bahkan ada yang hasilnya tidak terdeteksi kandungan merkurnya.

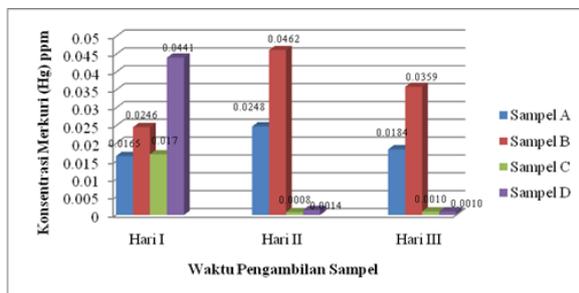
Hasil uji kandungan merkuri berdasarkan waktu dan lokasi pengambilan sampel di wilayah

penangkapan Tanjung Kramat disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Ikan Nike yang Ditangkap Di Kelurahan Tanjung Kramat.

Waktu pengambilan sampel	Kode sampel	Lokasi penangkapan	Kadar merkuri (ppm)	Batas maksimum cemaran	Kriteria (SNI. 7387:2009)
Hari I	A1	Dekat pantai	0.0165	0.5	Belum melampaui batas
	B1	Dekat pantai	0.0246	0.5	
	C1	Dekat tubir	0.0170	0.5	
	D1	Dekat tubir	0.0441	0.5	
Hari II	A2	Dekat pantai	0.0248	0.5	Belum melampaui batas
	B2	Dekat pantai	0.0462	0.5	
	C2	Dekat tubir	0.0008	0.5	
	D2	Dekat tubir	0.0014	0.5	
Hari III	A3	Dekat pantai	0.0184	0.5	Belum melampaui batas
	B3	Dekat pantai	0.0359	0.5	
	C3	Dekat tubir	0.0010	0.5	
	D3	Dekat tubir	0.0010	0.5	

Tabel 2 menunjukkan bahwa hari pertama dengan pengambilan sampel sebanyak empat kali, diperoleh nilai kadar merkuri yang berbeda. Hasil pengujian untuk hari pertama diperoleh hasil A1 (0.165 ppm) B1 (0.0246 ppm) dan C1 (0.0170 ppm), D1 (0.0441 ppm). Pengujian pada hari ke dua diperoleh hasil pada sampel C2 (0.0008 ppm), D2 (0.0014 ppm) A2 (0.0248 ppm), B2 (0.0462 ppm), dan untuk hasil pengujian pada hari ketiga diperoleh hasil pada sampel C3 (0.0010 ppm) dan D3 (0.0010 ppm), A3 (0.0184 ppm), B3 (0.0359 ppm). Lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dalam Gambar 2.



**Gambar 2.** Konsentrasi Merkuri (ppm) pada ikan nike dari Tanjung Keramat

Kandungan merkuri tertinggi terdapat pada sampel B2 yang wilayah penangkapannya dekat pantai, pada hari kedua yakni 0.0462 ppm. Selanjutnya sampel D1 pada hari pertama yakni

0.0441 ppm dan sampel B3 pada hari ketiga yakni 0.0359 ppm, sedangkan kandungan merkuri terendah diperoleh pada sampel C2 0.0008 ppm pada hari kedua, C3 dan D3 pada hari ketiga yakni masing-masing 0.0010 ppm. Hasil pengujian kandungan merkuri pada sampel ikan nike dari hari pertama sampai hari ketiga menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada setiap sampel rata-rata masih rendah dan belum ada satupun sampel yang kandungan merkurnya terdeteksi melampaui batas cemaran maksimum yang diperbolehkan.

Hasil pengujian kandungan merkuri pada sampel ikan nike yang ditangkap di wilayah penangkapan Leato Utara menunjukkan bahwa kandungan merkurnya masih rendah bahkan ada hasilnya yang tidak terdeteksi. Kandungan merkuri tertinggi pada sampel ikan nike yang diambil di wilayah penangkapan Leato Utara adalah pada sampel D3 (0.0125 ppm). Sampel ini diambil pada hari ketiga di dekat tubir, sedangkan kandungan merkuri terendah yakni terdapat pada sampel B2, B3 yakni sampel yang diambil di dekat pantai dan C1 yaitu sampel yang diambil di dekat tubir dengan hasil TTD.

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Mohamad, dkk (2015). Hasil penelitian Mohamad, dkk (2015) menyebutkan bahwa beberapa sampel ikan nike yang diambil di

wilayah penangkapan Kelurahan Leato Utara kandungan merkurnya sudah melewati batas cemaran maksimum yaitu yang ditangkap di dekat tubir dengan nilai 0.5945 ppm dan 0.9367 ppm. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan yaitu bahwa kandungan merkuri pada sampel ikan nike kali ini semuanya masih dibawah batas ambang cemaran.

Penyebab tingginya kandungan merkuri pada penelitian Mohamad, dkk (2015) bila dibandingkan dengan hasil penelitian ini masih belum diketahui pasti, namun diduga bahwa hal tersebut dipengaruhi oleh musim. Mohamad, dkk, (2015) melakukan penelitian pada Bulan April dan Bulan Mei (saat musim panas/kemarau), sedangkan penelitian ini dilakukan pada bulan Juli dan bulan Oktober 2016 (saat musim hujan). Pengambilan sampel pada akhir bulan Juli dihari pertama munculnya ikan nike sedang dalam keadaan hujan. Saat pengambilan sampel pada hari ke dua dan ketiga juga masih dengan kondisi cuaca hujan.

Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Simange (2011) dalam hasil penelitiannya bahwa kandungan merkuri (Hg) di Tanjung Taolas dan Akesone adalah 0,0002 ppm. Kandungan merkuri dari hasil penelitiannya ini lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Edward (2006) dalam Simange (2011) di lokasi yang sama yakni sebesar 0,001 ppm. Dinyatakan bahwa hal tersebut dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel air dilakukan pada musim hujan.

Mokoginta, dkk, (2014) menyatakan dalam hasil penelitiannya bahwa kandungan merkuri di Sungai Ongkag Dumoga berfluktuasi. Kandungan merkuri di Sungai Ongkag Dumoga sudah melewati batas cemaran maksimum yang diperbolehkan yakni 0.00233 – 0.02064 ppm. Hasil penelitian Mokoginta, dkk, (2014) lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Utara (2013) yakni 0.0001 ppm. Tingginya kandungan merkuri pada penelitian Mokoginta, dkk, (2014) ini dipengaruhi oleh musim. Sampel air dalam penelitian ini diambil pada saat musim kemarau sehingga kandungan merkuri bergerak lambat karena arus yang

menurun, mengakibatkan kandungan merkuri meningkat.

Tingginya curah hujan membuat konsentrasi logam berat dalam air menurun (Sagala, dkk, 2014). Kinghorn, dkk, (2007) dalam Sagala, dkk, (2014), menyebutkan bahwa pada musim hujan, kandungan logam berat dalam air cenderung lebih kecil karena pelarutan, sedangkan pada musim kemarau cenderung lebih tinggi karena logam menjadi terkonsentrasi.

Hutagulung (1984) dalam Darmono (2001) menyatakan bahwa suhu perairan mempengaruhi proses kelarutan akan logam-logam berat yang masuk ke perairan. Dalam hal ini semakin tinggi suhu suatu perairan, maka kelarutan logam berat akan semakin tinggi.

Palinto (2013) menyebutkan dalam hasil penelitiannya bahwa kandungan merkuri pada sedimen lebih tinggi dibandingkan kandungan merkuri pada air. Sampel air pada penelitiannya diambil pada musim hujan. Hutagulung (1991) dalam Darmono (2001), logam berat mempunyai sifat yang mudah mengikat dan mengendap di dasar perairan dan menyatu dengan sedimen, oleh karena itu kadar logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air.

Sarjono (2009), sedimen dapat menimbun merkuri 105 kali lebih besar dari konsentrasi air disekelilingnya. Dengan terakumulasinya logam merkuri pada sedimen akan menurunkan konsentrasi merkuri pada air. Pada musim hujan suhu air menjadi lebih rendah sehingga meningkatkan adsorpsi logam berat ke partikulat untuk mengendap di dasar perairan. Kandungan logam berat dalam sedimen umumnya lebih rendah pada musim kemarau dibandingkan musim hujan. Penyebabnya adalah tingginya laju erosi pada permukaan tanah yang terbawa ke dalam badan sungai, sehingga sedimen dalam sungai yang mengandung logam berat terbawa ke laut dan pada akhirnya terjadi proses sedimentasi (Erlangga, 2007).

Palinto (2013), air sungai menjadi naik dan volume air bertambah pada musim hujan, sehingga para penambang mengurangi aktivitas penambangan bahkan sampai tidak melakukan aktivitas penambangan. Pada musim kemarau air sungai menjadi surut sehingga mempermudah penambang melakukan penambangan emas.

Darmono (2001) menyebutkan bahwa surutnya air pada musim kemarau menyebabkan konsentrasi logam berat di sungai meningkat karena berkurangnya proses pengenceran dan volume air sedikit sehingga kadar merkuri dalam air menjadi sangat tinggi. Menurut Rusli (2005), kandungan merkuri dalam air bisa dipengaruhi aliran atau debit sungai. Menurut Triana, dkk, (2012) bahwa 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.

### Kesimpulan dan Saran

Hasil pengujian kandungan merkuri pada dua puluh empat (24) sampel ikan nike yang diperoleh dari Tanjung Kramat dan Leato Utara menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada semua sampel belum melebihi batas cemaran maksimum merkuri yang diperbolehkan pada biota air dan hasil olahannya.

Adanya kegiatan pertambangan emas di hulu sungai Bone mengakibatkan Daerah Aliran Sungai Bone tercemar merkuri hingga ke perairan laut Kota Gorontalo yang merupakan lokasi penangkapan ikan nike. Merkuri merupakan salah satu logam berat yang digunakan penambang emas dalam proses pencucian emas yang limbahnya dibuang langsung ke perairan dan dapat mencemari lingkungan perairan. Ikan-ikan konsumsi ataupun biota perairan lainnya dapat terkontaminasi oleh merkuri yang masuk ke perairan.

Pemerintah Provinsi Gorontalo, khususnya Kota Gorontalo dapat memberikan perhatian yang lebih terhadap masalah Pertambangan Tanpa Izin dan lebih mempertegas hukum yang mengatur tentang masalah tersebut. Hukum yang membuat jera para pelaku Pertambangan Emas Tanpa Izin yang ada di Provinsi Gorontalo.

Dilakukan penelitian lanjutan secara berkala tentang kandungan merkuri pada air, ikan nike dan ikan-ikan lain yang di perairan Kota Gorontalo baik pada saat musim kemarau dan musim hujan.

### Daftar Pustaka

- Ahmad, L. M, Limonu. M, Mahendrata. A, Tawali. 2014. Kajian Dan Pengembangan "Crackers Nike" Hasil Formulasi Tepung Jagung Dan Ikan Nike (Suatu usaha untuk diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal). *Laporan akhir*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Alfian, Z. 2006. Merkuri : Antara Manfaat dan Efek Penggunaannya terhadap manusia dan Lingkungannya. *Tesis*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara.
- Amsiri, 2010. Penyerapan Merkuri Dalam Limbah Simulasi Zeolit Dan Klinoptilolit. *Skripsi*. Program Studi Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Dai, R., 2013. Uji Kadar Merkuri (hg) pada Beberapa Jenis Ikan di Perairan Laut Sulawesi. *Jurnal*. Program Studi Kesehatan Masyarakat dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo.
- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran : Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam. Universitas Indonesia.
- Diliyana, Y, F. 2008. Studi Kandungan Merkuri (Hg) Pada Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Di Tambak Sekitar Perairan Rejoso Kabupaten Pasuruan. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (Uin) Malang
- Djuangsih, N, A, K. Benito, H. Salim. 1982. *Aspek Toksikologi Lingkungan*, Laporan Analisis Dampak Lingkungan. *Jurnal*. Lembaga Ekologi Universitas Padjadjaran, Bandung.

- Doe, S., F.Sahami., S.Mohamad. 2015. Kajian Kandungan Merkuri (Hg) di Wilayah Penangkapan Ikan Nike (*Awaous melanocephalus*) di Kota Gorontalo. *Jurnal. Perikanan Dan Ilmu Kelautan* ISSN 2303-2200 Vol.2 (4) : 146-151
- Erlangga, 2007. Efek Pencemaran Perairan Sungai Kampar Di Provinsi Riau Terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Tesis*. Sekolah Tinggi Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Kurniyawan, Y, B. 2003. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Dalam Tanah Pertanian Menggunakan Metode Analisis Pengaktifan Neutron (APN). *Skripsi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.