

# **ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL PADA SAYUR KANGKUNG DAN BAYAM DI JALAN KARTAMA PEKANBARU SECARA SPEKTROFOTOMETERI SERAPAN ATOM**

**Pinta Erdayanti<sup>1</sup>, T. Abu Hanifah<sup>2</sup>, Sofia Anita<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> **Mahasiswa Program S1 Kimia**

<sup>2</sup> **Bidang Kimia Analitik Jurusan Kimia**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia**

*pinta\_152@yahoo.co.id*

## **ABSTRACT**

Vegetable has a lot of vitamins and minerals that useful for people. Therefore, hygiene and safety of vegetables consumed are important for healthiness. Many types of vegetables that circulated in the community were unsafe because allegedly contaminated with heavy metals such as lead, especially the vegetables planted in the roadside. The aims of this study is to determine the metal content of Pb in vegetable water spinach, spinach and soil sample which planted in Kartama street Pekanbaru. Lead content was determined using an atomic absorption spectrophotometer at the wavelength of 283.3 nm. The results showed that the highest of Pb was found in spinach (0.4234 mg/Kg) and soil sample that the spinach planted (1.6418 mg/Kg) was taken from ST1. The result of this study indicates that the sample spinach contains Pb that did not exceed the maximum limit of standar nasional (SNI 01-7387-2009) that is 5 mg/Kg and soil sample is 10 mg/Kg.

Keyword : Lead metals, pollution, spinach, water spinach

## **ABSTRAK**

Sayur merupakan sumber pangan yang mengandung banyak vitamin dan mineral yang berguna dalam kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, higienitas dan keamanan sayur yang dikonsumsi menjadi penting agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Namun banyak jenis sayur-sayuran yang beredar di masyarakat tidak terjamin keamanannya karena diduga telah terkontaminasi logam-logam berat seperti logam timbal, terutama pada sayur-sayuran yang ditanam di pinggir jalan raya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam Pb dalam sayur kangkung, bayam dan tanah dari salah satu kebun sayur di daerah Kartama Pekanbaru. Kandungan logam Pb ditentukan dengan spekterofotometer serapan atom pada panjang gelombang 283,3 nm. Hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan logam Pb tertinggi ditemukan dalam sayur bayam (0,4234 mg/Kg) dan sampel tanah tempat sayur bayam tersebut di tanam (1,6418 mg/Kg) yang diambil dari ST1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampel sayur bayam mengandung Pb yang tidak melebihi batas maksimum standar nasional (SNI 01-7387-2009) adalah 5 mg/Kg dan sampel tanah 10 mg/Kg.

Kata kunci: Logam timbal, pencemaran, bayam, kangkung

## PENDAHULUAN

Meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor di kota besar seperti Pekanbaru juga merupakan salah satu penyumbang terbanyak logam berat di udara. Tanaman dapat menjadi mediator penyebaran logam berat pada makhluk hidup karena masuknya logam tersebut pada tumbuhan melalui akar dan mulut daun (stomata). Sayur-sayur merupakan pakan yang baik bagi manusia maupun hewan menyebabkan perpindahan logam yang kontaminasi di dalamnya seperti timbal, kadmium, kromium dan seng masuk ke dalam tubuh makhluk hidup lainnya (Sari, 2011). Tanaman sayur mengandung Pb yang cukup tinggi bila ditanam. Tanaman sayur mengandung Pb yang cukup tinggi bila ditanam di dekat jalan raya. Hal ini disebabkan oleh kontaminasi debu dan asap kendaraan dari bahan bakar yang mengandung Pb, seperti halnya sayur yang dikonsumsi oleh masyarakat pada saat sekarang ini kurang terjamin kesehatannya, karena banyaknya sayur yang ditanam sekitar jalan yang dilalui oleh kendaraan bermotor khususnya di daerah Kartama Pekanbaru.

Banyak penelitian yang melakukan analisis logam berat dalam tanaman seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Mariti (2005) pada daun teh, yang memperoleh hasil kandungan logam Pb lebih tinggi berada pada sampel yang dekat dengan jalan raya,

yaitu berjarak 5 meter dari jalan raya. Kandungan logam Pb berkisar 2,473 mg/Kg, kandungan logam Pb pada daun teh ini telah melewati ambang batas maksimum yang telah ditetapkan Dirjen POM Depkes RI tahun 1989 yaitu, 2,0 mg/Kg. Selain itu penelitian juga telah dilakukan oleh Triani (2010), yang memperoleh hasil kandungan logam Pb berkisar 1,64-2,82 mg/Kg pada kangkung yang ditanam di Jalan Ida Bagus Matra Denpasar, di mana jalan tersebut merupakan jalan raya yang dilewati kendaraan bermotor baik roda dua maupun roda empat. Hasil ini berada dalam ambang batas maksimum cemaran logam Pb dalam bahan pangan khususnya buah dan sayur sebesar 0,5 mg/Kg SNI 7387: 2009.

Pencemaran logam berat Pb merupakan salah satu dari berbagai macam pencemaran logam berat yang banyak terdapat di kota-kota besar. Logam berat yang masuk ke sistem perairan, baik di sungai maupun lautan akan dipindahkan dari badan airnya melalui tiga proses yaitu pengendapan, adsorpsi, dan absorpsi oleh organisme-perairan. Pada saat buangan limbah industri masuk ke dalam suatu perairan maka akan terjadi proses pengendapan dalam sedimen khususnya terhadap materi-materi yang memiliki massa jenis besar. Hal ini menyebabkan kandungan bahan pencemar dalam sedimen meningkat (Notohadiprawiro, 1995). Secara tidak langsung cemaran

logam berat yang ada di perairan masuk kedalam tubuh manusia melalui tumbuhan, hewan dan udara.

## METODE PENELITIAN

### a. Alat dan Bahan

Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)–nyala (*type Shimadzu AA-7000*), oven (*Gallenkamp*), timbangan analitik (*Mettler tipe AE200*), penjepit, labu ukur, pipet volume, *hot plate*, cawan penguap, kertas saring *Whatman* no. 42, botol vial, corong, lumpang, desikator, pisau plastik dan peralatan gelas yang biasa digunakan di laboratorium.

Bahan yang digunakan adalah sayur kangkung, bayam dan tanah tempat dimana sayur tersebut di tanam, larutan standar timbal (II) nitrat ( $Pb(NO_3)_2$  (Merck), asam nitrat pekat ( $HNO_3$  65%) (Merck),  $H_2O_2$ ,  $HClO_4$  dan akuades.

### b. Teknik Pengambilan Sampel

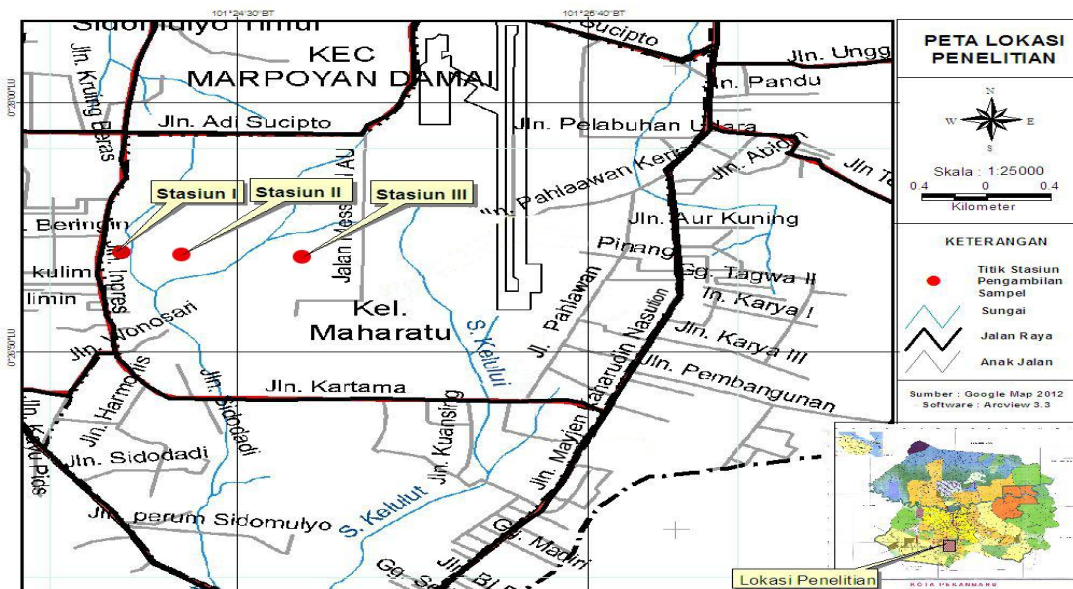
Sampel sayur kangkung, bayam segar dan tanah tempat ditanamnya sayur tersebut diambil dari kebun sayur di Jalan Kartama Pekanbaru Riau. Penentuan lokasi sampling menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Pada titik koordinat dan lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 3.1. Pengambilan sampel dilakukan secara *stratified sampling*.

### c. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel sayur kangkung, bayam segar dan tanah tempat ditanamnya sayur tersebut diambil dari kebun sayur di Jalan Kartama Pekanbaru Riau. Penentuan lokasi sampling menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Pada titik koordinat dan lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 3.1. Pengambilan sampel dilakukan secara *stratified sampling*.

Tabel 1. Titik koordinat stasiun pengambilan sampel

Stasiun	Koordinat titik sampel		Lokasi
	Utara	Barat	
1	00°27.309'	101°25.482'	Titik pertama pengambilan sampel
2	00°27.120'	101°26.393'	Titik kedua pengambilan sampel
3	00°27.721'	101°26.691'	Daerah kontrol



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Sayur Kangkung, Bayam dan Tanah di Jalan Kartama Pekanbaru

**d. Pemeriksaan Kadar Air**

Sampel sayuran dan tanah ditimbang sebanyak  $\pm 5$  gram dengan menggunakan kaca arloji (untuk mendapatkan berat awal) setelah itu sampel dipanaskan pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. Sampel dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit, sampel ditimbang kembali. Perlakuan tersebut dilakukan hingga didapat berat konstan.

**e. Perlakuan Terhadap Sampel**

Seluruh sampel dicuci terlebih dahulu kemudian dipotong kecil-kecil setelah itu dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 10$  jam lalu dihaluskan dengan menggunakan lumping (Farmakop Indonesia, 1995).

**f. Destruksi Sampel (SNI 2354.5:2011)**

Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak  $\pm 2$  gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Tambahkan 20 mL  $\text{HNO}_3$  pekat dan dipanaskan dengan *hot plate*, pada sampel sayur ditambah 2 mL  $\text{H}_2\text{O}_2$  pada sampel tanah ditambahkan  $\text{HClO}_4$  sedikit demi sedikit sampai gasnya hilang dan larutan menjadi jernih. Larutan didinginkan dan setelah itu disaring menggunakan kertas saring *Whatman no.42*.

**g. Penentuan Linieritas Kurva Kalibrasi Timbal (SNI 6989.8:2009)**

Kurva kalibrasi standar timbal dibuat dengan cara mengukur absorbansi larutan standar timbal dengan konsentrasi 1; 5; 10; 15 dan 20 ppm menggunakan spektrofotometer

serapan atom (SSA) pada panjang gelombang 283,3 nm.

#### **h. Penentuan Kadar Konsentrasi Logam Timbal pada Sampel**

Kadar timbal dalam sampel diukur dengan mengambil filtrat dari hasil destruksi sampel dan diuji absorbansinya menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA) pada panjang gelombang 283,3 nm. Konsentrasi timbal ditentukan berdasarkan persamaan regresi kurva kalibrasi standar.

#### **i. Analisis Data**

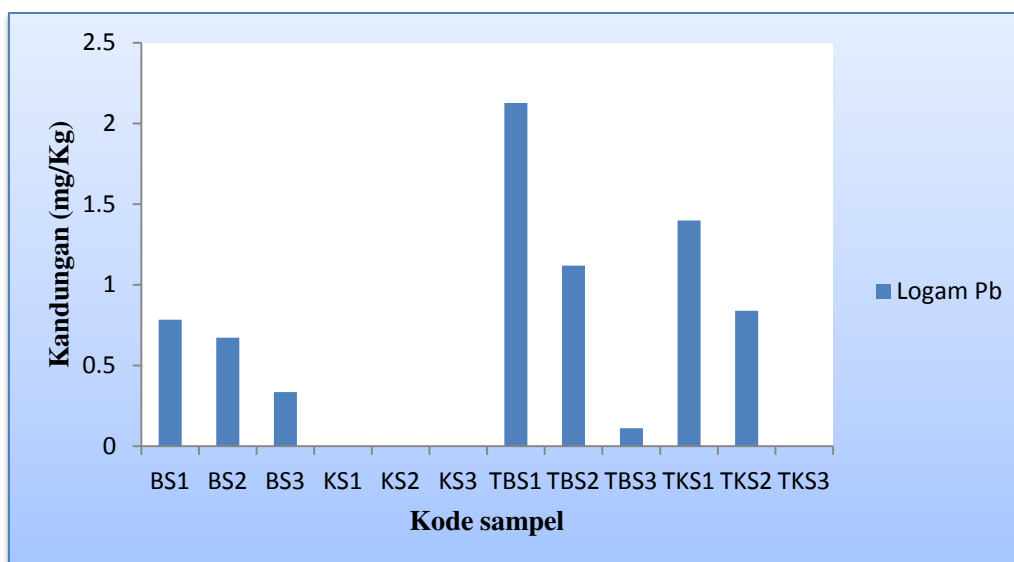
Analisis data kadar timbal pada sayuran kangkung, bayam dan tanah dilakukan secara deskriptif melalui data hasil pengukuran dengan menggunakan tabel dan grafik. Hasil analisis timbal pada sampel yang diperoleh dari penelitian akan dibandingkan dengan standar yang dikeluarkan oleh

pemerintahan SNI 01-7387-2009 batas maksimum (cemaran logam berat dalam pangan).

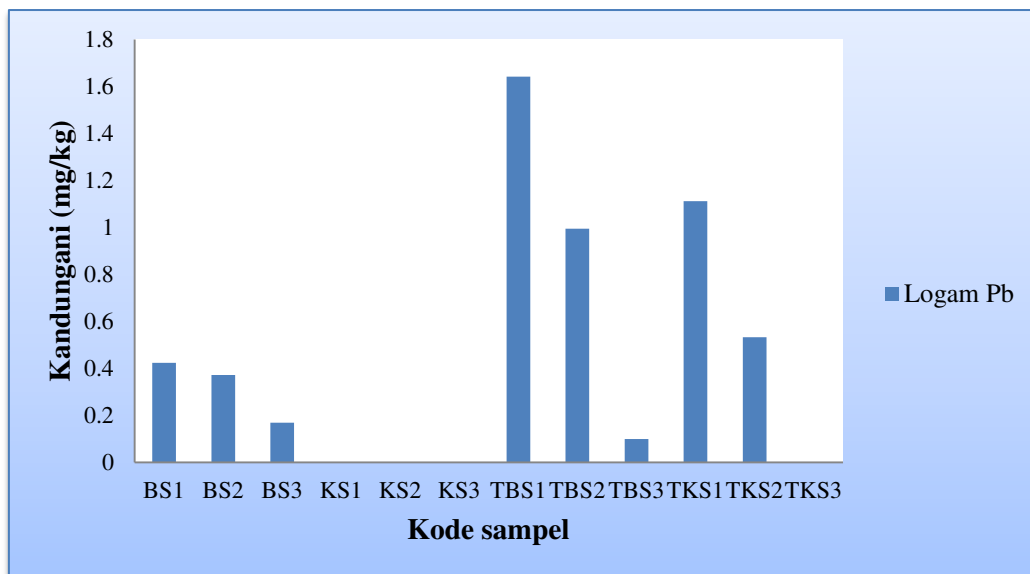
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **a. Analisis Kandungan Logam Dalam Sampel**

Meningkatnya jumlah kendaraan yang melewati tempat ditanamnya sayur merupakan salah satu penyumbang logam timbal yang akan mencemari udara disekitar perkebunan tersebut. Tanaman sayur akan mengandung logam timbal yang cukup tinggi bila ditanam di dekat jalan raya. Hal ini disebabkan oleh kontaminasi debu dan asap kendaraan dari bahan bakar yang mengandung logam timbal. Perbandingan kandungan logam timbal pada setiap sampel dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3 dari hasil analisis didapatkan perbedaan kandungan dari setiap sampel berdasarkan jarak pengambilan sampel.



Gambar 2. Perbandingan kandungan logam timbal pada sampel sayur bayam, kangkung dan tanah dalam berat kering



Gambar 3. Perbandingan kandungan logam timbal pada sampel sayur bayam, kangkung dan tanah dalam berat basah

Terdapat perbedaan kandungan logam timbal pada setiap sampel berdasarkan jarak pengambilan sampel dan jenis sayur. Kandungan logam timbal dalam berat basah pada masing-masing sampel adalah 0,4234 mg/Kg (BS1); 0,3721 mg/Kg (BS2); 0,1682 mg/Kg (BS3); ttd (KS1); ttd (KS2); ttd (KS3); 1,6418 mg/Kg (TBS1); 0,9948 mg/Kg (TBS2); 0,0992 mg/Kg (TBS3); 1,1111 mg/Kg (TKS1); 0,5325 mg/Kg (TKS2) dan ttd (TKS3).

Sampel sayur yang ditanam pada stasiun 1 yang berjarak 10 meter dari jalan raya memiliki kandungan logam timbal lebih tinggi dibandingkan sayur yang berada pada stasiun 2 dan 3, begitu juga dengan sampel tanah. Besarnya kandungan logam timbal yang terdapat dalam setiap sampel berasal dari gas buangan kendaraan bermotor yang akan terbang ke udara, sebagian akan menempel pada tanaman sayur yang berada di pinggir jalan raya dan sebagian lagi dengan adanya angin dan hujan akan mengakibatkan debu tersebut jatuh ke permukaan tanah dan jalan raya. Senyawa timbal yang

menempel pada tanaman lama-kelamaan akan teradsorpsi masuk ke dalam daun, sedangkan yang jatuh ke tanah akan diserap oleh tumbuhan melewati akar dan akan disebarkan keseluruhan bagian dari tanaman tersebut (Mariti, 2005).

Partikulat logam timbal yang terdapat di permukaan tanaman dapat menghambat proses fotosintesis dan menyebabkan berkurangnya kadar klorofil daun sehingga proses fotosintesis terganggu. Ini dapat mengakibatkan berkurangnya kualitas dari hasil produksi dari suatu tanaman. Penelitian Sembiring dan Sulistyawati (2006), menunjukkan terjadi penurunan kadar klorofil pada daun *Swietenia macrophylla* yang terjadi bersamaan dengan peningkatan kadar timbal. Perubahan kandungan klorofil akibat meningkatnya konsentrasi timbal terkait dengan rusaknya struktur kloroplas. Pembentukan struktur kloroplas sangat dipengaruhi oleh nutrisi mineral seperti Mg dan Fe. Masuknya logam berat secara berlebihan dalam tumbuhan, misalnya logam berat timbal akan

mengurangi asupan Mg dan Fe sehingga menyebabkan perubahan pada volume dan jumlah kloroplas.

Kandungan logam berat dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis tanah dan kondisi tanah, selain itu logam berat masuk ke lingkungan tanah melalui penggunaan bahan kimia yang langsung mengenai tanah, penimbunan debu, hujan, pengikisan tanah dan limbah buangan (Darmono,1995).

Pada sampel sayur kangkung kandungan logam timbal berada di bawah limit deteksi alat SSA yaitu sebesar 0,024 ppm sehingga konsentarsi logam timbal pada sampel tidak terdeteksi. Ini dikarenakan masa panen dari sayur kangkung lebih cepat dibandingkan sayur bayam, selain itu permukaan dari daun sayuran itu juga berbeda. Sayur kangkung memiliki daun yang licin sehingga untuk menyerap partikulat logam timbal yang terdapat di udara juga akan lebih sedikit dibandingkan dengan sayur bayam yang memiliki permukaan daun yang lebih kasar.

Kandungan logam timbal dalam sayur bayam dan sayur kangkung masih berada dalam ambang batas aman SNI 01-7387-2009 yaitu timbal sebesar 0,5 mg/Kg. dan pada sampel tanah juga masih di bawah ambang batas aman yaitu 10 mg/Kg. Pada sampel sayur kangkung kandungan logam timbal tidak terdeteksi sehingga sayur ini aman untuk dikonsumsi, sedangkan pada sampel tanahnya masih di bawah ambang batas aman. Dengan dikonsumsinya sayur sebagai salah satu sumber pangan bagi manusia dapat menyebabkan berpindahnya logam berat yang dikandung oleh sayur-sayur tersebut seperti timbal ke dalam tubuh makhluk hidup lainnya. Logam berat

yang masuk kedalam tubuh manusia akan melakukan interaksi dengan enzim, protein, DNA serta metabolisme lainnya. Adanya jumlah logam berat yang berlebih dalam tubuh akan berpengaruh buruk terhadap tubuh. Pada tubuh manusia logam timbal dapat bersenyawa dengan enzim aktif menjadi tidak aktif, sehingga sintesis butiran darah manusia (Hb) dapat dihambat, akibatnya dapat menimbulkan penyakit anemia (Widaningrum, 2007).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap logam Pb dalam sampel sayur dan tanah maka dapat disimpulkan bahwa kandungan logam Pb dalam berat basah setiap sampel adalah 0,4234 mg/Kg (BS1); 0,3721 mg/Kg (BS2); 0,1682 mg/Kg (BS3); ttd (KS1); ttd (KS2); ttd (KS3); 1,6418 mg/Kg (TBS1); 0,9948 mg/Kg (TBS2); 0,099 mg/Kg (TBS3); 1,1111 mg/Kg (TKS1); 0,5325 mg/Kg (TKS2) dan ttd (TKS3). Kandungan logam Pb dalam sayur bayam dan sayur kangkung yang ditanam di Kartama masih berada pada ambang batas aman SNI 01-7387-2009 yaitu timbal sebesar 0,5 mg/Kg, sedangkan pada sampel tanah tempat sayur tersebut ditanam masih di ambang batas aman yaitu sebesar 10 mg/Kg.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. T. Abu Hanifah, M.Si dan Ibu Dr. Sofia Anita, M.Sc atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyelesaian penulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Makhluk Hidup*. UI-Press, Jakarta.
- Mariti, Q. 2005. Pemeriksaan Cemaran Pb(II) Pada Daun Teh (*Camellia sinensis* L.O. Kuntze) yang Ditanam di Pinggiran Jalan di Daerah Alahan Panjang Sumatra Barat Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi S-1*. Padang. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas.
- Noor, Z. 1992. Senyawa Anti Gizi. Aditya Media. Yogyakarta.
- Notohadiprawiro, T. 1995. Logam Berat dalam Pertanian. *Jurnal manusia dan lingkungan*, 2(7): 3-12.
- Sari, A. D. 2011. Analisis Kandungan Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica Forssk*) Dan Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans Poir*) Di Daerah Mabar-Kim Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi*. Medan : Fakultas Farmasi, Universitas Sumatra Utara.
- Triani, I. L. 2010, *Kandungan Pb dan Cd Pada Tanaman Kangkung (Ipomea aquatic Forsk) yang Ditanam di Sekitar Jalan Ida Bagus Mantra menuju Klungkung*. Laporan penelitian Dosen Muda, Universitas Udayana. Bali.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 7387:2009. *Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2354.5:2011. *Cara uji kimia bagian 5 penentuan kadar logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada produk perikanan*. Badan Standarisasi Indonesia, Jakarta.