

Cutia Emelda

Prodi Magister Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala

Supriatno

Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala

M. Ali S.

Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Syiah Kuala

Korespondensi: imelda_cutia@yahoo.com

TINGKAT AKUMULASI MERKURI (HG) PADA ORGAN TUBUH KELAS GASTROPODA DI KAWASAN PERAIRAN SUNGAI SIKULAT KECAMATAN SAWANG KABUPATEN ACEH SELATAN

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat akumulasi merkuri (Hg) pada organ tubuh kelas Gastropoda yang terdapat di kawasan Perairan Sungai Sikulat Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. Penelitian dilakukan di Sungai Sikulat Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan, pada bulan Mei-Agustus 2015. Metode yang digunakan untuk menetapkan lokasi penelitian adalah metode survei dengan teknik *purposive random sampling*, sehingga ditetapkan 5 stasiun penelitian. Sampel Gastropoda yang ditemukan dianalisis merkurnya pada bagian kepala dan bagian badan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Tingkat akumulasi merkuri pada bagian kepala dan badan Gastropoda dianalisis dengan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata akumulasi merkuri pada bagian kepala 0,679 ppm dan pada bagian badan 1,541 ppm. Hasil uji t untuk perbedaan tingkat akumulasi merkuri pada bagian kepala dan badan dihasilkan $t_{hitung} = 3,657$ dengan $t_{tabel} = 2,228$. Kesimpulan pada penelitian ini adalah terdapat perbedaan tingkat akumulasi merkuri pada bagian kepala dengan bagian badan Gastropoda di Perairan Sungai Sikulat Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan.

Kata Kunci: Akumulasi Merkuri, Gastropoda dan Sungai Sikulat.

ACCUMULATION LEVEL OF MERCURY (Hg) ON BODY ORGANS OF GASTROPOD CLASS AT THE AQUATIC REGION OF SILIKAT RIVER, SUB-DISTRICT OF SAWANG, DISTRICT OF SOUTH ACEH

ABSTRACT: This study aimed to know the difference of accumulation levels of mercury (Hg) on body organs of gastropod class at the aquatic region of Sikulat river, sub district of Sawang, Regency of South Aceh. The research was conducted at Sikulat river on May till august 2015. Methods used determine the location of the research is a survey method with purposive random sampling technique, and at least got 5 research station. Gastropod sample that founded was analyzed of mercury on the part of head and body with Atomic Observation Spectrophotometer meethod (AAS). Accumulation levels of mercury on the part of head ang body gastropod was analyzed with t-test. The results showed that the average accumulation of mercury on the head (0,679 ppm) and on the body (1,542 ppm). The result of t-test to differences in the accumulation levels of mercury on the head and body generated $t_{hitung} (3,657) > t_{tabel} (2,228)$. The conclusion in this research is there are different of accumulation levels of mercury (Hg) on body organs of gastropod class at the aquatic region of Sikulat River, sub-district of Sawang, Regency of South Aceh.

Keywords: *Mercury Accumulation, Gastropod Class and Sikulat River.*

PENDAHULUAN

Pertambangan emas di Kabupaten Aceh Selatan, terutama di Kecamatan Sawang dilakukan dengan cara pengumpulan dan pemurnian emas dari pecahan bebatuan, pasir dan tanah. Metode yang digunakan adalah *metode amalgamasi*, yaitu suatu metode untuk mengikat dan memurnikan emas mempergunakan zat kimia. Zat kimia yang digunakan antara lain adalah merkuri

yang sangat berbahaya bagi manusia, dan para pengolah belum dapat dipastikan keahliannya dalam mekanisme penggunaan merkuri tersebut.

Limbah-limbah merkuri dari aktivitas pertambangan emas di Kecamatan Sawang dibuang secara langsung ke selokan dan akan mengalir ke salah satu Daerah Aliran Sungai (DAS) yang ada di Kecamatan Sawang, yaitu ke Sungai Sikulat.

Secara langsung maupun tidak langsung, toksisitas dari polutan itulah yang menjadi pemicu terjadinya pencemaran di sekitar sungai tersebut.

Pencemaran perairan yang terjadi akibat limbah-limbah merkuri dapat merusak jaringan tumbuhan dan hewan. Beberapa tahun yang lalu, dibuktikan dengan adanya kasus kematian terhadap hewan ternak penduduk setempat serta mulai muncul gejala alam berupa layunya tumbuh-tumbuhan di sekitar gelendong. Proses tersebut diawali dengan peningkatan konsentrasi merkuri dalam tubuh organisme yang dapat merangsang sistem enzimatik, menyebabkan keracunan dan kerusakan metabolisme dalam organ tubuh organisme. Hal ini berakibat menurunkan kemampuan adaptasi bagi organisme terhadap lingkungan yang tercemar, dan lama kelamaan penumpukan yang terjadi pada organ target menyebabkan kematian (Simange, 2011).

Pencemaran merkuri pada sedimen perairan diakibatkan adanya aktivitas kehidupan bakteri yang mengubah persenyawaan merkuri menjadi metil merkuri (CH_3Hg^+) kemudian larut dalam air dan dimakan oleh biota perairan (Palar, 2008). Lestaris (2010) menambahkan merkuri yang masuk ke perairan bergabung dengan bahan organik dan partikel-partikel kemudian mengendap pada sedimen perairan akibat adanya aktivitas bakteri aerob dan anaerob mengubah merkuri menjadi metil merkuri, melalui rantai makanan masuk melalui insang, dan lama kelamaan akan terjadi peningkatan konsentrasi merkuri (akumulasi) pada organ tubuh, maka mengakibatkan hewan yang ada diperairan akan mati. Daya toksisitas logam berat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kadar logam yang terkontaminasi, lamanya kontaminasi, umur, spesies, jenis kelamin dan kemampuan jaringan tubuh untuk mengakumulasi logam (Rachmawatie, dkk 2009).

Gastropoda adalah biota air yang dapat digunakan sebagai bioindikator yang baik dalam memonitor suatu pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sifatnya bergerak lambat dalam jangka waktu yang lama dalam suatu habitat tertentu. Jika di dalam tubuhnya telah terkandung kadar logam yang tinggi dan melebihi batas normal yang telah ditentukan dapat dijadikan indikator terjadinya suatu pencemaran dalam lingkungan. Banyaknya logam berat yang terserap dan terdistribusi pada kerang tergantung pada bentuk senyawa dan konsentrasi polutan (Supriatno dan Lelifajri, 2009).

Kehidupan Gastropoda di Perairan Sungai Sikulat Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh

Selatan, diduga terakumulasi merkuri. Merkuri diduga dapat terakumulasi dalam organ tubuh, terutama kepala atau badan. Hal ini dapat berakibat terganggunya kehidupan biota perairan terutama anggota kelas Gastropoda dan lainnya. Disamping itu terjadi tingkat akumulasi merkuri yang berbeda pada masing-masing organ tubuh Gastropoda.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan tingkat akumulasi merkuri pada organ tubuh kelas Gastropoda yang terdapat di perairan Sungai Sikulat Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. Hasil penelitian dapat menjadi informasi bagi ilmuawan dan masyarakat, tentang akumulasi merkuri pada organ tubuh kelas Gastropoda.

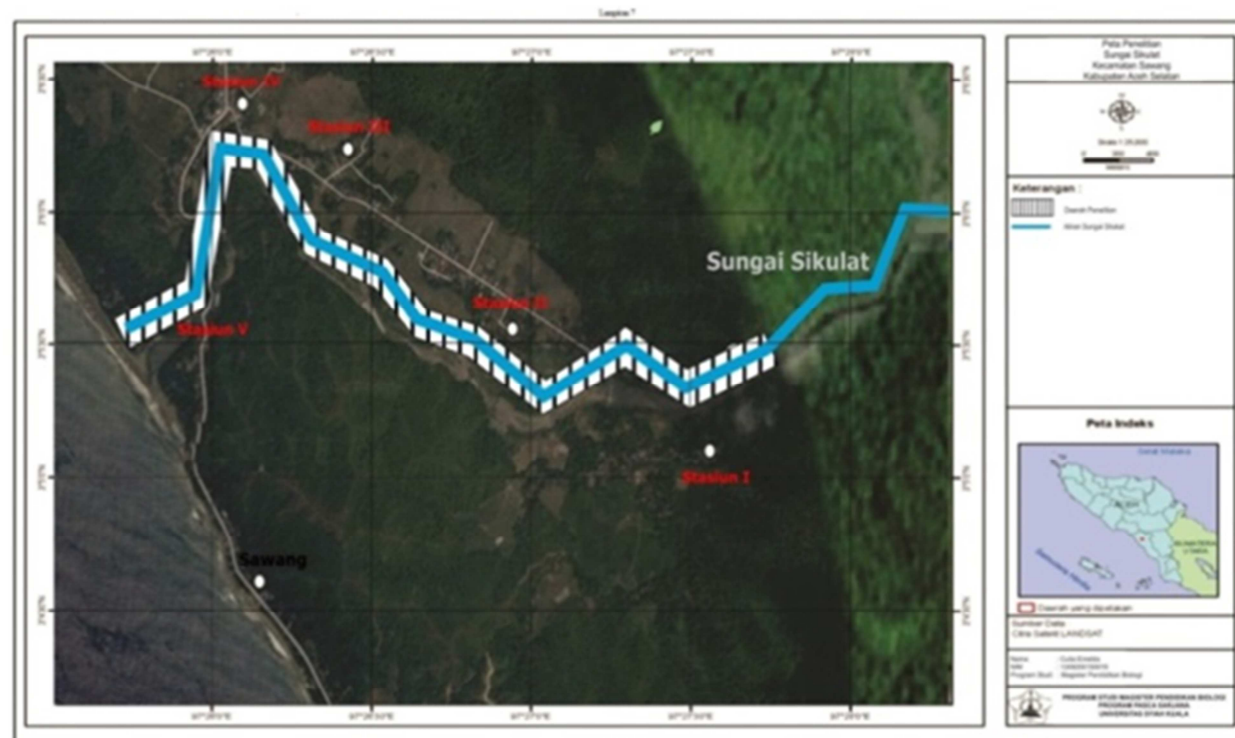
METODE

Penelitian dilakukan di kawasan pertambangan emas di Sungai Sikulat Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan, yang dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2016. Analisis merkuri dalam organ tubuh kelas Gastropoda dilakukan di Laboratorium Penguji Baristand Industri Banda Aceh.

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive random sampling*, yaitu berdasarkan karakteristik lingkungan dan lokasi yang memiliki berbagai aktivitas masyarakat. Stasiun I adalah daerah yang tidak ada tempat aktivitas pemurnian dan pengumpulan biji emas, stasiun II adalah daerah paling banyak tempat aktivitas pemurnian dan pengumpulan biji emas yang menggunakan merkuri, dan stasiun III adalah daerah sedikit aktivitas pemurnian dan pengumpulan biji emas yang menggunakan merkuri (Hg), stasiun IV daerah yang tidak ada aktivitas pemurnian dan pengumpulan biji emas yang menggunakan merkuri, tetapi pemukiman masyarakat relatif padat dan stasiun V daerah muara sungai (Gambar 1).

Pengambilan data kualitas air dilakukan secara langsung di lapangan dengan melakukan pengukuran derajat keasaman (pH indikator), suhu menggunakan alat termometer. Pengukuran dan pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan setiap stasiun pengamatan.

Pada setiap stasiun pengamatan dilakukan pengambilan sampel Gastropoda menggunakan plot dengan ukuran 1 m x 1m dengan kedalaman ± 30 cm, kemudian dilakukan penyortiran sampel dengan cara penyaringan sedimen dengan menggunakan saringan berukuran 2 mm. Sampel Gastropoda di masukkan ke dalam kantong plastik yang diberikan lebel penanda lokasi pengambilan, kemudian dimasukkan ke dalam



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

cool box yang berisikan es batu agar kualitasnya tetap bagus sebelum di uji laboratorium. Sampel Gastropoda yang diperoleh selanjutnya diidentifikasi dengan bantuan buku identifikasi Siput dan Kerang Indonesia (Dharma,1988).

Analisis Kandungan Merkuri

Kandungan merkuri (Hg) pada Gastropoda dapat diketahui dengan cara mengambil sampel Gastropoda di lapangan pada setiap stasiun penelitian. Organ tubuh yang diambil adalah kepala dan badan. Setiap organ dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 6 jam kemudian dihaluskan sampai menjadi tepung. Organ tubuh yang telah menjadi tepung masing-masing diambil sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan ke dalam flask erlenmeyer untuk dilakukan proses destruksi sampel, kemudian ditambahkan aquades sebanyak 1 ml, 2 ml HClO₄ pekat dan HNO₃ pekat dengan perbandingan 1:1 dan 5 ml H₂SO₄ pekat secara berurutan, lalu dipanaskan menggunakan *waterbath* pada suhu 100°C selama 2-3 jam. Setelah itu dilakukan pendinginan pada suhu ruangan dan dengan menambah aquades mencapai volume 50 ml. Larutan yang diperoleh siap dianalisis dengan menggunakan alat '*mercury analyser*' sistem Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), selanjutnya menghitung kadar merkuri dengan menggunakan kurva kalibrasi standar di peroleh dari persamaan garis regresi linear. Analisis sampel Gastropoda dilakukan di Laboratorium Pengujian Baristand Industri Banda Aceh dengan menggunakan alat SSA (Spektrofotometer Serapan Atom).

Analisis Data

Analisis tingkat akumulasi merkuri pada

organ tubuh Gastropoda di perairan Sungai Sikulat Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan, maka data yang diperoleh dianalisis uji T (*Paired Sample T test*) yang dilakukan dengan bantuan SPSS16. Formulasinya sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{B}}{S_B/\sqrt{n}}$$

Keterangan:

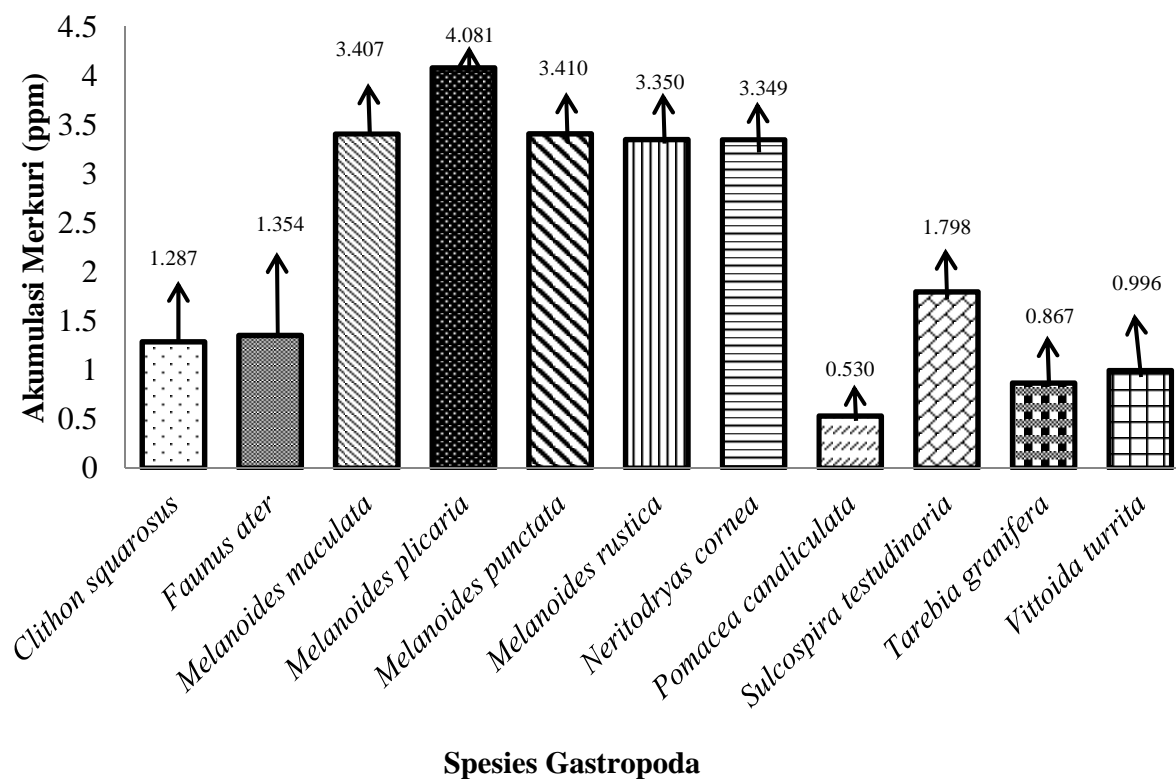
- B = Rearata dari nilai total selisih 2 sampel
- N = Jumlah anggota sampel
- S_B = simpangan baku dari nilai B

Jika T_{hitung} > T_{tabel}, maka tingkat akumulasi merkuri tinggi dan terdapatnya perbedaan antara organ kepala dan badan, sedangkan jika T_{hitung} < T_{tabel}, maka tingkat akumulasi merkuri rendah dan tidak terdapatnya perbedaan antara organ kepala dan badan.

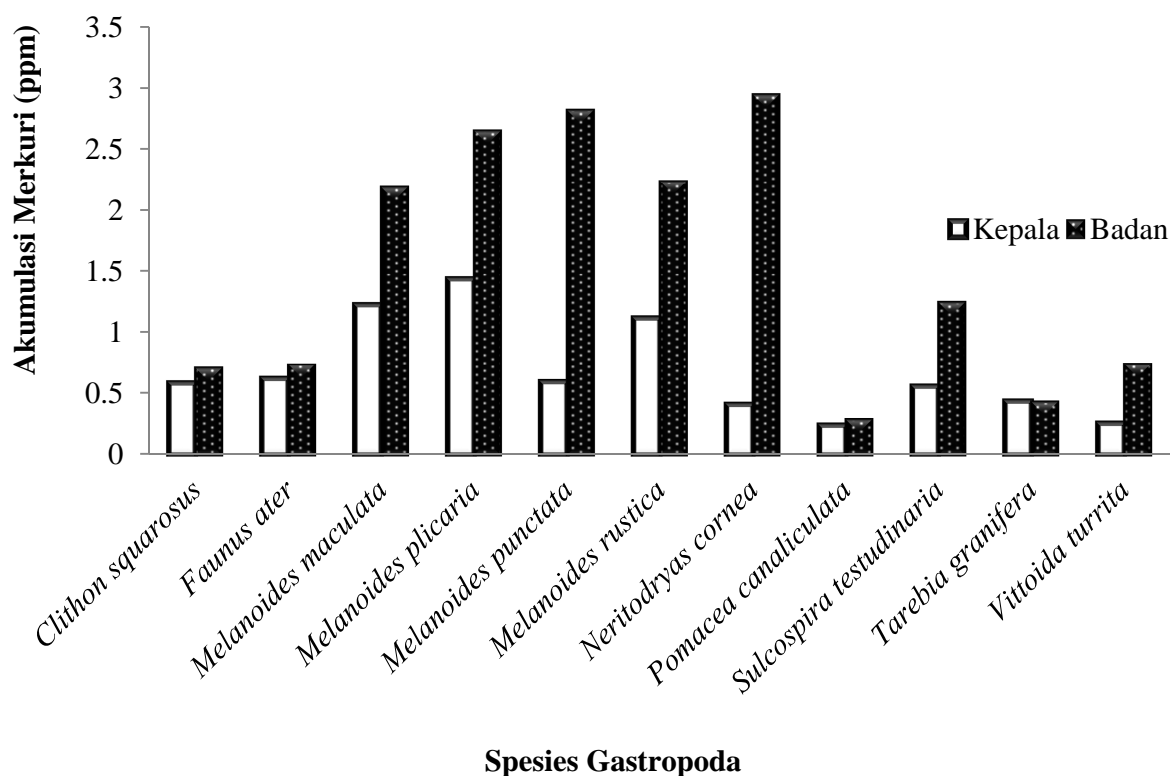
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis konsentrasi merkuri untuk spesies dari Gastropoda pada semua stasiun penelitian di Sungai Sikulat yang diuji di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) diperoleh hasil yang berbeda-beda (Gambar 2).

Rerata konsentrasi merkuri (Hg) tertinggi didapatkan pada *Melanoides plicaria* yaitu 4,081 ppm selanjutnya diikuti *Melanoides punctata* yaitu 3,410 ppm dan yang paling terendah pada *Pomacea canaliculata* 0,530 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa akumulasi merkuri oleh Gastropoda memiliki konsentrasi yang berbeda-



Gambar 2. Rerata Akumulasi Merkuri pada Spesies Gastropoda



Gambar 3. Rerata Akumulasi Merkuri pada Organ Tubuh Spesies Gastropoda

beda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Piyatirativorakul (2008) bahwa berbeda jenis keongnya berbeda juga kemampuan akumulasi merkurnya. Lebih lanjut Miswan, dkk (2012) menyatakan bahwa keong yang memiliki kandungan merkuri tertinggi adalah keong yang memiliki sistem respirasi menggunakan insang, yaitu dari famili Thiaridae yang selalu menghabiskan aktifitas di dalam perairan, sedangkan famili Ampullaridae memiliki dua alat pernapasan seperti amphibi yaitu insang dan organ yang menyerupai paru-paru sehingga tidak selalu berada dalam perairan.

Konsentrasi rerata akumulasi merkuri bagian tubuh yang tinggi terakumulasi merkuri (Hg) pada masing-masing spesies Gastropoda ditemukan pada bagian badan dan terendah adalah bagian

kepala. Pada bagian kepala memiliki konsentrasi merkuri rerata berkisar antara 0,241 ppm sampai dengan 1,433 ppm dan pada bagian badan dengan konsentrasi berkisar antara 0,289 ppm sampai dengan 2,940 ppm (Gambar 3). Hal ini disebabkan merkuri masuk ke dalam tubuh Gastropoda diduga melalui makanan yang terserap dan kemudian diedarkan oleh darah keseluruh tubuh serta di kumpulkan pada bagian badan (perut) yaitu di hati untuk dinetralisir. Hal ini senada dengan pernyataan Zainuri, dkk (2011) bahwa hati merupakan organ yang berperan untuk menetralkan zat-zat yang bersifat racun bagi tubuh, apabila logam berat masuk ke tubuh maka akan terakumulasi pada hati.

Tingginya merkuri yang terakumulasi pada Gastropoda diduga erat kaitannya dengan sumber

polutan. Polutan tersebut berasal dari aktivitas pertambangan emas yang dilakukan masyarakat mengalir ke sungai melalui saluran pembuangan terutama pada musim penghujan. Menurut Palar (2008) pencemaran merkuri pada sedimen perairan diakibatkan adanya aktivitas kehidupan bakteri yang mengubah persenyawaan merkuri menjadi Metil Merkuri (CH_3Hg^+) kemudian larut dalam air dan dimakan oleh biota perairan.

Taftazani (2004) proses transformasi merkuri dalam sistem rantai makanan mengalami pelipat gandaan (bioakumulasi). Konsentrasi merkuri yang masuk dan terakumulasi dalam jaringan biota terus meningkat seiring dengan peningkatan strata atau posisi dari biota tersebut dalam sistem rantai makanan yang dikenal dengan biomagnifikasi, sehingga biota seperti ikan-ikan besar yang telah memakan ikan-ikan yang lebih kecil yang telah terkontaminasi oleh merkuri, disinyali mempunyai kandungan merkuri yang lebih besar dalam tubuhnya (McIntyre dan Beauchamp, 2007). Lebih lanjut Wardhana (1995), menyatakan bahwa logam berat yang masuk ke dalam perairan kemudian akan mengendap pada sedimen, selain itu logam berat yang ada pada perairan maupun pada sedimen akan terakumulasi pada organisme perairan. Dengan diketahui hasil penelitian tersebut, maka spesies dari Gastropoda yang lebih efektif dalam mengakumulasi merkuri dalam perairan yaitu *Melanoides plicaria*, sehingga *Melanoides plicaria* dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran merkuri di perairan tawar.

Hasil Uji t menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terdapat perbedaan antara bagian kepala

Gastropoda memiliki tingkat akumulasi merkuri rendah jika dibandingkan pada bagian badan yang tingkat akumulasi merkurnya tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Samman, dkk (2014) menyatakan bahwa logam berat masuk ke dalam jaringan tubuh hewan air melalui beberapa jalan, yaitu melalui saluran pernapasan, pencernaan dan penetrasi melalui kulit. Pada hewan air Logam berat yang masuk melalui saluran pernapasan yaitu pada insang yang terdapat pada bagian kepala mengabsorpsi logam cukup besar, dan pada saluran pencernaan yang terdapat pada bagian badan absorpsi logam hanya beberapa persen saja, tetapi jumlah logam yang masuk melalui saluran pencernaan cukup besar, sedangkan logam yang masuk melalui kulit logam jumlah dan absorpsinya relatif kecil.

Gastropoda yang terdapat di Sungai Sikulat Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan sudah melebihi nilai ambang batas (NAB) baku mutu. Berdasarkan peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 standar baku mutu nilai logam berat Merkuri untuk perikanan adalah 0,001 ppm.

SIMPULAN

Kesimpulan diperoleh adalah terdapatnya perbedaan konsentrasi akumulasi merkuri pada bagian kepala dengan bagian badan Gastropoda, dan bagian paling tinggi terakumulasi merkuri adalah bagian badan jika dibandingkan dengan bagian kepala.

DAFTAR RUJUKAN

- Dharma, B. 1988. Siput dan Kerang Indonesia I. Jakarta: PT. Sarana Graha.
- Junaidi, E., Effendi, P. S dan Joko. 2010. Kelimpahan Populasi dan Pola Distribusi Remis (*Corbicula sp*) di Sungai Borang Kabupaten Banyuasin. Jurnal Penelitian Sains Vol 13(3D).
- Lestaris, T. 2010. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keracunan Merkuri (Hg) pada Penambang Emas Tanpa Ijin (PETI) di Kecamatan Kurun, Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah. Tesis Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Malang.
- McIntyre, J. K., D.A. Beauchamp. 2007. Age and trophic position dominate bioaccumulation of mercury and organochlorines in the food web of Lake Washington. Science Total Environment, 372: 571-584.
- Miswan, Elijonahdi dan Moh. Iqbal. 2012. Studi Gastropoda Sebagai Bioakumulator Merkuri di Aliran Sungai Poboya Sulawesi Tengah. Jurnal Biocelbes Vol 6(1): 11-19.
- Nontji, A. 2005. Laut Nusantara. Jakarta: Djambatan.
- Palar, H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Piyatiratitivorakul, B. P. 2008. Comparative Toxicity of Mercury and Cadmium to The Juvenile Freshwater Snail, *Filopaludina martensi martensi*. Research Article Science Asia, 34: 367-370.
- Rahmawatie, Hidayah, Z dan Abida, I. W. 2009. Analisis konsentrasi Merkuri (Hg) dan Cadmium (Cd) di Muara Sungai Porong Sebagai Area Buangan Limbah Lumpur Lapindo. Jurnal Kelautan Vol 2(2): 42-50.

- Rizky, S., Siti, R dan Max, R. M. 2012. Studi Kelimpahan Gastropoda (*Lambis spp*) pada Daerah Makroalga di Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 1: 1-7.
- Samman, A., Djamar, T. F., Lumban. B dan Isdradjad, S. 2014. Konsentrasi Merkuri dan Hubungannya dengan Indeks Kepadatan Keong Popaco (*Telescopium telescopium*) di Kao Teluk, Halmahera Utara. *Jurnal Depik* Vol 3(2): 128-136.
- Simange, S. M. 2011. Analisis Kandungan Merkuri (HG) dan Sianida (CN) pada Beberapa Jenis Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Teluk KAO, Halmahera Utara. *Jurnal Agroforestri* Vol VI(2): 103-108.
- Supriatno dan Lelifajri. 2009. Analisis Logam Berat Pb dan Cd dalam Sampel Ikan dan Kerang Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* Vol 7(1): 5-8.
- Taftazani, A. 2004. Distribusi Konsentrasi Logam Berat Hg Dan Cr Pada Sampel Lingkungan Perairan Surabaya. *Prosiding PPI-PDIPTN Pustek Akselerator dan Proses Bahan, BATANPTAPB-BATAN*. Yogyakarta, (02 16-3128) 36-45.
- Wardhana, A. 1995. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Zanuri, M., Sudrajat dan Siboro, E. S. Kadar Logam Berat Pb pada Ikan Berong (*Siganus sp*), Lamun, Sedimen dan Air di Wilayah Pesisir Kota Bontang Kalimantan Timur. *Jurnal Kelautan*, 4: 1-18.