

## UJI KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA KANGKUNG AIR (*Ipomea aquatica* F) DI KAMPUS UNPATTI POKA

Daviesten D. Katipana

Alumni Program Studi Pendidikan Biologi

E-mail: [davi\\_katipana@yahoo.com](mailto:davi_katipana@yahoo.com)

### Abstract

**Background:** Kale is a vegetable that is widely consumed by the public and this vegetable is a good source of vitamin A which is very good. Complex regional Pattimura University in Ambon many people grow vegetables, among which are vegetable kale. Many around the farm population in fear that this vegetable has been exposed to metallic lead (Pb).

**Methods:** Sampling of water spinach (*Ipomea aquatica* F) done at two stations that have been determined, which covers parts of stems, young leaves and old leaves. Parameters taken from the water sample as the growth of plant water spinach (*Ipomea aquatica* F.) is a heavy metal content using Vogel quantitative method.

**Results:** Determination of the content of Pb were analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The results showed the average content at the first station for young leaves, 0.283 ppm, old leaves, 0.200 ppm, rods, 0.283 ppm, and the water is not detected and station II respectively of young leaves, 0.283 ppm, young leaves, 0.200 ppm, rod, 0.533 and water are not detected while the residue Pb safe limits allowed by the Directorate General of POM on food only 2 ppm so the heavy metals in water spinach is still feasible for consumption.

**Conclusion:** Based on the results of research conducted, it can be concluded that the heavy metal content in the organs of the stem, the leaves of old and young leaves of kale Water plant (*Ipomea aquatica* F.) at stations I and II stations are significant differences which include the trunk station I, II (0, 283, 0.533 ppm), older leaves station I, II (0, 0.200, 0.283 ppm), young leaves station I, II (0, 283, 0.200 ppm) and water at station I, II undetected.

**Keywords:** testing, content, heavy metals lead (Pb), water spinach (*Ipomea aquatica*).

### Abstrak

**Latar Belakang:** Kangkung merupakan jenis sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan sayuran ini merupakan sumber vitamin A yang sangat baik. Kawasan Kompleks Universitas Pattimura Ambon banyak masyarakat menanam sayuran, di antaranya adalah sayur kangkung. Banyaknya di sekitar pertanian penduduk tersebut sayuran ini di khawatirkan telah terpapar oleh logam timbal (Pb).

**Metode:** Pengambilan sampel kangkung air (*Ipomea aquatica* F) di lakukan pada 2 stasiun yang telah ditentukan, yang meliputi bagian batang, daun muda, dan daun tua. Parameter yang di ambil dari sampel air sebagai tempat tumbuhnya tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) adalah kandungan logam berat dengan menggunakan *Vogel quantitative method*.

**Hasil:** Penentuan kandungan Pb dianalisis menggunakan Spektrofotometer Absorpsi Atom (AAS). Hasil penelitian menunjukkan kandungan rata-rata pada stasiun I untuk daun muda, 0,283 ppm, daun tua, 0,200 ppm, batang, 0,283 ppm, dan air tidak terdeteksi dan stasiun II berturut- turut sebesar daun muda, 0,283 ppm, daun muda, 0,200 ppm, batang, 0,533 dan air tidak terdeteksi sedangkan batas aman residu Pb yang diperbolehkan oleh Ditjen POM pada makanan hanya 2 ppm jadi logam berat pada kangkung air tersebut masih layak di konsumsi oleh masyarakat.

**Kesimpulan:** Berdasarkan Hasil Penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kandungan logam berat pada organ batang, daun tua, dan daun muda tanaman Kangkung Air (*Ipomea aquatica* F.) pada stasiun I dan stasiun II terdapat perbedaan yang significant yang meliputi bagian batang stasiun I, II (0, 283, 0,533 ppm), daun tua stasiun I, II (0, 0,200, 0,283 ppm), daun muda stasiun I, II (0, 283, 0,200 ppm) dan air pada stasiun I, II tidak terdeteksi.

**Kata Kunci:** uji, kandungan, logam berat timbal (Pb), kangkung air (*Ipomea aquatica*).

## PENDAHULUAN

Air termasuk sumber daya alam yang dapat diperbaharui, tetapi air akan dengan mudah terkontaminasi oleh aktivitas manusia. Aktivitas yang pada prinsipnya merupakan usaha manusia untuk dapat hidup dengan layak dan berketurunan dengan baik telah merangsang manusia untuk melakukan tindakan-tindakan yang menyalahi kaidah-kaidah yang ada dalam tatanan lingkungan hidupnya. Akibatnya terjadi pergeseran keseimbangan dalam tatanan lingkungan dari bentuk asal ke bentuk baru yang cenderung lebih buruk (Palar, 2004 dalam Prasetyawati, 2007).

Air banyak digunakan oleh manusia untuk tujuan yang bermacam-macam sehingga mudah dapat tercemar. Pencemaran air terjadi bila beberapa bahan atau kondisi yang dapat menyebabkan penurunan kualitas badan air sehingga tidak memenuhi baku mutu atau tidak dapat digunakan untuk keperluan tertentu, misalnya sebagai bahan baku air minum, perikanan, industri dan lain-lain (Agoes, 2005 dalam Prasetyawati, 2007).

Tresna (1991) dalam Prasetyawati (2007) menjelaskan bahwa sumber pencemar yang disebabkan oleh aktivitas manusia dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sumber domestik dan nondomestik. Sumber domestik (rumah tangga) merupakan pencemar yang berasal dari perkampungan, kota, pasar, jalan, terminal, rumah sakit, dan lain-lain. Sedangkan sumber nondomestik merupakan pencemar yang berasal dari kegiatan pabrik, industri, pertanian, peternakan, perikanan, transportasi, dan sumber-sumber lainnya. Pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup biasanya berasal dari sumber pencemar yang sangat berbahaya, dalam arti memiliki daya racun (toksisitas) yang tinggi. Sumber pencemar yang sangat beracun pada umumnya merupakan limbah kimia, baik berupa persenyawaan-persenyawaan kimia atau hanya dalam bentuk unsur atau ionisasi.

Tanaman termasuk sayur-sayuran seperti kangkung dan makhluk hidup lainnya dapat terpapar oleh zat-zat pencemar seperti partikel maupun gas. Partikel yang banyak dilepaskan oleh industri adalah timbal dan kadmium. Tanaman dapat menjadi mediator

penyebaran logam berat pada makhluk hidup karena masuknya logam tersebut pada tumbuhan melalui akar dan mulut daun (stomata). Sayur-sayuran sebagai pakan baik pada manusia maupun hewan menyebabkan berpindahnya logam yang terpapar didalamnya seperti timbal, kadmium, kromium dan zenk masuk kedalam tubuh makhluk hidup lainnya (Palar, 2004 dalam Prasetyawati, 2007).

Pencemaran logam di air diduga lebih tinggi dibandingkan di darat. Pencemaran air biasanya terjadi karena pembuangan limbah dari industri penggunaan logam yang bersangkutan secara tidak terkontrol atau penggunaan bahan yang mengandung logam itu sendiri (pestisida, insektisida) selain itu berasal dari partikel logam berat yang beterbangan di udara akan terbawa oleh air hujan (Darmono, 1995 dalam Prasetyawati, 2007).

Timbal (Pb) termasuk dalam kelompok logam yang beracun, yang berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup. Limbah yang mengandung Pb dapat berasal dari limbah penggunaan batu bara dan minyak, limbah pabrik peleburan besi dan baja, pabrik produksi semen dan limbah dari penggunaan logam yang bersangkutan untuk hasil produksinya seperti pabrik baterai, tekstil, pestisida, gelas, keramik dan lain-lain. Toksisitas Pb pada anak-anak dalam masa kecil dan berlangsung terus menerus menyebabkan neurotoksik (keracunan pada saraf) dan kelainan tingkah laku. Toksisitas Pb terjadi apabila dalam darah ditemukan kandungan Pb  $\geq 0,08 \mu\text{g} \%$  atau dalam urin  $\geq 0,15 \text{ mg/l}$  (Darmono, 2001 dalam Prasetyawati, 2007).

Selain itu, secara alamiah Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Pencemaran ion-ion logam berat dalam air harus mendapat perhatian yang serius karena bila terserap dan terakumulasi dalam tubuh manusia dapat mengganggu kesehatan dan pada beberapa kasus menyebabkan kematian. Konsentrasi logam berat yang tinggi pada badan air sungai juga dapat menyebabkan kematian pada spesies ikan (Palar, 2004 dalam Prasetyawati, 2007). Akhir-akhir ini kawasan perairan kompleks kampus universitas pattimura mengakibatkan pencemaran lingkungan perairan tersebut. Pencemaran ini di

akibatkan oleh aktivitas-aktivitas manusia yang menyumbangkan logam berat ke perairan, misalnya sebagai tempat pembangunan gedung, pembuangan limbah yang tidak beraturan, tempat lalu lintas kendaraan bermotor sebagian dari aktivitas tersebut menghasilkan logam berat antara lain logam timbal (Pb).

Pencemaran logam berat terhadap lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia. (Darmono, 1995 dalam Prasetyawati 2007) menyebutkan bahwa toksisitas logam pada manusia menyebabkan beberapa akibat negatif, tetapi yang terutama adalah timbulnya kerusakan jaringan, terutama jaringan detoksikasi dan ekskresi (hati dan ginjal). Beberapa logam mempunyai sifat karsinogenik (pembentuk kanker) maupun teratogenik (salah bentuk organ).

## **METODE**

### **Prosedur Penelitian**

#### **Pengambilan Sampel Air**

Sampel air diambil di dua stasiun yang berbeda dengan menggunakan metode yang sederhana yaitu langsung mengambil sampel air dan di masukkan kedalam botol plastik 150 ml yang bertujuan agar logam-logam yang ada di air tidak bereaksi dengan wadahnya.

#### **Pengambilan Sampel Tanaman Kangkung Air (*Ipomea aquatica* F)**

1. Dalam pengambilan sampel tanaman, terlebih dahulu dilakukan studi pendahuluan untuk menentukan tempat yang akan dijadikan stasiun pengambilan sampel.
2. Menentukan lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan metode purposive sampling yaitu menentukan lokasi secara sengaja berdasarkan pada beberapa pertimbangan, kemudian dibagi menjadi 2 stasiun yang berbeda.
3. Pengambilan sampel kangkung air (*Ipomea aquatica* F) di lakukan pada 2 stasiun yang telah ditentukan, yang meliputi bagian batang, daun muda, dan daun tua.

### **Analisis Kadar Logam Pada Sampel Air**

Dalam penelitian ini, parameter yang di ambil dari sampel air sebagai tempat tumbuhnya tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) adalah kandungan logam berat dengan menggunakan *Vogel quantitative method*.

1. Sampel air dimasukkan ke dalam beaker glass 50 ml kemudian tambahkan HNO<sub>3</sub> encer 2,5 N sebanyak ± 10-15 ml, lalu dipanaskan sampai mendidih, setelah itu dinginkan.
2. Saring ke labu 50 ml kemudian tambahkan aquades sampai tanda batas lalu kocok sampai homogen.
3. Selanjutnya di analisis kandungan logam beratnya dengan menggunakan metode AAS.

### **Analisis Kadar Logam Pada Sampel Kangkung Air**

Proses destruksi sampel dan analisis kandungan logam berat pada tumbuhan adalah sebagai berikut:

1. Sampel tanaman yang telah diambil dari lokasi pengamatan dicuci kemudian di oven pada suhu 80°C selama 48 jam.
2. Setelah kering sampel dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk.
3. Kemudian serbuk sampel kangkung ditimbang sebanyak 2 gram.
4. Setelah itu di masukkan ke dalam furnace oven pada suhu 450° C selama 12 jam sampai menjadi abu.
5. Abu sampel kemudian didestruksi dengan menggunakan metode ASS secara kimia untuk mengetahui logam timbal

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

Hasil Uji Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Tumbuhan Kangkung Air (*Ipomea aquatica* F.) Bagian Batang, Daun Muda, Daun Tua, dan Air Pada Stasiun I dan Stasiun II.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data tentang kandungan logam berat timbal (Pb) pada tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) pada stasiun I yang meliputi bagian batang, daun muda, daun tua dan air dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1. Hasil Uji Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Tumbuhan Kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) Bagian Batang, Daun Muda, Daun Tua, dan Air Pada Stasiun I dan Stasiun II.**

Sampel	Stasiun II	
Batang	0,283 ppm	0,553 ppm
Daun Muda	0,283 ppm	0,200 ppm
Daun Tua	0,200 ppm	0,283 ppm
Air	Tt (Tidak Terdeteksi)	Tt (Tidak Terdeteksi)

(Sumber: Data Primer, 2014)

Dari hasil analisa logam berat Pb pada kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) yang meliputi bagian batang, daun muda, daun tua, air pada stasiun I menunjukkan kadar kandungan ada yang sama, ada yang berbeda dan ada yang tidak terdeteksi. Hasil pada sampel batang sebesar 0.283 ppm, sampel daun muda sebesar 0,283 ppm, sampel daun tua sebesar, 0,283 ppm, dan sampel air tidak terdeteksi.

Berdasarkan hasil analisa data tentang kandungan logam berat Timbal (Pb) pada tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) pada stasiun I meliputi bagian batang, daun muda, daun tua, air dari empat sampel yang menunjukkan yang terendah adalah daun tua sebesar 0,200 ppm, yang paling tertinggi pada sampel daun muda dan batang sebesar 0,283 dan air yang tidak terdeteksi.

Dari hasil analisa logam berat Pb pada kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) yang meliputi bagian batang, daun muda, daun tua, pada stasiun II air dari empat sampel menunjukkan kadar kandungan ada yang sama, ada yang berbeda dan ada yang tidak terdeteksi. Hasil pada sampel batang sebesar 0.533 ppm, sampel daun muda sebesar 0,200 ppm, sampel daun tua sebesar, 0,283 ppm, sampel air tidak terdeteksi.

Berdasarkan hasil analisa data tentang kandungan logam berat Timbal (Pb) pada tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) pada stasiun II meliputi bagian batang, daun muda, daun tua, air dari empat sampel yang menunjukkan yang terendah adalah daun muda sebesar 0,200 ppm, yang paling tertinggi pada sampel batang sebesar 0,283 dan air yang tidak terdeteksi.

### Pembahasan

Logam berat telah banyak terdeteksi pada sayuran, terutama yang ditanam dekat

dengan jalan raya dan rentan polusi udara, antara lain yang berasal dari asap pabrik serta asap kendaraan bermotor, pembangunan yang sementara dibangun, limbah industri. Berdasarkan analisis kandungan logam berat Pb pada tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) pada stasiun I sampel batang sebesar 0.283 ppm, sampel daun muda sebesar 0,283 ppm, sampel daun tua sebesar, 0,283 ppm, dan sampel air tidak terdeteksi, sedangkan pada stasiun II sampel batang sebesar 0.533 ppm, sampel daun muda sebesar 0,200 ppm, sampel daun tua sebesar, 0,283 ppm, sampel air tidak terdeteksi. Dari data kedua stasiun menunjukkan bahwa tanaman kangkung terakumulasi logam berat Pb dalam jumlah sedikit. Berdasarkan analisis kandungan logam berat Pb pada tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) pada stasiun I sampel batang sama besar dengan sampel daun tua, paling terendah sampel daun muda dan tidak terdeteksi sampel air. sampel daun tua sebesar, 0,283 sedangkan pada stasiun II sampel batang lebih besar dari sampel daun tua, dan daun muda yang terendah adalah sampel daun muda sampel air tidak terdeteksi.

Suatu mekanisme lain yang mungkin dilakukan oleh tumbuhan Kangkung Air (*Ipomea aquatica* Forsk.) adalah toleransi. Menurut Fitter (1991), toleransi yaitu suatu mekanisme dimana tanaman dapat mengembangkan sistem metabolis yang dapat berfungsi pada konsentrasi toksik yang potensial, mungkin dengan molekul enzim. Berdasarkan beberapa penelitian, enzim, dinding sel, terutama fosfatase asam, telah diperlihatkan toleran terhadap tingkat toksik ion-ion yang jauh lebih tinggi ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ) dalam ketahanan dibandingkan pada tanaman normal. Organ akar, batang dan daun merupakan alat hara

yang berguna untuk penyerapan, pengolahan, pengangkutan dan penimbunan zat-zat makanan. Akan tetapi dalam penelitian ini organ akar pada tumbuhan Kangkung Air (*Ipomea aquatica* Forsk.) tidak dilakukan penelitian karena pada beberapa penelitian yang telah dilakukan peneliti terdahulu, seperti yang dilakukan Dahlia (2003) membuktikan bahwa pada tumbuhan Selada Air (*Nasturtium officinale*) organ yang paling tinggi dalam mengikat logam berat Pb adalah organ akar. Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh Rohmawati (2006), yaitu pada tumbuhan *Avicennia marina*. Pada tumbuhan *Avicennia marina* organ yang paling tinggi dalam mengakumulasi logam berat Cu, Cd, dan Hg adalah organ akar. Organ akar mempunyai fungsi yang sangat penting bagi kelangsungan hidup suatu tumbuhan. Dijelaskan bahwa akar bagi tumbuhan mempunyai tugas untuk memperkuat berdirinya tumbuhan, sebagai tempat untuk penimbunan makanan, menyerap air dan zat-zat makanan ke tempat-tempat pada tubuh tumbuhan yang memerlukan, fungsi penyerapan inilah yang menyebabkan akar merupakan organ yang paling banyak mengakumulasi logam berat (Gembong, 2003).

Pada sampel air dari stasiun I maupun stasiun II tidak terdeteksi adanya logam Pb karena sudah diserap oleh akar tumbuhan kangkung untuk fotosintesis di daun. Oleh sebab itu hanya ditemukan logam berat Pb di batang, daun muda dan daun tua. Tumbuhan mampu menyerap ion-ion dalam lingkungannya kedalam tubuh melalui membran sel. Ion-ion yang diserap oleh tumbuhan berupa ion-ion esensial dan garam-garam mineral yang diperlukan untuk menunjang pertumbuhannya. Selain itu, tumbuhan juga dapat menyerap ion-ion lain dilingkungannya yang bersifat racun bagi tumbuhan, seperti hanya logam berat Pb kemampuan tumbuhan menyerap ion-ion esensial dan garam-garam mineral dijelaskan oleh loveles (1991) bahwa hara tanah bergerak ke atas dari akar di atas tanah dalam unsur trakeid (yaitu trakeid atau komponen pembuluh) xylem. Bahan anorganik yang diserap dari tanah oleh sel-sel akar yang hidup dilewatkan kedalam lumen berair dari unsur trakeid, lalu terbawa keatas pada aliran transpirasi yang diatur

oleh penyerapan air dari daun serta bagian-bagian di atas tanah. Beberapa macam terlarut anorganik mungkin akan terserap sepanjang jalur ini oleh sel-sel hidup yang berdampingan dengan unsur-unsur trakeid, tetapi sebagian besar air dan bahan terlarut yang larut dalam air akan mencapai daun.

Batang merupakan organ kedua setelah akar, berdasarkan hasil penelitian kandungan logam berat Pb paling tinggi terdapat pada organ batang karena batang merupakan jalan pengangkutan air dan zat-zat makanan dari bawah keatas dan jalan pengangkutan hasil asimilasi dari atas ke bawah Gembong (2003). Jadi, setelah penyerapan ion-ion yang pertama kali dilakukan oleh akar, batang menjadi organ kedua yang dilewati oleh ion-ion tersebut untuk menuju kedaun. Ion-ion tersebut berkurang dibagian batang dan daun karena beberapa unsur tersebut seperti halnya unsur Cu dibutuhkan oleh tumbuhan untuk metabolisme.

Setelah batang, organ dalam tumbuhan yang penting adalah daun. Menurut Estiti (2003), daun merupakan alat (organ) yang melekat pada batang. Menurut Loveless (1991) daun berasal dari suatu jaringan pada meristem ujung suatu kuncup yang menonjol ke samping, jadi membentuk suatu bagian integral dari suatu sistem pucuk dengan fungsi utamanya adalah melakukan proses fotosintesis. Daun berbeda dengan akar dan batang dalam hal pertumbuhannya, daun merupakan organ yang pertumbuhannya terbatas (yaitu tumbuh sampai ukuran tertentu, kemudian berhenti).

Dalam penelitian ini, daun pada tumbuhan Kangkung Air (*Ipomea aquatica* F.) dibedakan menjadi dua yaitu daun tua dan daun muda. Daun tua dalam penelitian ini adalah daun yang mempunyai warna daun hijau tua jika dibandingkan dengan daun muda juga mempunyai bentuk daun yang membuka sempurna atau telah terbuka penuh, dimana tiap selnya mengalami tiga tahap pertumbuhan (yaitu pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi) sehingga semua sel membentuk jaringan tetap daun. Ini berarti bahwa tidak ada lagi meristem pada daun dewasa (Loveless, 1991).

Untuk daun muda dalam penelitian ini adalah daun yang terletak di bagian ujung

yang biasa disebut dengan kuncup daun pada tumbuhan dengan ciri-ciri sebagai berikut, bentuk daun belum membuka sempurna, warna daun hijau muda. Menurut Loveless (1991) semua daun mula-mula berupa sebuah tonjolan jaringan yang kecil, yaitu primordium daun, pada sisi meristem ujung suatu kuncup. Pada waktu ujung pucuk tumbuh, primordium daun baru mulai terbentuk menurut suatu pola khas untuk tiap jenis tumbuhan.

Priyanto (2007) juga menjelaskan bahwa salah satu tindakan yang dilakukan oleh tumbuhan dalam penyerapan dan akumulasi logam berat adalah dengan cara translokasi logam dari akar ke bagian tumbuhan lain yaitu organ batang dan daun. Setelah logam dibawa masuk ke dalam sel akar, selanjutnya logam harus diangkut melalui jaringan pengangkut, yaitu xilem dan floem, ke bagian tumbuhan lain. Untuk meningkatkan efisiensi pengangkutan, logam diikat oleh molekul khelat. Berbagai molekul khelat yang berfungsi mengikat logam dihasilkan oleh tumbuhan, misalnya histidin yang terikat pada Ni (Kramer, *et al.*, 1996) dan fitokhelat glutathione yang terikat pada Cd (Zhu *et al.*, 1999). Spesies tumbuhan secara genetik sangat beragam dalam kemampuannya untuk toleran terhadap unsur tak-esensial seperti timbal, kadmium, perak, aluminium, raksa, timah, dan sebagainya, dalam jumlah yang meracuni. Pada beberapa spesies, unsur tersebut diserap hanya dalam jumlah terbatas, sehingga lebih merupakan penghindaran dari pada toleransi. Pada spesies lain, unsur itu tertimbun di akar, dan dipindahkan ke tajuknya. Pada spesies lainnya lagi, akar meminimumkan pengaruhnya. Jenisnya meliputi pembentukan khelat (chelation), pengenceran, lokalisasi atau bahkan ekresi. Di Indonesia, kadar logam berat yang cukup tinggi pada sayuran sudah semestinya mendapat perhatian serius dari semua pihak, terutama pada sayur-sayuran yang ditanam di pinggir jalan raya. Data terakhir pada sayuran caisim, kandungan logam berat Pb-nya bisa mencapai 28,78 ppm. Jumlah ini jauh lebih tinggi dibanding kandungan logam berat pada sayuran yang ditanam jauh dari jalan raya ( $\pm 0-2$  ppm), padahal batas aman yang diperbolehkan oleh Ditjen POM hanya 2 ppm.

**Tabel 2. Standar Legislasi Batas Aman Untuk Logam Berat Pada Sayur.**

Sumber Sources	Timbal (Pb) Plumbum
West-German Federal Health Agency Regulation and Recommendation for Heavy	0,8 mg/kg 2,0 ppm

Sumber: Ayu (2002)

Dari tabel 3 hasil penelitian diatas bahwa standar legislasi logam berat pada sayur dari dari tabel 1 tanaman kangkung air (*Ipomea aquatica* F.) yang diteliti dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Adapun pencegahan akumulasi logam berat pada tubuh manusia yaitu kesadaran gizi pada tingkat keluarga perlu ditunjang dengan pemahaman tentang masalah sanitasi sehingga cara pengolahan sayuran di tingkat rumah tangga bisa lebih aman dan memenuhi syarat kesehatan. Pada tingkat keluarga, usaha yang dapat dilakukan untuk menghindari bahaya logam berat dapat dilakukan antara lain dengan menghindari sumber bahan pangan (terutama sayuran) yang memiliki resiko mengandung logam berat, mencuci sayuran dengan baik dan seksama, misalnya dengan menggunakan air yang mengalir atau menggunakan sanitiser. Contoh sanitiser yang dapat digunakan adalah Natrium Hipoklorit (NaOCl), sejenis senyawa klorin yang dapat dibeli secara komersial di pasaran dengan berbagai merek. Sayuran juga sebaiknya diblansir, yaitu sayuran diberi pemanasan pendahuluan dalam suhu mendidih pada waktu yang singkat (3-5 menit) yang bertujuan untuk mereduksi cemaran logam berat yang menempel pada permukaan sayur. Hal ini dilakukan sebelum sayuran dikonsumsi atau diolah lebih lanjut. Kebiasaan mengonsumsi sayuran mentah sebagai lalap sebenarnya masih beresiko untuk mengalami gangguan kesehatan. Selain memblansir, mencuci pada air yang mengalir kemudian mengukus atau merebus sayuran adalah cara aman lain untuk mengonsumsi sayuran secara sehat (Munarso, *et al.*, 2005) Pencegahan akumulasi logam berat dapat juga dilakukan dengan banyak mengonsumsi serat.

## SIMPULAN

Berdasarkan Hasil Penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kandungan logam berat pada organ batang, daun tua, dan daun muda tanaman Kangkung Air (*Ipomea aquatica* F.) pada stasiun I dan stasiun II terdapat perbedaan yang significant yang meliputi bagian batang stasiun I, II (0, 283, 0,533 ppm), daun tua stasiun I, II (0, 0,200, 0,283 ppm), daun muda stasiun I, II (0, 283, 0,200 ppm) dan air pada stasiun I, II tidak terdeteksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Soegianto, A. 2005. Ilmu Lingkungan Sarana Menuju Masyarakat
- Ayu, C.C. 2002. Mempelajari Kadar Mineral dan Logam Berat pada Komoditi Sayuran Segar di Beberapa Pasar di Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Campbell, Neil A. 2002. Biologi. Erlangga: Jakarta.
- Connel, D.W. G.J. Miller 1995. Kimia Dan Ekotoksikologi Pencemaran. Universitas Indonesia Press: Jakarta.
- Dasuki, Undang A.1991. Sistematika Tumbuhan Tinggi Pusat. Antar Universitas Ilmu Hayati Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Darmono, 2001. Lingkungan Hidup Dan Pencemaran Hubungannya dengan toksikologi Universitas Indonesia Press: Jakarta.
- Darmono, 1995. Logam dalam sistem biologi makhluk hidup. Universitas Indonesia Press: Jakarta.
- Dewi, Kunti SR. 2000. Analisis Logam Berat (Hg, Pb, dan Cd) dalam Sayuran di Denpasar.
- Heryanto, Palar. 2004 Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta: Jakarta.
- Fardiaz, S. 1995. Polusi Air dan Udara, Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- Loveless, A.R. 1991. Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Maas, Azwar. 2007. Ilmu Remediasi Untuk Atasi Pencemaran Tanah di Aceh Sumatera Utara. (<http://www.kompas.com>). Diakses 24 Maret 2014.
- Munarso, J., Suismono, Murtiningsih, Misgyarta, R. Nurdjannah, Widaningrum, M. Hadipernata, L. Sukarno, Danuarsa, Wahyudiono. 2005. Identifikasi Kontaminan dan Perbaikan Mutu Sayuran. Laporan Akhir Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Purnama, D. 2009. Logam Berat. (<http://dedepurnama.blogspot.com/2009/07/logam-berat.html>). Diakses 23 Maret 2014.
- Ramli, R.2011. Toleransi Zooxanthella Pada Juvenil Kimia (Triadacna derasa) Terhadap berbagai Konsentrasi kadmiun (Cd). Diakses 28 Maret 2014.
- Sastrawijaya, A. Tresna. 1991. Pencemaran Lingkungan Rineka Cipta: Jakarta.
- Salisbury, Frank, B dan Ross Cleon W. 1992. Fisiologi Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung (ITB): Bandung.
- Suchendrayanta, 2001, Bioremoval Logam Berat Dengan Menggunakan Mikroorganisme: Suatu Kajian Kepustakaan (Heary Metal Bioremoval by Microorganisme: A Literature Study). Tjitrosoepomo, Gembong. 2003. Morfologi Tumbuhan. Gadjra Mada University Press: Yogyakarta
- Tyas Rini S, 1998 Analaisis Kadar Timah Hitam Dalam Darah Dan Pengaruhnya Terhadap Aktivitas Enzim Delta Aminolevulinic Acid Dehidratase Dan Kadar Hemoglobin Dalam Darah Karyawan Di Industri Peleburan Hitam, Universitas Padjajaran Bandung: Bandung.