

Studi Gastropoda Sebagai Bioakumulator Merkuri di Aliran Sungai Poboya Sulawesi Tengah

Miswan¹⁾ Elijonahdi²⁾ dan Moh. Iqbal³⁾

^{1), 2)} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117

³⁾ Alumni Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117
E.mail: *mis_enviro@yahoo.co.id*

ABSTRACT

The research to measure of mercury accumulated mercury at spesies Gastropods, (fresh water snails) in Poboya stream have been conducted from March to May 2012. Snail were collected by "Hands Picking" technique at 4 station with Purpose Random that were based on population density. Snails were became to analysis *Lymnaea rubiginosa* M that founded at station 1,2, and 3., *Melanooides torulosa* B and *Melanooides tuberculatus* L that founded at station 4. The result of mesuare of mercury accumulated showed that it's station and kind snails spesies in station 4 were different. The high consentration found at *Melanooides torulosa* B in station 4 were 0,09 ppm, and then followed by *Melanooides tuberculatus* L. in station 4 were 0,06 ppm, *Lymnaea rubiginosa* in station 3 and 1were 0,05 ppm, and the low consentation mercury at *Lymnaea rubiginosa* M. in station 2 were 0,02 ppm.

Key words: Gastropods, bioaccumulator, Merkury, Poboya stream

PENDAHULUAN

Indonesia sebuah Negara yang terletak di garis Khatulistiwa sehingga memiliki berbagai macam tipe ekosistem baik darat maupun perairan. Sungai merupakan salah satu ekosistem perairan air tawar yang selalu mengalir dari hulu ke hilir. Di Indonesia aliran sungai mempunyai fungsi yang sangat bermanfaat bagi makhluk hidup dalam melakukan segala aktifitas dan memenuhi kebutuhannya.

Sungai menyokong komunitas biologi yang berbeda dibandingkan dengan komunitas didalam kolam. Kandungan nutrient bioma air yang

mengalir sebagian besar ditentukan oleh daerah dan vegetasi yang mereka aliri (Campbell, et al, 2004). Oleh karena itu, hewan yang hidup di air dalam hanyalah hewan-hewan yang mampu hidup dengan jumlah dan jenis nutrient terbatas, sekaligus bersifat bartoleran (Isnaeni, 2002).

Ekosistem sungai di Indonesia merupakan sumberdaya perairan yang kaya akan organisme air (Widaningroem, 2010). Kelompok hewan yang hidup di perairan adalah makrozoobentos, Makrozoobentos merupakan salah satu kelompok terpenting dalam ekosistem perairan sehubungan dengan perannya sebagai organisme kunci dalam jaring

makanan. Selain itu tingkat keanekaragaman yang terdapat di lingkungan perairan dapat digunakan sebagai indikator pencemaran. Hewan bentos seringkali digunakan sebagai petunjuk bagi penilaian kualitas air. Jika ditemukan kerang, cacing pipih, siput memiliki operkulum dan siput tidak beroperkulum yang hidup di perairan tersebut maka dapat digolongkan kedalam perairan yang berkualitas sedang (Pratiwi *et al*, 2004).

Sungai juga merupakan tempat pembuangan limbah yang dihasilkan oleh aktifitas manusia. Salah satu sungai yang dijadikan tempat pembuangan limbah adalah sungai Poboya. Sungai ini terletak di sepanjang Kecamatan Palu Timur yang melewati Beberapa Kelurahan. Di sepanjang aliran sungai poboya terdapat berbagai kegiatan mulai dari pertanian, perkebunan, pembuangan limbah rumah tangga, penambangan pasir dan penambangan emas. Berdasarkan hasil survey lapangan bahwa para penambang emas di Kelurahan Poboya untuk memisahkan emas dari batuan menggunakan bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan penambang tersebut adalah merkuri dan sianida. Merkuri merupakan salah satu logam berat berupa cairan pada suhu kamar (25°C) dan membeku pada suhu (-39°C) dan mempunyai safat toksik yang tinggi pada semua organisme (Syahrul, 2001). Penggunaan merkuri di Poboya ternyata telah masuk ke dalam lingkungan perairan (sungai poboya). Hal ini terbukti dari hasil penelitian yang dilaporkan oleh Elvince, *et al* pada tahun 2011 mengenai polusi merkuri di Palu, Sulawesi Tengah, dan ditunjukkan dengan hasil pengukuran kadar merkuri air sungai poboya 30 ng/L sampai 280 ng/L, sedimen di sungai Poboya 0,04 mg/kg sampai 0,56

mg/kg dan sampel ikan *Therapon jarbua* 0,03 mg/kg sampai 0,22 mg/kg.

Berdasarkan uraian di atas, Gastropoda yang tergolong kedalam kelompok Makrozoobenthos pada filum Moluska mempunyai banyak peranan penting bagi lingkungan. Gastropoda sering dijadikan Bioindikator suatu lingkungan dan yang menjadi topik hangat sekarang yaitu memanfaatkan organisme hidup untuk mengakumulasi suatu zat/unsur yang berbahaya bagi lingkungan.

Sejauh penelusuran penulis terhadap pustaka tentang Gastropoda sebagai hewan yang mampu menakumulasi merkuri di sungai poboya tidak ditemukan. Gastropoda sebagai hewan benthos mempunyai peluang terakumulasinya merkuri ditubuh gastropoda tersebut. Sehingga berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian kandungan merkuri dengan judul "Studi Gastropoda Sebagai Bioakumulator Merkuri Di Sungai Poboya"

METODE PENELITIAN

Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan adalah Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) yang berfungsi untuk mengukur kandungan merkuri pada sampel, Consort dengan Tipe C 933 untuk mengukur faktor lingkungan stasiun tempat pengambilan sampel, alat pendingin untuk menyimpan sampel menunggu pengukuran, kantong sebagai tempat sampel selama dilapangan, pinset digunakan untuk proses pengambilan sampel, Gelas Kimia, oven untuk mengeringkan sampel dari kadar air, jarum berfungsi untuk memisahkan cangkang dan tubuh gastropoda, botol sampel sebagai tempat penyimpanan sampel, flask erlenmeyer serta tutup dengan volume 250 ml sebagai wadah pada saat proses destruksi, pipet gondok 10 ml untuk mengukur volume larutan

yang digunakan, mistar mengukur panjang dan lebar gastropoda yang dijadikan sampel, aluminium foil sebagai wadah pada saat penimbangan, neraca analitik sebagai alat mengukur berat sampel, kamera sebagai alat dokumentasi.

Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Aquades untuk mencuci sampel dan untuk menyetarakan larutan, HNO_3 . HClO_4 dengan perbandingan larutan (1:1) dan H_2SO_4 pekat berfungsi untuk mengekstrak kadar merkuri pada sampel, tisu untuk membersihkan.

Metode Kerja

Stasiun dalam penelitian ini ditentukan dengan teknik *Purposive Random Sampling*. Stasiun yang menjadi lokasi penelitian adalah stasiun yang memiliki populasi keong yang bisa memenuhi kebutuhan analisis. Berdasarkan penelitian pendahuluan lokasi yang memiliki populasi keong yang banyak dapat di bagi menjadi 4 stasiun. Stasiun 1 terletak di antara jembatan Yos Sudarso sampai jembatan Setiabudi. Stasiun 2 terletak diantara jembatan Setiabudi sampai jembatan Sisingamaraja. Stasiun 3 terletak di sekitaran jembatan Poboya. Dan stasiun 4 terletak di pintu irigasi pertanian dan pemukiman.

Keong dikoleksi dengan menggunakan teknik "*Hand Picking*". Untuk memisahkan Gastropoda yang masing menempel kuat dari substrat dapat dilakukan dengan cara mendedahkan keong ke udara atau cahaya langsung selama beberapa menit, Keong tersebut akan aktif bergerak sehingga dengan mudah dapat dilepaskan dari substrat. Keong-keong yang menempel pada celah batu atau substrat lainnya dapat dilepas

dengan menggunakan jarum kecil dari kayu atau rambut sikat (Elijonahdi, 1997). Sebelum keong dimasukkan ke dalam botol koleksi terlebih dahulu dilakukan pengukuran cangkangnya. Pengukuran cangkang ini dilakukan untuk penentuan individu-individu yang digunakan dalam analisis dimana keong yang digukan diharapkan yang berukuran sama atau yang berada interval ukuran tertentu. Interval kelas ukuran cangkang yang digunakan adalah yang berukuran antara $1,8 \pm 0,4$ cm untuk *Lymnea* dan $2,5 \pm 1$ cm untuk *Melanoides*.

Selain pengambilan sampel Keong juga dilakukan pengukuran faktor Lingkungan meliputi pH, suhu air dan suhu udara. Pengukuran faktor lingkungan dilakukan bersamaan dengan pada saat pengambilan sampel keong dengan menggunakan alat Consort tipe C933.

Sebelum dilakukan pengukuran kandungan merkuri, keong-keong tersebut dibersihkan dari kotoran yang melekat pada tubuhnya. Keong-keong ini karena tidak bisa langsung dianalisis maka terlebih dahulu disimpan pada suhu (± -20 °C) (Lasut, 2009). Keong yang sudah siap untuk dianalisis dipisahkan antara tubuh dengan cangkangnya. Tubuh-tubuh keong ini selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 180°C selama 6 jam keong-keong yang sudah kering ini ditimbang sebanyak 0,5 g dan selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan lumpang dan alu sehingga menjadi tepung.

Keong-keong yang telah menjadi tepung (0,5 g) dimasukkan kedalam flask erlenmeyer, kemudian ditambahkan aquades sebanyak 1 ml, 2 ml campuran HNO_3 dengan HClO_4 dengan perbandingan 1:1 dan 5 ml H_2SO_4 pekat secara berurutan, kemudian dipanaskan pada suhu $225^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ selama 30 menit. Selanjutnya sampel didinginkan dan ditambahkan aquades sehingga mencapai

volume 50 ml dan terakhir dihomogenkan dengan menggunakan shaker.

Pengukuran Hg dilakukan berdasarkan prosedur (JPHA, 2001 dalam Lasut, 2009), Hg yang diukur dengan metode ini adalah Hg dalam jumlah total (THg). Pengukuran yang dilaksanakan di Laboratorium Kantor Lingkungan Hidup (KLH) Kabupaten Mamuju Utara. Pengukuran Hg ini menggunakan alat 'Mercury Analyser' Sistem Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan sistem uap dingin (coldvapor) dengan metode sirkulasi aliran udara otomatis (Akagi dan Nishimura, 1991). Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) jenis Scientific Bug 205 dengan panjang gelombang 2,75 nm dan slit 0,7.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Sungai poboya adalah salah satu sungai yang berada di kota palu. Secara administratif, sungai poboya terletak pada Kelurahan Poboya, Kecamatan Palu Timur, Kota Palu, Sulawesi Tengah. Adapun luas wilayah kelurahan Poboya ini adalah 1403 Ha dengan batas – batas wilayah sebagai berikut :

Sebelah Utara : Kelurahan Tondo
 Sebelah Selatan: Kelurahan Lasoani
 Sebelah Barat :Kel. Tanamodindi
 Sebelah Timur : Kab. Parigi Moutong

Wilayah Poboya dari segi topografi merupakan dataran tinggi, suhu udara rata-rata 30 -32 °C dan curah hujan 150 mm/tahun dengan ketinggian dari permukaan laut ± 200 m dpl. Lalu keadaan tanah dilihat dari

jenis tumbuhan yang tumbuh memiliki tingkat kesuburan tanah yang baik.

Berdasarkan topografi wilayah Kelurahan Poboya dapat diklasifikasikan kedalam tiga zona ketinggian yaitu :

- a) Dataran rendah dengan ketinggian 0-200 m di atas permukaan laut yang memanjang dari arah Barat ke Timur,
- b) Perbukitan dengan ketinggian antara 200-250 m di atas permukaan laut yang memanjang dari Barat ke Timur,
- c) Pegunungan dengan ketinggian 250 m sampai 700 m di atas permukaan laut,

Wilayah dengan tingkat kemiringan tanah yaitu 0-20% hingga 20-30 % dengan luas ± 4038,10 ha (30,12%), sedangkan ketinggian diatas 700 m dari permukaan laut yang paling luas dengan luas ± 997,98 Ha (70,12%).

Dari segi hidrologi, Pada umumnya di Kelurahan Poboya Sumber daya air yang digunakan oleh masyarakat adalah mata air yang pusatnya terletak di RW 02 dan RW 04. Penyaluran air kerumah penduduk dari sumber mata air menggunakan sistem jaringan pipa. Sumber mata air Poboya juga merupakan salah satu sumber mata air bersih untuk daerah kota Palu.

Pada umumnya kondisi iklim di Wilayah Kelurahan Poboya di pengaruhi oleh dua musim yaitu musim panas yang terjadi pada bulan April–September sedangkan musim hujan yang terjadi pada bulan Oktober – Maret. Suhu udara rata-rata 30 -32 °C dan curah hujan 150 mm/tahun dengan ketinggian dari permukaan laut ± 200 m dpl (profil Kelurahan Poboya, 2010).

Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan setiap Stasiun Pengambilan Sampel

Faktor lingkungan setiap stasiun pengambilan sampel di sungai Poboya terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Lingkungan Pada Setiap Stasiun Pengamatan di Sungai Poboya

No	Stasiun	Kondisi Lingkungan			
		Suhu Air	Suhu Udara	pH	Substrat
1	Stasiun 1	29,2	31,5	6.9	Lumpur
2	Stasiun 2	29,7	30,8	6.8	Lumpur
3	Stasiun 3	28,3	30,1	6.9	Lumpur
4	Stasiun 4	26,4	26,9	6.9	Lumpur berpasir

Sumber. Hasil Pengukuran Lapangan

Jenis keong yang digunakan dalam analisis

Jenis keong yang digunakan dalam penelitian ini adalah keong yang memiliki jumlah populasi banyak dan

dapat digunakan untuk proses dianalisis sesuai dengan metode yang digunakan. Adapun jenis keong yang digunakan analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis dan lokasi keong yang diukur kandungan merkurnya

No.	Gastropoda Uji	Stasiun	Arah Putaran Cangkang
1	<i>Lymnaea rubiginosa</i> . Muller	I	Kanan (Dekster)
2	<i>Lymnaea rubiginosa</i> Muller	II	Kanan (Dekster)
4	<i>Lymnaea rubiginosa</i> Muller	III	Kanan (Dekster)
6	<i>Melanoides tuberculatus</i> Lamark	IV	Kanan (Dekster)
7	<i>Melanoides torulosa</i> Bruguiere		Kanan (Dekster)

Sumber. Hasil Survey di lapangan

Kandungan Merkuri

Hasil pengukuran merkuri pada tiap jenis keong dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom

(SSA) di laboratorium Kantor Lingkungan Hidup (KLH) Kabupaten Mamuju Utara diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan merkuri pada tiap jenis keong

No	Stasiun	Spesies	Ukuran panjang Cangkang (cm)	Jumlah	Total Merkuri (ppm/g)	Rata-rata (ppm/spesies)
1	Stasiun 1	<i>Lymnea rubiginosa</i> M	1,8±0,4	31	0,05	15x10 ⁴
2	Stasiun 2	<i>Lymnea rubiginosa</i> M	1,8±0,4	41	0,02	4,9x10 ⁴
3	Stasiun 3	<i>Lymnea rubiginosa</i> M	1,8±0,4	39	0,05	13x10 ⁴
4	Stasiun 4	<i>Melanoidea torulosa</i> L	2,7±0,8	24	0,09	38x10 ⁴
5	Stasiun4 B	<i>Melanoidea tuberculatus</i>	2,0±0,5	29	0,06	21x10 ⁴

Sumber: Hasil Pengukuran di Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Mamuju Utara

Pembahasan

Stasiun yang dijadikan tempat pengambilan sampel mempunyai keadaan lingkungan yang tidak jauh berbeda jika dilihat dari hasil pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu air, suhu udara, dan pH air dengan hasil yang di tunjukkan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 tersebut dapat dilihat bahwa kondisi lingkungan dari empat stasiun masih dalam keadaan normal dengan suhu air antara 26,4°C sampai 29,7°C, suhu udara antara 26,°C sampai 31,5°C sedangkan pH mempunyai tingkat derajat keasaman antara 6,8 dan 6,9.

Suhu merupakan parameter yang berperan penting dalam mempengaruhi aktifitas/metabolisme setiap organisme. Setiap organisme mempunyai batas ambang suhu yang cocok untuk melakukan metabolisme secara baik yang disebut suhu optimum. Hal ini, sesuai dengan Hutabarat, et al, 1985 menyatakan bahwa suhu optimum bagi hewan perairan untuk melakukan aktifitas pertumbuhan adalah sekitar 26°C

sampai 31°C. Sedangkan Widiastuti (2005) mengemukakan tingkat derajat keasamaan juga mempunyai peranan penting bagi organisme perairan yang optimal yaitu 6,5 sampai 8,8.

Keong yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis keong yang mempunyai populasi yang cukup untuk kebutuhan analisis sesuai dengan metode dan alat yang digunakan di tiap stasiun yang telah ditentukan. Hasil survey awal terdapat 4 jenis keong yang terdapat di stasiun yang ditetapkan, hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Trisyawati (2012) menemukan 6 jenis gastropoda yang terdapat di aliran sungai Poboya yaitu *Melanoidea tuberculatus* L, *Melanoidea turricula* L, *Melanoidea torulosa* B, *Tarebia granifera*, *Lymnaeae rubiginosa* M, *Pleurocera foremani* H. Akan tetapi ada 3 jenis keong pada stasiun yang telah ditetapkan di sungai Poboya yang mempunyai populasi cukup untuk kebutuhan analisis. Jenis keong yang diambil adalah *Lymnaeae rubiginosa*, *Melanoidea torulosa*, *Melanoidea tuberculatus*. Jenis keong yang diambil pada stasiun yang dibagi secara purposive random sampling adalah stasiun 1, 2, 3,

yaitu jenis yang diambil sama yaitu *Lymnaea rubiginosa*, stasiun 4 terdapat dua jenis yang dapat digunakan yaitu jenis *Melanoides torulosa* dan *Melanoides tuberculata*. Semua jenis yang digunakan sebagai sampel memiliki arah putaran cangkang ke kanan (dekster). Perbedaan Genus yang ditemukan pada stasiun 1,2,3 dengan stasiun 4 dikarenakan perbedaan substrat, mengingat bahwa Gastropoda merupakan hewan substrat. Stasiun 1, 2, 3 memiliki substrat pasir agak berlumpur sedangkan pada stasiun 4 memiliki substrat yang berpasir agak berlumpur.

Hasil pengukuran merkuri total untuk masing-masing jenis gastropoda di sungai Poboya yang di Laboratorium Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Mamuju Utara dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) diperoleh hasil yang berbeda pada setiap jenis gastropoda di stasiun yang berbeda. Hasil tertinggi didapatkan pada jenis *Melanoides torulosa* B (stasiun 4) yaitu 0,09 ppm/gr selanjutnya diikuti oleh jenis *Melanoides tuberculatus* L (stasiun 4) yaitu 0,06 ppm/gr, *Lymnaea ribiginosa* M (stasiun 1 dan 3) memiliki kandungan merkuri sama yaitu 0,05 ppm/gr, *Lymnaea rubiginosa* M (stasiun 2) yaitu 0,02 ppm/gr.

Hasil pengukuran terhadap jenis gastropoda pada masing-masing stasiun dari hulu kearah hilir memperlihatkan perbedaan kandungan merkuri dimana bagian hulu tinggi dan bagian hilir muara rendah. Hal ini, tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan peneliti lain di sungai Poboya yang dilakukan oleh Elvince *et al.*, (2011) yang meneliti masalah polusi merkuri di Palu Sulawesi Tengah. Hasil pengukuran merkuri dilakukan terhadap sedimen adalah dari arah hulu sebesar 0,56

mg/kg lalu turun sampai kearah hilir atau muara sebesar 0,04 mg/kg.

Kandungan merkuri pada jenis *Lymnaea rubiginosa* yang mana dalam hal ini individu yang digunakan dengan ukuran panjang cangkang berkisar antara $1,8 \pm 0,4$ memperlihatkan hasil yang berbeda. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan ini disebabkan adanya perbedaan usia atau umur dari keong yang digunakan. Hal ini terlihat dari jumlah individu yang digunakan untuk mencapai berat 0,5 g berat kering jumlah individu yang digunakan tidak sama.

Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa *Lymnaea* pada stasiun 2 dibutuhkan jumlah individu yang banyak (41) dibandingkan dengan yang dibutuhkan stasiun 1 (31) dan stasiun 3 (39). Banyaknya jumlah individu pada stasiun 2 karena kebanyakan keong yang digunakan banyak memiliki ukuran cangkang yang agak kecil dibandingkan dengan stasiun 1 dan 3 walaupun secara interval ukuran cangkang yang digunakan masih masuk kriteria. Jumlah individu yang dibutuhkan untuk mencapai 0,5 g berat kering. Stasiun 2 membutuhkan 41 individu, hal tersebut menunjukkan bahwa kebanyakan individu yang digunakan memiliki ukuran panjang cangkang yang kecil sehingga dapat diartikan individu di stasiun 2 masih muda dan belum lama terpapar oleh air sungai poboya. Selanjutnya kandungan merkuri pada stasiun 4 (genus *Melanoides*) terlihat perbedaan kandungan merkuri antar spesies. Kandungan merkuri tertinggi ditemukan pada *Melanoides torulosa* (0,09 ppm) dan untuk *Melanoides tuberculatus* hanya 0,06 ppm. Hal ini menjelaskan bahwa berbeda jenis keongnya berbeda juga kemampuan akumulasi merkurnya (Piyatiratitivorakul, 2008).

Rata-rata kandungan merkuri didalam tubuh *Lymnaea rubiginosa* stasiun 1 sebesar 0,0015 ppm/spesies, *Lymnaea rubiginosa* stasiun 2 sebesar 0,00049 ppm/spesies, *Lymnaea rubiginosa* stasiun

3 sebesar 0,0013 ppm/spesies, *Melanoides torulosa* stasiun 4 sebesar 0,0038 ppm/spesies, dan *Melanoides tuberculatus* stasiun 4 sebesar 0,0021 ppm/spesies.

Hal di atas, menunjukkan akumulasi merkuri oleh Gastropoda berbeda. Hal tersebut disebabkan oleh penyebaran merkuri di sungai poboya yang tidak merata. Bagian hulu kandungan merkuri telah banyak terakumulasi oleh gastropoda dan hewan perairan lainnya, yang menggunakan aliran sungai serta lumpur yang dapat menahan penyebaran merkuri kearah hilir. Selain itu, jika dilihat dari sistem pernapasan keong yang digunakan dalam penelitian ini, kandungan merkuri tertinggi adalah keong yang memiliki sistem respirasi menggunakan insang dari family Thirideae yang selalu menghabiskan aktifitas di perairan, sedangkan family Lymneadeae dengan sistem respirasi menggunakan paru-paru yang tidak selalu berada di dalam perairan. Gastropoda dari family ini mencari udara bebas untuk melakukan respirasi (Suwignyo, 2005).

SIMPULAN

Kandungan merkuri tertinggi terdapat pada stasiun 4 dengan spesies *Melanoides torulosa* B sebesar 0,09 ppm/g, diikuti oleh jenis *Melanoides tuberculatus* L (stasiun 4) yaitu 0,06 ppm/g, *Lymneae ribiginosa* M (stasiun 1 dan 3) memiliki kandungan merkuri sama yaitu 0,05 ppm/gr, *Lymneae rubiginosa* M (stasiun 2) yaitu 0,02 ppm/g. Kandungan merkuri berdasarkan tingkatan akumulasi merkuri pada tubuh gastropoda memperlihatkan ada perbedaan berdasarkan letak stasiun dan jenis stasiun.

DAFTAR PUSTAKA

- Akagi, H. and H. Nishimura, Speciation of Mercury in the Environment, in Suzuki, T., N. Imura, and T.W. Clarkson, (Eds.), 1991, *Advances in Mercury Toxicology*, New York: Plenum, 53-76, (online), http://books.google.co.id/books?id=pMVezB0Uo0MC&pg=PR11&dq=Speciation+of+Mercury+in+the+Environment,+akagi&hl=id&sa=X&ei=kTdaT53xKczhrAff-eD_Cw&ved=0CE0Q6AEwBQ#v=onepage&q&f=true. Diunduh pada tanggal 18 Februari 2012
- Campbell N A, Reece J B, Mitchel L G, 2004, *BIOLOGI* edisi ke 2 jilid, Erlangga, Jakarta.
- Elijonahdi, 1997. Distribusi dan kelimpahan Gastropoda serta peranannya sebagai inang perantara cacing parasit di sungai cibeureum, Tesis Magister, Bidang khusus ekologi perairan tawar program studi biologi lingkungan program pascasarjana, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Elvince R. Inoue T, Yokata K, Kawakami T, Cyio M B, Nur I, 2011, Mercury Pollution assessment in Palu, Central Sulawesi, International Symposium, Challenges to Global Issues : Environmental Pollution and Degradation in Indonesia. Central Sulawesi Indonesia.
- Hakim L, Riyanto, Prayitno, 2003. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Air Dan Ikan Nilem (*Osteochilus hasseltii*) (Studi Kasus Di Perairan Sungai Kaligarang-Semarang), LOGIKA, ISSN: 1410-2315 Vol. 9, No. 10, Maret. Diunduh pada tanggal 20 Februari 2012

- Hutabarat, S, & S. M. Evans, 1985. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Isnaeni, W. 2002. *Fisiologi Hewan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Lasut. T M, 2009. Proses Bioakumulasi dan Biotransfer Merkuri (Hg) pada Organisme Perairan di dalam Wadah Terkontrol, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, JURNAL MATEMATIKA DAN SAINS, SEPTEMBER 2009, VOL. 14 NO. 3. Diunduh pada Tanggal 3 Januari 2012
- Piyatiratitivorakul,, Boonchamoi P, 2008, Comparative toxicity of mercury and cadmium to the juvenile freshwater snail, *Filopaludina martensi martensi*, RESEARCH ARTICLE, *ScienceAsia* 34 (2008): 367–370, doi: 10.2306/scienceasia1513-1874.2008.34.367
- Pratiwi, N, Krisanti, Nursiyamah, I. Maryanto, R. Ubaidillah, & W. A. Noerdjito.2004. *Panduan Pengukuran Kualitas Air Sungai*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suwignyo P, Suhiharti., 2005. *Avertebrata Air Jilid I*, Penebar Swadaya, Bogor
- Widaningroem, Retno. 2010. *Pengertian, Konsep dan Jenis Sumberdaya Perikanan*. Bahan Ajar Pengantar Ilmu Perikanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Widiastuti, E. 1983. *Kualitas Air Kali Talung Rintingan dan Kelimpahan Hewan Makrozoobentos*. Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.