

## Kandungan nikel dan kromium pada ikan buttini (*Glossogobius matanensis*) di Danau Matano Sulawesi Selatan

Kamaluddin Kamal✉, Chairulwan Umar

Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan  
Jln. Pasir Putih I No. 1, Ancol Timur-Jakarta  
e-mail: kamalu\_fish00@yahoo.com

### Abstrak

Logam berat termasuk nikel (Ni) dan krom (Cr) di perairan dipandang sebagai unsur yang berbahaya pada kandungan tertentu, baik untuk organisme perairan (ikan) dan manusia. Penelitian telah dilakukan pada bulan Agustus-September 2004 yang bertujuan untuk mengetahui kandungan Ni dan Cr pada ikan buttini (*Glossogobius matanensis*) di Danau Matano. Ikan contoh dalam kondisi segar dikumpulkan langsung tiga kali dengan selang pengambilan setiap dua minggu dari nelayan di Danau Matano. Ikan contoh tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik berlabel dan selanjutnya disimpan dalam *cool box* bersuhu 4°C. Di laboratorium, ikan diukur panjang dan bobotnya. Pada setiap pengambilan contoh, ikan contoh diambil dagingnya dan digerus, serta diambil 10 g untuk pengukuran Ni dan Cr. Metode analisisnya adalah *Atomic Absorption Spectrophotography*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan Ni relatif tinggi dalam daging ikan buttini di Danau Matano yaitu 0,51-0,91 mg/kg sedangkan kromium (Cr) 0,43-0,47 mg/kg.

Kata kunci: buttini, Danau Matano, kromium, nikel, Sulawesi Selatan.

### Pendahuluan

Ikan buttini (*Glossogobius matanensis*) merupakan salah satu jenis ikan endemik yang hidup di Danau Matano. Rasa dagingnya yang lezat menjadikan ikan tersebut sebagai salah satu menu utama untuk konsumsi masyarakat di sekitar Danau Matano. Namun di sekitar danau terdapat penambangan nikel yang diduga memberikan kontribusi masuknya logam-logam berat berbahaya terutama nikel dan kromium ke dalam perairan Danau Matano. Hal ini dapat mengancam kelestarian ikan buttini dan membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsi dagingnya.

Nikel telah terbukti bersifat racun pada beberapa organisme akuatik termasuk ikan. Efek racun pada ikan berbeda-beda untuk setiap jenis. Eisler (1998), bahwa LC<sub>50</sub> larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan salmon (*Oncorhynchus kisutchy*) terhadap garam nikel masing-masing terjadi pada konsentrasi 0,750 mg/L selama 254 jam dan 18 mg/L selama 96 jam.

Ikan mas dewasa yang dipelihara dalam kolam uji coba yang mengandung nikel 8 mg/L tidak menyebabkan kematian ikan uji pada pemaparan selama 15 hari, namun menyebabkan gangguan sistem metabolisme protein pada ginjal dan insang. Effendie (2000) mengatakan bahwa kadar nikel dalam perairan untuk menopang kehidupan organisme akuatik sebaiknya tidak melewati 0,025 mg/L.

Muysen *et al.* (2004) mengatakan bahwa nikel merupakan unsur penting pada metabolisme enzim *urease* dan *hydrogenase*, serta beberapa jenis tanaman dan *cyanobacteriai*. Kekurangan unsur ini menimbulkan gejala yang merugikan pada invertebrata. Meskipun demikian tidak terdapat data yang cukup tentang konsentrasi nikel yang dibutuhkan oleh hewan air untuk dapat menunjang keberlangsungan metabolisme sel dalam batasan yang tidak merugikan. Nikel juga berbahaya bagi kesehatan manusia. Garam-garam nikel apabila terkontaminasi langsung dengan kulit akan menyebabkan iritasi, dermatitis, dan jika terhirup secara terus-menerus akan menyebabkan penyakit kanker paru (Eisler, 1998).

Logam Cr juga telah terbukti beracun pada organisme akuatik. Kromium yang ditemukan dalam perairan adalah kromium trivalen (Cr<sup>3+</sup>) dan kromium hexavalen (Cr<sup>6+</sup>). Kromium hexavalen memiliki daya

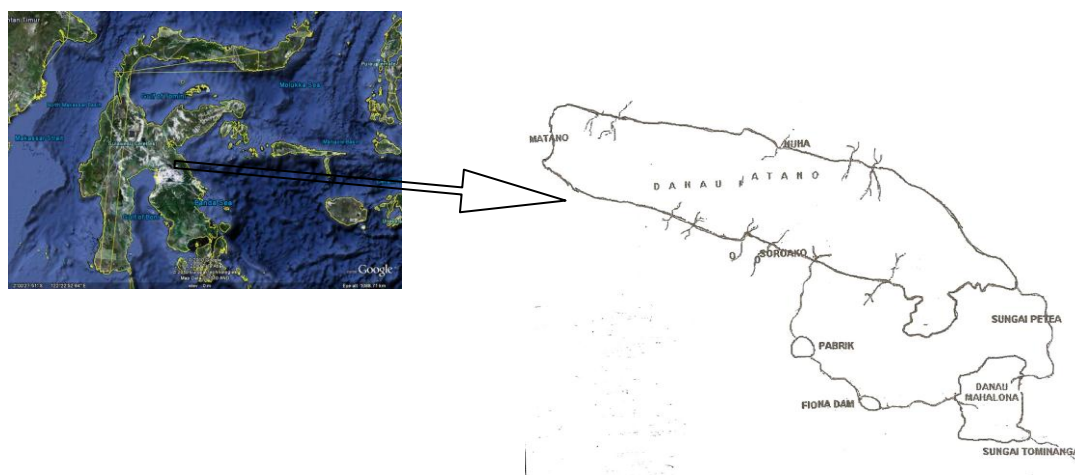
racun yang lebih tinggi daripada trivalen. Toksisitas kromium terhadap tumbuhan air *Lemna minor* adalah 35 mg/L, sedangkan nilai  $LC_{50}$  pada zooplankton *Daphnia magna* adalah 0,015-0,023 mg/L. Untuk menopang kehidupan organisme air, kadar kromium sebaiknya tidak melebihi 0,02 mg/L (WHO, 2000).

Daya racun kromium terhadap hewan air sangat dipengaruhi oleh tingkat kesadahan air, formasi unsur kromium, dan pH. Nilai  $LC_{50}$  pada ikan air tawar *rainbow trout (Salmo gairdneri)* yang diuji coba dalam air yang mengandung  $Cr^{6+}$  sebesar 12.200  $\mu\text{g/L}$  pada pH 7,8 dan 3.400  $\mu\text{g Cr}^{6+}/\text{L}$  pada pH 6,5. Efek kromium terutama kromium hexavalen ( $Cr^{6+}$ ) dapat mengganggu kesehatan manusia. Keracunan kromium pada manusia mengganggu fungsi hati, ginjal, pernapasan, dan kerusakan kulit (Effendie, 2000). Informasi mengenai kandungan nikel dan kromium pada ikan buttini belum tersedia sehingga perlu dilakukan penelitian sebagai informasi awal untuk mengetahui kandungannya pada ikan tersebut di Danau Matano.

### Bahan dan metode

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus-September 2004 di Danau Matano. Ikan contoh yang digunakan adalah ikan buttini segar yang dibeli langsung dari nelayan yang sedang menangkap ikan. Sebanyak 10 sampai dengan 15 ekor ikan contoh diambil untuk setiap waktu pengambilan contoh. Ikan contoh kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik bertanda dan disimpan dalam *cool box* pada suhu sekitar 4°C. Pengambilan ikan contoh dilakukan tiga kali dengan interval waktu dua minggu. Analisis contoh ikan dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Perindustrian dan Perdagangan Makassar dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotography* Perkin Elmer Analyst 7000 dengan tiga kali ulangan pengukuran.

Masing-masing contoh ikan dicuci dengan air mengalir lalu diukur panjang dan beratnya kemudian diambil dagingnya. Setelah itu, daging dihaluskan. Contoh daging yang telah halus diambil 10 g lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur dan disimpan di dalam ruang asam kemudian ditambahkan larutan asam nitrat 98% sebanyak 10 ml dan dipanaskan pada suhu 70-80°C sampai daging tersebut menjadi larutan, mengering, dan menyisakan residu. Contoh kemudian diencerkan dengan akuades sampai volumenya menjadi 100 ml dan kemudian dianalisis menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotography* (Hutagalung, 1997).



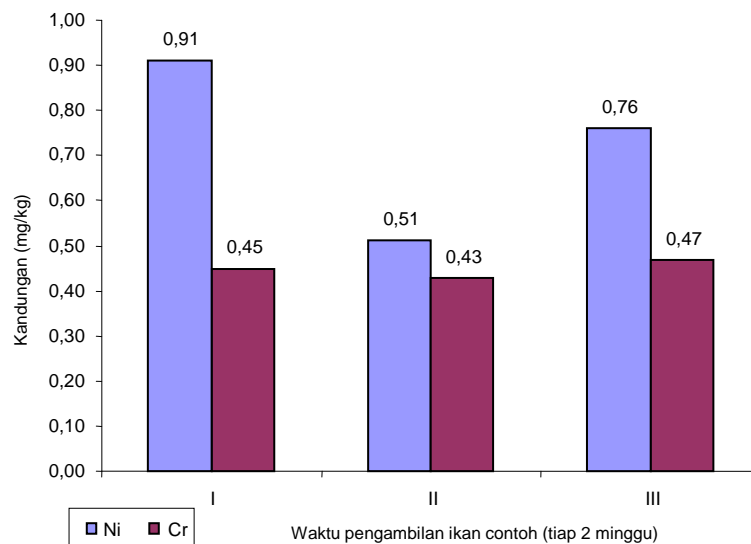
Gambar 1. Lokasi Penelitian di Danau Matano

## Hasil dan pembahasan

### *Kandungan nikel dalam daging ikan buttini*

Hasil pengukuran kandungan nikel (Ni) dan krom (Cr) dalam daging ikan buttini dari Danau Matano masing-masing dapat dilihat pada Gambar 1. Kandungan nikel pada pengambilan contoh ikan I relatif tinggi kemudian menurun pada pengambilan contoh ikan II dan cenderung naik pada pengambilan contoh ikan III. Nilai kandungan nikel pada masing-masing pengambilan contoh 0,91, 0,51, dan 0,76 mg/kg. Perbedaan kandungan nikel dalam daging ikan buttini pada masing-masing waktu sampling kemungkinan disebabkan oleh ukuran ikan yang tidak seragam. Pada pengambilan sampling II, ukuran panjang dan berat ikan rata-rata 20,6 cm dan 80,2 gram sedangkan pada pengambilan sampling I masing-masing 16,4 cm dan 45,1 gram dan sampling III masing-masing 19,7 cm dan 71,2 gram.

Meskipun demikian, kandungan nikel yang ditemukan pada daging ikan buttini relatif tinggi dan mengindikasikan bahwa nikel terakumulasi dalam jaringan tubuhnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Eisler (1998) yang mengamati Ni yang tinggi dalam jaringan tubuh ikan *Ambloplites rupestris* di daerah pertambangan Sudbury, Canada yaitu Ni dalam tubuh ikan mengakumulasi 31,7 mg/kg bobot basah pada insang, 17,3 mg/kg dalam ginjal, 17 mg/kg dalam hati dan 12,5 mg/kg dalam daging, namun pengaruh merugikan yang timbulkan terhadap organisme itu sendiri tidak dilaporkan.



Gambar 2. Kandungan Ni and Cr dalam daging ikan buttini.

Sebagai perbandingan, nilai  $LC_{50}$  pada ikan mas *Cyprinus carpio* yang terpapar nikel selama 96 jam adalah 1,3 – 40 mg/L sedangkan pemaparan nikel selama 15 hari dengan konsentrasi 8 mg/L tidak menyebabkan kematian namun menyebabkan kerusakan metabolisme protein pada insang dan ginjal ikan mas tersebut (Eisler, 1998)

Crowe *et al.* (2008) dalam hasil studi biogeokimia Danau Matano mengatakan bahwa kandungan logam nikel dalam badan air pada lapisan hipolimnion yakni 60 nmol/L (3,522  $\mu$ g/L) dan tertinggi pada lapisan *pycnocline* sebesar 210 nmol/L (12,327  $\mu$ g/L). Keberadaan Ni dalam badan air tersebut kemungkinan menjadi penyebab bioakumulasi Ni dalam tubuh ikan buttini di Danau matano sebagaimana data yang telah diperoleh dalam penelitian ini.

Muysen *et al.* (2004) mengatakan bahwa Ni merupakan unsur yang penting dan berperan dalam metabolisme enzim *urease* dan *hidrogenase* sehingga menimbulkan gejala yang merugikan bagi organisme air jika konsentrasinya berkisar antara  $10^{-12}$  M to  $2 \times 10^{-6}$  M. Lebih lanjut dikatakan bahwa kisaran konsentrasi nikel dalam tubuh hewan air sebagai bahan esensial untuk metabolisme enzim belum diketahui. Eisler (1998) mengatakan bahwa Ni memiliki daya bertahan yang rendah dalam tubuh mamalia. Lebih dari 90% Ni yang masuk ke dalam tubuh mamalia melalui makanan, dan terbuang keluar tubuh melalui feses dan urine. Pada mamalia, laju pengeluaran Ni dari dalam tubuh paling cepat terjadi dalam serum, ginjal, otot, dan lambung, sedangkan laju pembuangan yang lambat terjadi pada organ kulit, otak, dan paru-paru.

Kegiatan penambangan Ni di sekitar Danau Matano dilakukan dengan membongkar lapisan tanah permukaan yang kaya akan biji nikel, kemudian diproses di pabrik pengolahan (*process plant*) yang berjarak sekitar 5 km dari Danau Matano. Kegiatan pengolahan biji nikel pada pabrik pengolahan menghasilkan limbah lumpur yang mengandung unsur logam terlarut terutama nikel (*soluble nickel*).

Kandungan Ni yang tinggi diduga berpengaruh terhadap kelestarian sumber daya ikan buthini di perairan Danau Matano. Logam Ni dalam jumlah berlebih dapat mengganggu siklus reproduksi beberapa jenis ikan air tawar dan mematikan beberapa jenis larva ikan. Nilai  $LC_{50}$  ikan gurami dewasa (*Colisa fasciata*) yang terpapar nikel sulfat selama 96 jam dilaporkan sebesar 64000  $\mu\text{g/L}$  sedangkan ikan Mas (*Carassius auratus*) dewasa mengalami gangguan kemampuan renang setelah terpapar nikel pada konsentrasi 500  $\mu\text{g/L}$  selama 2 minggu (Eisler, 1998).

Sifat nikel dan pengaruhnya dalam tubuh manusia telah dikatakan oleh Borella *et al.* (1990) bahwa garam-garam nikel yang larut dalam air dapat terikat dan masuk ke dalam lapisan permukaan sel-sel limfosit pada manusia, namun tidak dilaporkan jenis kerusakan yang ditimbulkan pada sel-sel organ yang bersangkutan.

#### *Kandungan kromium dalam daging ikan buthini*

Kandungan kromium yang ditemukan dalam daging ikan buthini sangat tinggi dan konsentrasinya relatif sama untuk setiap waktu pengambilan contoh. Nilai tertinggi ditemukan pada pengambilan contoh minggu ketiga yaitu 0,47 mg/kg. Kandungan kromium dalam daging ikan buthini yang ditemukan di Danau Matano berkisar antara 0,43 – 0,47 mg/kg. Crowe *et al.* (2008) mengatakan bahwa konsentrasi logam Cr terlarut ditemukan pada lapisan epilimnion Danau Matano dalam bentuk  $\text{Cr}^{6+}$  dengan konsentrasi yang relatif tinggi yakni  $\sim 180$  nmol/L atau 9,360  $\mu\text{g/L}$ . Konsentrasi logam  $\text{Cr}^{6+}$  terlarut yang tinggi dapat menyebabkan bioakumulasi logam kromium dalam jaringan tubuh ikan buthini.

Vutukuru (2005) mengatakan bahwa ikan mas *Indian carp (Labeo rohita)* yang di ujicoba dalam air yang mengandung kromium 42.420, 49.500, dan 53.030  $\mu\text{g/L}$  pada lama pemaparan 48-96 jam mengalami perubahan tingkah laku berupa sekresi lendir yang berlebihan, hilangnya sisik, kehilangan warna (*discolorization*), dan terjadi gerakan berenang yang cepat sampai mengalami kematian.

Eisler (1986) mengatakan bahwa organisme air sangat peka terhadap  $\text{Cr}^{6+}$  terbukti dengan nilai  $LC_{50}$  dari beberapa jenis krustasea air tawar dan rotifers pada pemaparan 96 jam bervariasi antara 445-3.100  $\mu\text{g/L}$ , sedangkan kromium pada ikan dapat terakumulasi dalam beberapa organ seperti insang 0,1-0,6, daging 0,1-1,9, hati 0,4-2,0, serta ginjal 0,1-0,3 mg/kg bobot basah. Lebih lanjut dikatakan oleh Eisler (1986) bahwa ikan *Salvelinus namaycush* yang hidup di perairan danau memiliki kisaran maksimum

kemampuan menerima kromium *hexavalent* (*maximum acceptable toxicant concentrations*) sebesar 105-194 µg/L.

WHO (2000) mengatakan bahwa kromium merupakan salah bahan esensial yang berperan dalam metabolisme glukosa dan lemak sedangkan Vutukuru (2005) mengatakan bahwa kromium hexavalen (Cr<sup>6+</sup>) pada konsentrasi 39.400 µg/L menyebabkan berkurangnya konsentrasi glikogen 56,7%, lemak 29,87%, dan protein 5,58% pada daging ikan mas India (*Labeo rohita*).

### Simpulan

Kandungan nikel pada daging ikan buthini yang diambil di perairan Danau Matano cukup tinggi yakni 0,51-0,91 mg/kg sedangkan kandungan logam kromium (Cr) juga ditemukan tinggi yakni 0,43-0,47 mg/kg. Hal ini menjadi salah satu indikasi telah terjadi bioakumulasi logam nikel dan kromium dalam tubuh ikan buthini dan biomagnifikasi nikel dan kromium pada organisme lainnya yang ada di Danau Matano.

### Daftar pustaka

- Borella, P., S. Manni, & Giardino A. 1990. Cadmium, nickel, chromium, and lead accumulate in human lymphocytes and interfere with PHA-induced proliferation. *Journal Trace Elem Electrolytes Health Dis.* 1990 Jun. 4 (2): 87-95.
- Crowe, S., Andrew A. H., O'Neill, Katsev S., Hehanussa P., Haffner G. D., Sundby B., Mucci A., & Fowle D. A. 2008. The biogeochemistry of tropical lakes: A case study from Lake Matano Indonesia. *Limnology and Oceanography.* 53 (1) 2008: 319-331.
- Eisler, R. 1998. Nickel hazards to fish, wildlife, and invertebrates: A sinoptic review. *Contaminant Hazard Reviews Report No.34.* Patuxent Wildlife Research Center. U. S Geological Survey. Laurel. U.S.A. [http://www.pwrc.usgs.gov/infobase/eisler/chr\\_34\\_nickel.pdf](http://www.pwrc.usgs.gov/infobase/eisler/chr_34_nickel.pdf). di akses 12 Maret 2009.
- Eisler, R. 1986. Chromium hazards to fish, wildlife, and invertebrates: A sinoptic review. *Contaminant Hazard Reviews Report No.34.* Patuxent Wildlife Research Center. U. S. Geological Survey. Laurel. U.S.A. [http://www.pwrc.usgs.gov/infobase/eisler/chr\\_6\\_chromium.pdf](http://www.pwrc.usgs.gov/infobase/eisler/chr_6_chromium.pdf). di akses 12 Maret 2009.
- Effendie, H. 2000. *Telaah kualitas air.* Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hutagalung, H. P., D. Setiapermana, & S. H. Riyono. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen, dan Biota.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Muysen, B. T. A., K. V. Brix, D. K. deForest, & C. R. Janssen. 2004. Nickel essentiality and homeostasis in aquatic organism. *Environmental Reviews.* 12 (2): 113-131. (2004) | doi:10.1139/a04-004. NRC Canada.
- Vutukuru S. S. 2005. Acute effects of hexavalent chromium on survival, oxygen consumption, hematological parameters, and some biochemical profiles of the Indian Major Carp, *Labeo rohita*. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* Nehru Technological University, Kukatpally, Hyderabad-500 072, Andhra Pradesh, India.
- WHO. 2000. General office for Europe. *Nickel.* Copenhagen. Denmark. [http://www.euro.who.int/document/a/q/6\\_10nickel.pdf](http://www.euro.who.int/document/a/q/6_10nickel.pdf). accessed 17 march 09.
- WHO. 2000. General office for Europe. *Chromium.* Copenhagen. Denmark. [http://www.euro.who.int/document/a/q/6\\_4chromium.pdf](http://www.euro.who.int/document/a/q/6_4chromium.pdf)