



**ANALISIS KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA PERAIRAN
DAN TANAMAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forsk.) DI DANAU
JEMPANG, PENYINGGAHAN, KUTAI BARAT**

**ANALYSIS OF LEAD HEAVY METAL CONCENTRATION (Pb) ON
WATER AND WATER SPINACH (*Ipomoea aquatica* Forsk.) IN JEMPANG
LAKE, PENYINGGAHAN, WEST KUTAI**

Muhammad Reza Fahlevi, Sudrajat, Dwi Susanto^{*)}

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman
Jalan Barong Tongkok No 4, Samarinda Kalimantan Timur 75123

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the content of heavy metal Pb in waters and water spinach at Lake Jempang, West Kutai, East Borneo. This study was done in July 2017 until February 2018. Analysis of heavy metal content of Pb was determined using Atomic Absorption Spectrophotometry (SSA). Result of analysis indicate that heavy metal Pb content under high tide condition at station 1 was 0.070 mg/L and at station 2 was 0.056 mg/L, while under low tide condition, at station 1 was 0.049 mg/L and station 2 was 0.049 mg/L. The average level of heavy metal Pb in water spinach plants under high tide water at station 1 was 0.0029 mg/kg (Fresh Weight) and station 2 was 0.0022 mg/kg. While its under low tide condition at station 1 was 0.0022 mg/kg and station 2 was 0.0017 mg/kg. The conclusion of this research is the level of heavy metal Pb in water spinach at Penyinggahan waters still within safe limits, if consumed by the people in accordance to the standard of BPOM, which is below 0.5 mg/kg.

Keywords: Content metal Pb, water Spinach, Kutai Barat

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar logam Pb pada perairan dan Tanaman Kangkung di Danau Jempang, Kutai Barat, Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan dari bulan Juli 2017 sampai bulan Februari 2018. Analisis kadar logam berat Pb menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil analisa menunjukkan kadar Pb pada saat air pasang di stasiun 1 yaitu 0,070 mg/L dan di stasiun 2 sebesar 0,056 mg/L, pada saat air surut di stasiun 1 sebesar 0,049 mg/L dan di stasiun 2 sebesar 0,049 mg/L. Kadar logam berat Pb pada tanaman Kangkung, didapatkan hasil rata-rata pada saat air pasang di stasiun 1 yaitu 0,0029 mg/kg (Berat Basah) dan di stasiun 2 sebesar 0,0022 mg/kg. Pada saat air surut di stasiun 1 adalah 0,0022 mg/kg dan di stasiun 2 adalah 0,0017 mg/kg. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa kadar logam berat Pb dalam Kangkung di perairan Penyinggahan masih dalam batas aman apabila di konsumsi oleh masyarakat sesuai dengan peraturan BPOM yaitu di bawah 0,5 mg/kg

Kata Kunci: Kadar Logam berat Pb, *Ipomea aquatica*, Kutai Barat

Corresponding Author: susantodwiki@yahoo.com

LATAR BELAKANG

Danau merupakan daerah cekungan pada permukaan bumi yang luas berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catcment area*) bagi daerah di sekitarnya, sehingga kondisi suatu danau sangat dipengaruhi oleh karakteristik yang dimiliki oleh lingkungannya. Perairan Danau Jempang di Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur seluas 15.000 hektar dengan kedalaman 7-8 meter. Danau Jempang merupakan urat nadi bagi masyarakat seperti mencuci, mencari ikan, berternak dan tempat untuk pembuangan limbah dari kegiatan rumah tangga, peternakan dan perkebunan.

Banyaknya tambang batu bara di Hulu Sungai Mahakam dan perkebunan kelapa sawit yang pembuangan limbahnya mengarah ke Danau Jempang serta masih buruknya kesadaran masyarakat setempat yang masih membuang sampah ke sungai menyebabkan terjadinya pencemaran air. Kondisi ini akan merubah tatanan lingkungan sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menjadi tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Salah satu zat pencemar air adalah logam berat. Unsur logam berat seperti Fe, Cd dan Pb merupakan unsur logam yang sering ditemukan di badan perairan.

Kecenderungan masuknya beberapa senyawa-senyawa kimia tertentu ke badan perairan semakin meningkat sehingga mengubah sistem alami. Menurut Darmono (2001), keberadaan logam berat dalam perairan akan sulit mengalami degradasi bahkan logam tersebut akan diabsorpsi dalam tubuh organisme. Dalam kadar rendah logam berat pada umumnya sudah beracun bagi tumbuhan, hewan ataupun manusia.

Logam berat seperti Pb merupakan salah satu logam berat berbahaya. Toksisitas logam timbal mengakibatkan neurotoksik serta gangguan ginjal. Toksisitas Pb terjadi apabila dalam darah ditemukan kandungan $Pb > 0,08 \mu\text{g/liter}$ atau di dalam urin $> 0,15 \mu\text{g/liter}$ (Darmono, 2001). Salah satu jenis tanaman air yang dapat menyerap logam berat adalah kangkung. Akan tetapi, kangkung banyak digunakan oleh masyarakat sekitar danau Jempang yang dimanfaatkan sebagai sayuran maupun pakan ikan di keramba.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian seberapa besar kandungan logam berat timbal (Pb) pada tanaman kangkung yang tumbuh di sekitar perairan Kampung Penyinggahan tersebut dan apakah masih aman dikonsumsi manusia.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2017 – Februari 2018 di Danau Jempang, Kampung Penyinggahan, Kutai Barat, Kalimantan Timur. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada saat air pasang dan pada saat air surut di 2 stasiun yaitu stasiun 1 di danau dan stasiun 2 di rawa di belakang perkampungan, pengambilan sampel dilakukan ulangan sebanyak 5 kali.

Analisis kadar logam Pb dilakukan di Laboratorium Biokimia dan analisis kandungan kadar air di Laboratorium Anatomi dan Mikroteknik Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda.

Alat dan Bahan

Peralatan utama yang digunakan adalah termometer untuk mengukur suhu air, botol Sampel 500 ml, pH meter, styrofoam untuk menyimpan sampel kangkung, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) untuk mengukur kadar Pb, *Secchi Disk*, *Water checker* untuk mengukur sifat fisik air GPS, kamera. Bahan yang digunakan adalah sampel air dan tanaman kangkung (*Ipomoea aquatica* Forsk.),

Pengambilan Sampel

Sampel kangkung diambil sebanyak 1 kg dari setiap titiknya. Selanjutnya sampel disimpan di dalam kotak styrofoam untuk dibawa ke laboratorium.

Pengambilan sampel air, pertama sampel diukur kualitas fisika dan kimia air meliputi pengukuran suhu, kecerahan, salinitas, padatan terlarut/TDS (*Total Dissolved Solids*) dan pH dengan menggunakan *water checker*, thermometer dan pH meter. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam botol sebanyak 500 ml dan ditambahkan 5 tetes HNO₃. Selanjutnya sampel air dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kadar logam berat.

Analisis Kandungan Timbal (Pb)

Analisis kandungan timbal pada sampel air dilakukan dengan metode spektrofotometer serapan atom, yaitu sampel air diambil 5-10 ml, kemudian ditambahkan 2 ml HNO₃ pekat, lalu dipanaskan dengan menggunakan *hot plate* selama 15 menit. Selanjutnya dipindahkan ke labu ukur dengan volume 10 ml dan kemudian sampel air siap diuji di spektrofotometer serapan atom (Winarna dkk, 2015).

Analisis kandungan timbal pada sampel tanaman kangkung air dilakukan dengan metode spektrofotometer serapan atom, yakni sampel tanaman kangkung didestruksi dengan cara memotong kecil-

kecil kangkung. Selanjutnya potongan kangkung diambil sebanyak 1 g dan dilarutkan dengan HNO₃ pekat ± 2 ml. Larutan kemudian dimasukkan ke dalam degister untuk didestruksi selama 24 jam pada suhu 500°C. Setelah itu, sampel dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditambahkan aquades hingga volumenya menjadi 25 ml. Setelah 24 jam destruksi, larutan siap dianalisis dengan *Atomic*

Absorption Spectrophotometry pada panjang gelombang 260 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisika dan Kimia

Kondisi fisika dan kimia dapat menggambarkan mutu atau kualitas lingkungan perairan. Parameter fisika dan kimia yang diukur meliputi suhu, kecerahan, pH, salinitas dan TDS disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Keadaan Fisika dan Kimia Perairan di Lokasi Penelitian.

Stasiun/ Lokasi	Suhu (°C)		Kecerahan (cm)		TDS (ppm)		pH		Salinitas (mil)	
	Air Pasang	Air Surut	Air Pasang	Air Surut	Air Pasang	Air Surut	Air Pasang	Air Surut	Air Pasang	Air Surut
I	30	28	52	40	13	18	7.0	6.5	0.01	0.01
	30	28	53	47	12	19	6.9	6.4	0.01	0.01
	32	29	47	44	15	17	6.9	6.5	0.01	0.01
	32	28	49	45	13	15	6.7	6.4	0.01	0.01
	32	25	52	46	13	15	6.9	6.9	0.01	0.01
Rata-rata	31	27	50.6	44.4	13.2	16.8	6.9	6.5	0.01	0.01
II	32	28	48	42	15	19	6.9	6.3	0.01	0.01
	30	26	50	41	15	19	6.3	6.6	0.01	0.01
	32	26	52	43	15	18	6.7	6.6	0.01	0.01
	31	27	50	41	15	19	6.6	5.9	0.01	0.01
	30	28	51	43	15	18	6.8	6.6	0.01	0.01
Rata-rata	31	27	50.2	42	15	18.6	6.7	6.4	0.01	0.01

Catatan : Stasiun I= Perairan Danau Jempang, Stasiun II= Perairan Dibelakang Perkampungan.

Dari hasil pengukuran kualitas fisika sampel air, rata-rata suhu yang diperoleh selama pengukuran pada saat air pasang dengan air surut mempunyai nilai yang berbeda. Pada saat air pasang memiliki suhu rata-rata yaitu 31°C atau suhu yang hangat dari pada air surut yang memiliki rata-rata 27°C. Hal ini dikarenakan pada

saat pengambilan data di kondisi air pasang banyak aktivitas manusia seperti perahu ketinting nelayan yang melewati stasiun 1 dan 2, serta kondisi cuaca yang panas. Sesuai dengan pernyataan Tampubolon dkk. (2013) bahwa suhu perairan di pengaruhi aktivitas manusia, cuaca, aliran air dan kedalaman air.

Analisis Kadar Logam Berat Timbal (pb) Pada Perairan dan Tanaman Kangkung Air (*ipomoea aquatica* forsk.) di Danau Jempang, Penyinggahan, Kutai Barat
 (Muhammad Reza Fahlevi dkk)

Kisaran nilai suhu di air pasang ataupun air surut masih dalam kategori normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nontji (2007), suhu normal yang ada di perairan Indonesia yaitu kisaran 28 -32°C. Nilai suhu yang diperoleh pada setiap stasiun pengamatan di Perairan Penyinggahan masih dalam toleransi untuk kehidupan biota air pada umumnya.

Berdasarkan hasil pengukuran kecerahan perairan, didapatkan nilai kecerahan pada saat air mengalami pasang yang ada di stasiun I berkisar 47 – 53 cm atau rata-rata 50,6 cm dan di stasiun II berkisar 48 – 52 cm atau rata-rata 50,2 cm. Sedangkan pada saat air mengalami surut pada stasiun I berkisar 40 – 57 cm atau rata-rata 44,4 cm dan di stasiun II berkisar 41 – 43 cm atau rata-rata 42 cm.

Pada pengukuran TDS atau padatan terlarut, didapatkan hasil pada saat air pasang di stasiun I memiliki nilai rata-rata 13,2 ppm dan di stasiun II memiliki nilai rata-rata 15 ppm. Sedangkan pada saat air surut di stasiun I memiliki nilai rata-rata 16,8 ppm dan di stasiun II memiliki nilai rata-rata 18,6 ppm. Dapat disimpulkan bahwa kadar TDS di air surut lebih tinggi dari air pasang dan lokasi di stasiun II lebih tinggi dari stasiun I. Hal ini dikarenakan letak lokasi stasiun II bekas lahan persawahan warga sehingga kandungan zat terlarut lebih banyak yang berasal dari limbah pestisida, limbah

pasca panen dan lain-lain. Menurut penelitian yang dilakukan Putri dkk. (2014), bahwa nilai kadar TDS yang tinggi diakibatkan banyaknya buangan limbah dari rumah warga.

Pada pengukuran pH perairan, secara umum dikatakan rata-rata kisaran pH yang diperoleh tidak jauh berbeda nilainya di kondisi air pasang maupun di air surut. Pada saat air pasang nilai pH yang didapatkan yaitu 6,9 di station 1 dan 6,7 di station 2, sedangkan pada saat kondisi air surut nilai pH yang di dapatkan yaitu 6,5 di station 1 dan 6,4 di stasiun 2. Nilai rata-rata pH yang diperoleh dari masing-masing stasiun masih berada dalam kisaran normal sesuai dengan keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut sebesar 6,5-8,5.

Pada pengukuran salinitas didapatkan hasil pada air pasang maupun air surut memiliki nilai 0.01/mil. Hal ini dikarenakan lokasi penelitian jauh dengan air laut sehingga salinitas di perairan tersebut rendah.

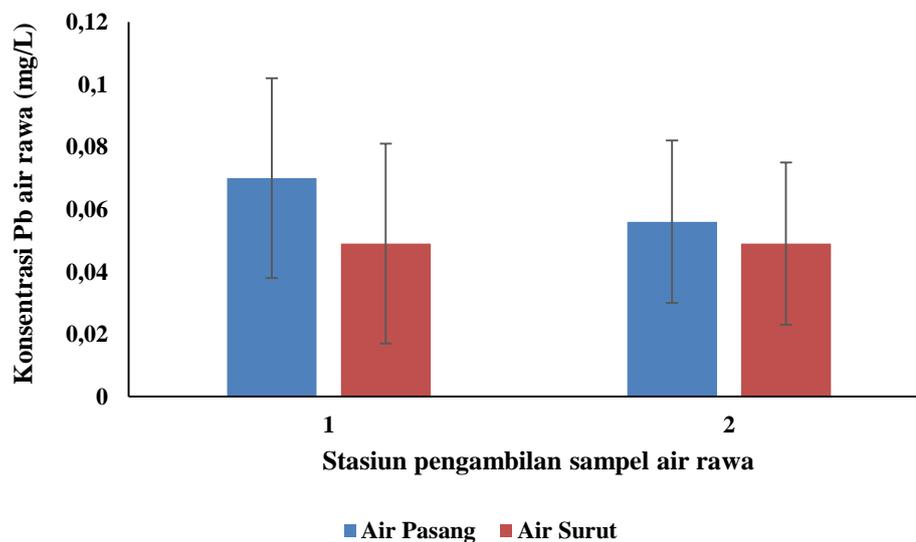
Pada Gambar 1 didapatkan hasil bahwa rata-rata kadar Pb tertinggi pada air rawa pada kondisi air pasang di stasiun I dengan konsentrasi logam Pb 0,070 mg/L dan diikuti pada stasiun II dengan konsentrasi sebesar 0,056 mg/L. Sedangkan pada kondisi air surut di stasiun I dan stasiun II memiliki nilai rata-rata

konsentrasi logam Pb yang sama sebesar 0,049 mg/L.

Kadar logam berat Pb pada saat air pasang menunjukkan perbedaan di antara dua stasiun. Hal ini dapat dikarenakan stasiun 2 ini terletak di daerah belakang pemukiman, yang memungkinkan tidak terlalu besar kandungan logam Pb yang masuk ke perairan.

Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Air Rawa

Nilai kadar logam berat Timbal (Pb) pada air rawa saat air pasang dan air surut di 2 stasiun disajikan pada Grafik 1.



Gambar 1. Rata-rata konsentrasi logam Pb (\pm SD) pada air rawa di Penyinggahan, Kab. Kutai Barat.

Menurut Wahyudewantoro (2014) yang melakukan penelitian di danau semayang, Kutai Kartanegara menyebutkan pada saat air surut hampir sekitar 65-75 persen permukaan danau tertutup vegetasi air seperti enceng gondok, kayu apu, kumpai, kangkung air serta jenis gulma air lainnya. Sedangkan pada saat air danau pasang, tumbuhan-

Dari hasil yang telah didapatkan bahwa kadar logam pada saat air pasang lebih tinggi dari pada air surut. Hal ini dikarenakan pada saat pengambilan data di kondisi air pasang, sedikitnya vegetasi tumbuhan hidrofita yang ada di danau Jempang sehingga akumulasi logam berat oleh organisme di perairan juga sedikit.

tumbuhan air hanyut terbawa arus masuk ke sungai Mahakam.

Selain itu, juga keberadaan logam berat timbal di air pasang juga dipengaruhi oleh faktor temperatur. Suhu perairan yang ada di stasiun 1 ataupun di station 2 rata-rata berkisar 31°C, berbeda pada saat air surut hanya berkisar 27°C. Hutagalung (1984) menyatakan suhu yang

tinggi mengakibatkan meningkatnya pembentukan ion logam berat diperairan. Kristanto (2002) juga menyampaikan semakin tinggi temperatur maka kecepatan reaksi kimia akan meningkat demikian juga sebaliknya, temperatur yang menurun, akan menurunkan reaksi kimia. Reaksi kimia yang menurun, maka kadar gas-gas akan menurun termasuk oksigen. Kenaikan temperatur akan menurunkan kelarutan oksigen, demikian pula sebaliknya penurunan temperatur akan menaikkan kelarutan oksigen.

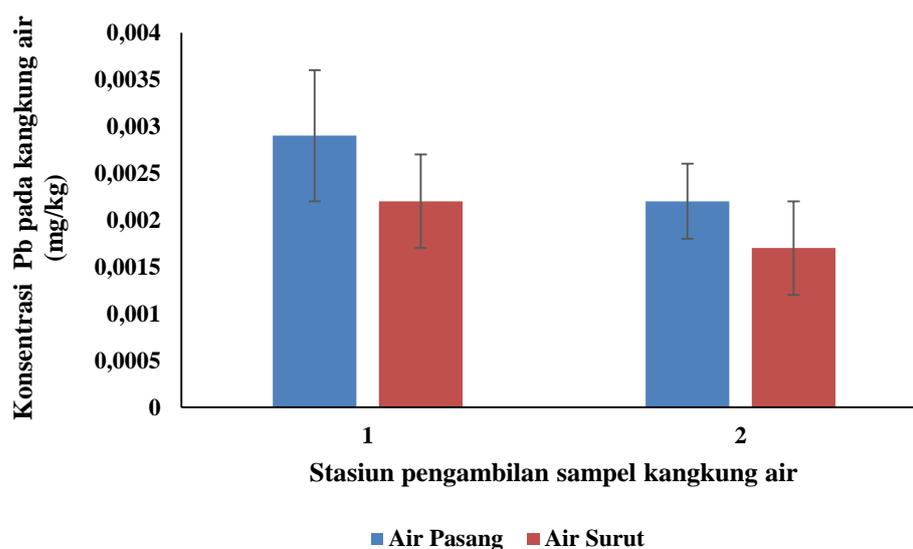
Pada Gambar 2 didapatkan hasil bahwa rata-rata kadar Pb tertinggi pada kangkung yaitu pada kondisi air pasang di stasiun I dengan konsentrasi logam Pb

0,0029 mg/kg dan di ikuti pada stasiun II dengan konsentrasi sebesar 0,0022 mg/kg. Sedangkan pada kondisi air surut di stasiun I konsentrasi logam Pb sebesar 0,0022 mg/kg dan di stasiun II yaitu sebesar 0,0017 mg/kg. Hal ini dapat disimpulkan jika dibandingkan dengan standar baku mutu dari BPOM, kadar logam Pb pada Kangkung Air masih berada dibawah baku mutu logam Pb yaitu sebesar 0,5 mg/kg.

Hasil penelitian ini menunjukkan hal yang sama dengan yang dilakukan oleh Indary dkk (2016) bahwa kadar logam Cd kangkung di kota Samarinda masih dalam batas aman dikonsumsi sesuai peraturan BPOM yaitu hanya sebesar 0,0022 mg/kg.

Nilai Rata-rata Kadar Pb (mg/kg) pada Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*)

Data nilai rata-rata kadar Pb (mg/kg) pada tanaman kangkung air dari lokasi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata konsentrasi logam Pb (\pm SD) pada kangkung air (*Ipomoea aquatica*)

Akan tetapi Menurut Darmono (2001), logam berat timbal dalam jumlah sedikit bila diakumulasi terus menerus mengakibatkan keracunan sistem saraf atau neurotoksik serta gangguan ginjal. Hal ini dikarenakan timbal bersifat karsinogenik, mudah terurai dalam jangka waktu yang lama dan toksisitasnya tidak berubah.

Menurut Lestari (2013), jenis logam berat jika jumlahnya berlebih akan menyebabkan pencemaran. Semua tanaman yang tumbuh di lingkungan yang tercemar, akan mengakumulasi logam-logam pada semua bagian akar, batang, daun dan buah. Akumulasi dan distribusi logam berat pada tanaman sangat bergantung pada faktor lingkungan, jenis tanaman, jenis logam, pH, DO, suhu dan sekresi oleh akar.

Tumbuhan menyerap dan mengakumulasi logam berat dengan cara melakukan translokasi logam dari akar ke bagian tumbuhan lain yaitu organ batang dan daun. Selanjutnya logam harus diangkut melalui xylem dan floem ke bagian tumbuhan lain. Untuk meningkatkan efisiensi pengangkutan, logam diikat oleh molekul khelat (Katipana, 2015).

Menurut Irawati dan Salamah (2013), unsur hara yang diserap akar dalam jaringan tanaman berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Hal ini

disebabkan tanaman yang memiliki berat kering yang tinggi mengakibatkan pertumbuhan tanaman optimal, dikarenakan tanaman mampu menyerap lebih banyak sintesis bahan-bahan organik dilingkungannya, sehingga berat kering tanaman meningkat.

Logam berat Timbal pada tumbuhan juga dipengaruhi oleh suhu dilingkungan sekitar. Suhu di stasiun I lebih tinggi dari suhu stasiun II yaitu rata-rata suhu di stasiun I sebesar 31,2°C, sehingga kadar logam timbal di stasiun I lebih tinggi dari stasiun II. Menurut Ashari (2015), temperatur dilingkungan mempengaruhi kecepatan reaksi kimia. Semakin tinggi temperatur dilingkungan semakin mempercepat reaksi penyerapan logam oleh akar tanaman yang akan diakumulasi ke seluruh bagian tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, M, S. 2015. Pengaruh Pemberian Logam Berat Timbal (Pb) Terhadap Produktifitas Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*). Skripsi. Jurusan Biologi FKIP Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hutagalung, H.P. 1984. Logam Berat dalam Lingkungan Laut. Oseana, Vol. IX, No. 4. Puslitbang Oseanologi – LIPI. Jakarta. Hal 11-20

- Indary, M.D, Sudrajat, Susanto, D. 2016. Penentuan Kadar Logam Kadmium (Cd) pada Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatic* Forsk.) dan Sedimen Sebagai Media Tumbuhnya di Samarinda. *Jurnal Bioprospek* 11(2): 9-18
- Irawati dan Salamah, Z. 2013. Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) dengan Pemberian Pupuk Organik Berbahan Dasar Kotoran Kelinci. *Jurnal Bioedukatika*. 1(1) : 1–96.
- Katipana, D. 2015. Uji Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kangkung Air (*Ipomea aquatica* F) Di Kampus Unpatti Poka. *Jurnal Biopendix*. 2: 143-149.
- Kristanto, P. 2002. Ekologi Industri. Yogyakarta : ANDI dan Universitas PETRA Surabaya.
- Lestari, W. 2013. Penggunaan *Ipomoea aquatica* Forsk. untuk Fitoremediasi Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Semirata*. 1(1): 441-446.
- Nontji, A. 2007. *Laut Nusantara*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Putri, A dan Puryanti, D. 2014. Profil Pencemaran Air Sungai Siak Kota Pekanbaru. *Jurnal Fisika Universitas Andalas*. 3(3): 191-197.
- Tampubolon, H, S., Bakti, D dan Lesmana, I . 2013. Studi Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb) Di Perairan Danau Toba, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Aquacoastmarine*. 1(1): 1-11.
- Wahyudewontoro, G. 2014. Pengelolaan Perikanan di Danau Semayang, Kalimantan Timur. *Jurnal Fauna Indonesia*. 13(1): 45-50.
- Winarna., Sikanna, R dan Musafira. 2015. Analisis kandungan timbal pada buah Apel (*Pyrus Malus*. L) yang dipajangkan dipinggir jalan kota Palu menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal of Natural Science* 4(1) :32-45
- Wulandari, S, Y, Yulianto, B., Santosa, G, W., Suwartimah, K. 2009. Kandungan Logam Berat Hg dan Cd dalam Air, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granossa*) dengan Menggunakan Metode Analisis Pengaktifan Neutron (APN). *Jurnal Ilmu Kelautan*. 14 (3): 170-175.