

**ANALISIS CEMARAN LOGAM TIMBAL (Pb) DALAM DAUN CAISIN (*Brassica juncea* L.)
DITANAM DI LOKASI RAMAI DAN SEPI LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR**

Mulyani Nur Atikah, Sabikis, Anjar Mahardian Kusuma

Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Puwokerto, Jl. Raya Dukuhwaluh,
PO BOX 202, Purwokerto 53182

ABSTRAK

Telah dilakukan uji cemaran logam berat Timbal (Pb) pada tanaman caisin yang ada di lokasi ramai (Pratin, Karangreja, Purbalingga) dan lokasi sepi (Gombong, Belik, Pemalang). Analisis dilakukan dengan metode destruksi kering menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 283,3 nm. Dari hasil analisis tanaman caisin didapatkan cemaran Pb pada lokasi ramai 4,88 ppm dan lokasi sepi 4,79 ppm. Kadar tersebut melebihi nilai yang ditetapkan oleh BPOM yaitu 2 ppm. Hasil validasi metode analisis yang dilakukan pada uji linearitas (r) sebesar 0,9952. Dengan harga standar Deviasi (SD) dan relatif standar deviasi (RSD), adalah sebesar $2,93 \times 10^{-4}$ dan 2,74%. Pada uji batas deteksi dan batas kuantitas diperoleh nilai sebesar 0,33 ppm dan 1,11 ppm.

Kata kunci : timbal (Pb), spektrofotometri serapan atom, caisin

ABSTRACT

Test contaminants of heavy metal Lead (Pb) have been done to the caisin plant in crowded location (Pratin, Karang Reja, Purbalingga) and quiet location (Gombong, Belik, Pemalang). Analysis done with dry destruction method used Atomic Absorption Spektrofotometry (AAS) instrument at wave length 283,3 nm.

From result analysis of caisin plant gets contaminant Lead (Pb) in crowded location 4,88 ppm and quiet location 4,79 ppm. The level is over the number which has been determined by BPOM that is 2 ppm. The result of validation method analysis performed on the test that the linearity obtained for (r) 0,9952, with value Standar Deviation (SD) and Relative Standart Deviation (RSD) in presision test are $2,93 \times 10^{-4}$ and 2,74%. And to test limit of detection (LOD) and limit of quantitation (LOQ) with value 0,33 ppm and 1,11 ppm.

Keyword: lead (Pb), atomic absorption spectrophotometry, caisin

Pendahuluan

Kehidupan manusia sangat dipengaruhi oleh lingkungan dimana manusia hidup. Ada beberapa komponen

penting dalam kehidupan manusia yaitu tumbuhan, udara dan air. Udara merupakan kebutuhan manusia untuk bernafas. Udara yang bersih adalah udara

yang tidak mengandung uap atau gas dari bahan-bahan kimia yang beracun. Namun telah kita ketahui bahwa udara yang kita hirup justru dapat membahayakan kesehatan kita (Darmono, 2001).

Timbal adalah sejenis logam yang lunak dan berwarna coklat kehitaman, serta mudah dimurnikan dari pertambangan. Bahaya yang ditimbulkan oleh penggunaan timbal ini adalah sering menyebabkan keracunan (Darmono, 2001). Menurut Fardiaz (1992), sumber pencemaran udara yang utama adalah berasal dari transportasi terutama kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar yang mengandung zat pencemar.

Timbal atau *Tetra Etil Lead* (TEL) yang banyak pada bahan bakar terutama bensin, diketahui bisa menjadi racun yang merusak sistem pernapasan, sistem saraf, serta meracuni darah. Penggunaan timbal (Pb) dalam bahan bakar semula adalah untuk meningkatkan bilangan oktan bahan bakar (Santi, 2001).

Hasil pembakaran dari bahan tambahan (*aditive*) timbal (Pb) pada bahan bakar kendaraan bermotor menghasilkan emisi timbal (Pb) yang bercampur dengan bahan bakar tersebut akan bercampur dengan oli dan melalui

proses di dalam mesin, logam berat timbal (Pb) akan keluar dari knalpot bersama dengan gas buang lainnya (Sudarmaji, dkk., 2006).

Salah satu tanaman yang sering dikonsumsi masyarakat adalah daun caisin (*Brassica juncea L.*). Sebagai sayuran, caisin atau dikenal dengan sawi hijau mengandung berbagai khasiat bagi kesehatan. Kandungan yang terdapat pada caisin adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B dan Vitamin C. Caisin sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, penyembuh sakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan (Margiyanto, 2007).

Pada penelitian ini akan dilakukan penetapan kadar timbal (Pb) dalam daun caisin (*Brassica juncea L.*) yang ditanam di lokasi ramai lalu lintas kendaraan bermotor (Pratin, Karang Reja, Purbalingga) dan lokasi sepi lalu lintas kendaraan bermotor (Gombong, Belik, Pemalang). Kadar timbal (Pb) dalam tanaman dapat ditetapkan dengan menggunakan metode analisis Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Metode ini digunakan karena mempunyai kepekaan yang sangat tinggi sehingga mampu mendeteksi adanya logam berat seperti timbal (Pb) dalam kadar kecil (Darmono, 1995).

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Laboratorium Botani dan Genetika, Program Studi Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, dan Laboratorium Terpadu Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta pada bulan Maret sampai Juni 2011.

Alat dan Bahan

Spektrofotometer serapan atom nyala (*Perkin Elmer PC5100*), almari pengering, blender, timbangan analitik (*Ohaus*), kompor listrik, krus, sentrifuga (*PLC series*), krematorium, peralatan gelas (*Pyrex*), pisau tahan karat (untuk memotong sampel), flakon dan kertas saring *Whatman* No.42.

Daun caisin (*Brassica juncea* L.) yang diambil dari desa Pratin, Karang Reja, Purbalingga (lokasi ramai lalu lintas kendaraan bermotor) dan desa Gombang, Belik, Pemalang (lokasi sepi lalu lintas kendaraan bermotor), larutan

HNO_3 (p.a) (*Merck*), *aquabidest* (*Otsuka*), larutan standar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (p.a) (*Merck*).

Jalannya Penelitian

1. Pengambilan dan Determinasi sampel

Pengambilan sampel dengan memperhatikan sifat fisik yang sama, yaitu warna hijau muda atau yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat. Sebelum digunakan untuk penelitian, sampel yang diperoleh di determinasi terlebih dahulu dengan mencocokkan keadaan morfologi tanaman dengan kunci-kunci determinasi.

Sampel dalam penelitian ini adalah daun caisin (*Brassica Juncea* L.) yang diambil dari desa Pratin, Karang Reja, Purbalingga (lokasi ramai lalu lintas kendaraan bermotor) dan desa Gombang, Belik, Pemalang (lokasi sepi lalu lintas kendaraan bermotor).

2. Teknik pengambilan sampel

Sampel diambil pada dua lokasi yang berbeda yaitu lokasi ramai (Pratin, Karang Reja, Purbalingga) dan lokasi sepi (Gombang, Belik, Pemalang). Sampel diambil pada 5 titik dari masing-masing lokasi dengan jarak 5 meter dari masing-masing pengambilan. Sampel diambil pada waktu siang hari. Pengambilan sampel pada lokasi ramai lalu lintas kendaraan bermotor dengan

pertimbangan paling dekat dengan jalan raya, diasumsikan bahwa antara kanan dan kiri jalan cemaran logam terdistribusi merata.

3. Preparasi sampel

Daun diambil dan dicuci terlebih dahulu, selanjutnya dikeringanginkan dan dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan almari pengering selama beberapa hari. Selanjutnya dibuat serbuk dengan menggunakan blender. Kemudian serbuk di ayak dengan menggunakan ayakan no.60. Serbuk yang diperoleh kemudian disimpan dalam plastik klep sebelum diabukan.

4. Pengabuan

Sebanyak lebih kurang 5,0 gram serbuk kering ditimbang seksama menggunakan timbangan analitik, dimasukkan dalam krus dan dibakar diatas kompor listrik sampai menjadi arang. Setelah menjadi arang dimasukan dalam krematorium suhu 516°C selama setengah sampai satu jam.

5. Pembuatan larutan uji

Sisa pemijaran yang diperoleh, ditambah beberapa mL HNO₃ p.a sampai terlarut kemudian ditambahkan *aquabidest* hingga volume 10,0 mL. Larutan keruh atau terdapat partikel, larutan kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 15

menit. Larutan jernih (beningan) dimasukkan dalam flakon dan siap dianalisis dengan SSA.

6. Pembuatan kurva baku standar

Dibuat larutan stok Pb(NO₃)₂ 10 ppm dengan cara diambil 1,0 mL dari larutan baku Pb(NO₃)₂ 1000 ppm ditambah *aquabidest* hingga volume 100,0 mL. Kemudian larutan stok Pb(NO₃)₂ 10 ppm dipipet 1; 2; 3; 4; 5 ml dan di adkan hingga 10 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1; 2; 3; 4; 5 ppm. Larutan yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam tabung dan siap dianalisis dengan SSA.

7. Pembacaan SSA

Peralatan SSA dioptimasi dahulu sebelum digunakan untuk menganalisa yaitu dengan cara dihidupkan dan dipanaskan kira-kira 10 menit. Kemudian dipasang lampu pijar *hallow cathode* sesuai dengan logam yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah Pb. Untuk menganalisa dan mendapatkan kurva bakunya, dimasukkan larutan standar dan serapan dibaca dari sampel caisim yang telah dipreparasi dengan cara menginjeksikan larutan ke dalam alat SSA.

8. Analisis kualitatif

Analisis kualitatif dapat dilakukan satu demi satu, dengan

menggunakan lampu katoda rongga sesuai dengan unsur yang diduga. Kemudian pada panjang gelombang radiasi resonansi (panjang gelombang karakteristik) untuk unsur yang diduga, diukur absorbansi (serapan) pada panjang gelombang tersebut, maka larutan cuplikan tersebut mengandung unsur yang diduga, tetapi jika tidak memberikan absorbansi pada panjang gelombang tersebut maka larutan cuplikan tersebut tidak mengandung unsur yang diduga.

9. Validasi Metode Analisis

a. Uji Linearitas

Larutan baku $Pb(NO_3)_2$ standar dengan seri kadar 1; 2; 3; 4; 5 ppm diaspirasikan pada alat SSA. Hasil absorbansi digunakan untuk membuat kurva baku dan persamaan regresi linear, harga intersep dan slope (kemiringan). Kurva baku yang diperoleh digunakan untuk mencari kadar logam Pb yang ada pada sampel.

b. Uji Presisi

Larutan baku $Pb(NO_3)_2$ standar dengan kadar 10 ppm diaspirasikan pada alat SSA sebanyak enam kali (Harmita, 2004). Hasil absorbansi digunakan untuk menghitung absorbansi rata-rata dari percobaan yang dilakukan, nilai SD (*Standard Deviation*), RSD (*Relative*

Standard Deviation), dan ketelitian alat.

c. Uji Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

Batas deteksi dan kuantitasi dapat dihitung secara statistik melalui garis regresi linear dari kurva baku larutan standar. Nilai pengukuran akan sama dengan nilai *slope* (b) pada persamaan regresi linear $y = bx + a$, sedangkan simpangan baku residual (Sy/x).

d. Uji Akurasi Metode

Sampel ditimbang menggunakan timbangan analitik lebih kurang 5,0 gram dibuat dua cuplikan yaitu satu ditambah dengan larutan baku $Pb(NO_3)_2$ sebanyak 1 mldan sampel satunya tidak ditambah dengan larutan baku $Pb(NO_3)_2$ 10 ppm. Kemudian masing-masing sampel dimasukkan dalam krus dan dibakar diatas kompor listrik sampai menjadi arang, kemudian diabukan dalam krematorium suhu $516^{\circ}C$ selama setengah sampai satu jam.

Sisa pemijaran yang diperoleh, ditambah beberapa mL HNO_3 p.a sampai terlarut kemudian ditambahkan *aquabidest* hingga volume 10,0 mL. Jika larutan keruh atau terdapat partikel, larutan kemudian disentrifuga dengan kecepatan 5000 rpm selama 15 menit. Larutan ini dapat diukur terhadap

logam Pb dengan SSA sebanyak 10 mL dan di ulang sebanyak 3 kali.

Hasil serapan digunakan untuk menghitung nilai perolehan kembali

(*Recovery*) dan kesalahan sistemik. Nilai perolehan kembali dapat dihitung dengan persamaan:

$$\% \text{ perolehan kembali} = \frac{\text{Kadar terukur}}{\text{Kadarsebenarnya}} \times 100 \%$$

10. Analisis kuantitatif

Cuplikan dibuat dalam bentuk larutan di dalam pelarut air atau pelarut yang sesuai. Cuplikan dan standar dilarutkan dengan pelarut yang sama. Dilanjutkan dengan membuat kurva baku standar. Sehingga diperoleh persamaan kurva baku ($y=bx+a$), yang dapat digunakan untuk menghitung kadar sampel dengan garis regresinya.

Analisis Data

Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan uji-t dengan mencari t hitung dan dibandingkan dengan t tabel.

Hasil dan Pembahasan

Pengambilan dan Determinasi Sampel

Penelitian ini menggunakan sampel daun caisin yang diambil dari lokasi ramai dan sepi lalu lintas kendaraan bermotor karena diperkirakan daun caisin tersebut terkontaminasi oleh logam berat (Pb).

Hasil determinasi dari tanaman caisin (*Brassica juncea* L.) yang ditanam di lokasi ramai lalu lintas kendaraan bermotor (Pratin, Karang Reja, Purbalingga) dan lokasi sepi lalu lintas kendaraan bermotor (Gombong, Belik, Pemalang). Hasil determinasi yang diperoleh dari kedua lokasi adalah sama, maka, sampel yang digunakan adalah satu spesies, yaitu *Brassica juncea* L.

Teknik Pencuplikan

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara acak. Sampel diambil pada beberapa titik dari lahan dimana sampel ditanam untuk kedua lokasi (ramai dan sepi lalu lintas kendaraan bermotor). Bagian tanaman yang di ambil adalah daunnya.

Preparasi Sampel

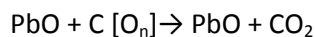
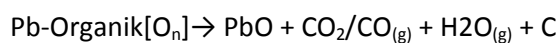
Preparasi sampel dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan larutan uji. Sampel yang akan dipreparasi melewati tahap pengeringan yang bertujuan untuk meminimumkan bobot

air sehingga memudahkan dalam proses penyerbukan. Pengeringan dilakukan selama 3 hari. Dalam preparasi sampel, serbuk diayak dengan ayakan nomor 60 yang berarti bahwa semua serbuk dapat melalui pengayak nomor 60 seluruhnya. Tujuan pengayakan adalah agar diperoleh derajat halus serbuk yang homogen, sehingga serbuk dapat dengan mudah dimasukkan dalam krus dan diabukan.

Pengabuan

Serbuk yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam krus porselen dan

dibakar sampai menjadi arang. Tujuan pengarangan adalah untuk mengoksidasi sebagian senyawa organik pada sampel. Setelah diarangkan, dibiarkan sampai dingin (bara api hilang), kemudian ditambahkan beberapa mL HNO₃ 65% (p.a) untuk menghilangkan karbon agar tidak ada sisa kayu dari tulang daun yang bisa terbakar dalam proses pengabuan. Proses pengabuan dilakukan pada suhu 516°C dengan tujuan untuk menghilangkan senyawa organik pada sampel, sehingga hanya menyisakan oksida logam dalam bentuk abu.

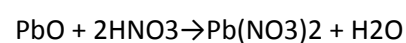


(Riskiyanto, 2007)

Larutan uji

Sisa pemijaran yang diperoleh sebanyak ± 0,6 gr. Abu oksida yang terbentuk diubah menjadi bentuk larutan garam elektrolit dengan penambahan HNO₃. Larutan garam elektrolit yang terbentuk jika masih terdapat partikel (keruh), maka kemungkinannya adalah silikat (Si) yang berasal dari tanah dimana tanaman berasal, dan tidak larut dalam HNO₃. Sehingga untuk mengatasinya dilakukan sentrifugasi dengan tujuan untuk mengendapkan partikel yang tidak larut

supaya tidak mengganggu pada proses pembacaan dengan SSA.



(Riskiyanto, 2007)

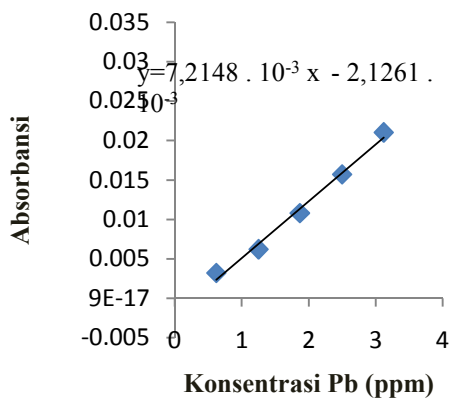
Penentuan Kurva Baku

Pembuatan kurva baku bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar (X) dengan absorbansi (Y) sehingga dapat digunakan untuk menghitung kadar Pb dalam sampel (Tabel 1).

Tabel 1. Data hubungan kadar Pb dan absorbansi larutan standar Pb(NO₃)₂

Standar Pb(NO ₃) ₂	Konversi Pb (ppm)	Serapan
1	0,62	0,0032
2	1,25	0,0062
3	1,87	0,0108
4	2,50	0,0157
5	3,12	0,0210

Dari perhitungan dengan memasukkan nilai konsentrasi (X) dan absorbansi (Y) pada table 1, diperoleh persamaan $Y=7,2148 \times 10^{-3}x - 2,1261 \times 10^{-3}$ (Gambar 1). Dalam persamaan regresi linier diperoleh r hitung = 0,9952 dimana lebih besar dari r tabel. Maka kurva baku tersebut dapat digunakan untuk menghitung kadar Pb dalam sampel.



Gambar 1. Kurva hubungan konsentrasi Pb terhadap absorbansi

Pembacaan SSA

Cara kerja spektrofotometer serapan atom adalah berdasarkan penguapan sampel, kemudian didalamnya diubah menjadi atom bebas,

sehingga atom tersebut mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya yang dipancarkan lampu katoda yang mengandung unsur Pb. Banyaknya penyerapan radiasi kemudian diukur pada panjang gelombang 283,3 nm dengan jenis logam Pb.

Analisis kualitatif

Analisis kualitatif digunakan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan logam Pb dalam sampel daun caisin menggunakan lampu katoda. Hasil yang diperoleh menunjukkan dalam sampel daun caisin baik yang ditanam di lokasi ramai dan sepi lalu lintas kendaraan bermotor terdapat logam Pb.

Validasi Metode Analisis

1. Uji Linearitas

Uji linearitas diperoleh persamaan $Y= 7,2148 \times 10^{-3}x - 2,1261 \times 10^{-3}$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9952 dimana lebih besar dari r tabel. Berdasarkan aturan umum, nilai $0,90 < r < 0,95$ menunjukkan kurva yang cukup baik, nilai $0,95 < r < 0,99$ menunjukkan kurva yang baik, dan nilai $r < 0,99$ menunjukkan linearitas yang sangat baik. Nilai maksimum dari r adalah 1 yang menunjukkan adanya korelasi yang tepat antara konsentrasi dengan absorbansi (Christian, 1994).

2. Uji Presisi

Tujuan dari uji ini adalah membuktikan ketelitian suatu alat berdasarkan tingkat kekuatan individual hasil analisis yang ditunjukkan dari hasil Standar Deviasi (SD), Relative Standard Deviation (RSD) dan ketelitian alat. SD, RSD dan ketelitian alat dihitung menggunakan persamaan :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$RSD \% = \frac{SD}{x} \times 100\%$$

Diperoleh persen RSD sebesar 2,74%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa metode yang digunakan mempunyai nilai ketelitian yang memenuhi persyaratan <5%.

3. Uji Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

Batas deteksi adalah jumlah terkecil analit dalam sampel yang dapat dideteksi yang masih memberikan respon signifikan dibandingkan dengan blangko. Batas deteksi merupakan parameter uji batas. Batas kuantitas merupakan parameter pada analisis yang diartikan kuantitas terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama. Harga absorbansi batas deteksi tersebut dimasukkan dalam persamaan kurva baku standar Pb yaitu $Y = 7,2148 \times 10^{-3}x -$

$2,1261 \times 10^{-3}$, sehingga didapatkan batas deteksi sebesar 0,33 ppm, sedangkan konsentrasi terendah Pb dalam sampel yang masih bisa terdeteksi dalam penelitian ini adalah 1,11 ppm.

4. Uji Akurasi Metode

Kecermatan adalah ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Kecermatan dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*recovery*) analit yang ditambahkan (Harmita, 2004). Parameter persen *recovery* 80-120%. Persen perolehan kembali yang didapat adalah sebesar 93,55%; 100%; 95,16%. Metode dikatakan baik jika nilai rata-rata perolehan kembali masuk dalam rentang yang diterima yaitu 80-120% (Gunawan: 1994).

Analisis kuantitatif

Analisis kuantitatif logam unsur Pb di dalam sampel daun caisin dilakukan dengan memasukkan data absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi linier untuk memperoleh kadar logam sebenarnya ($Y = 7,2148 \times 10^{-3}x - 2,1261 \times 10^{-3}$).

Tabel 2. Kandungan logam Pb dalam daun caisin

Kelompok sampel	Absorbansi	Kadar (ppm)	Kadar rata-rata (ppm)
Sepi	1	0,0171	4,79
	2	0,0139	
	3	0,0145	
Ramai	1	0,0147	4,88
	2	0,0147	
	3	0,0171	

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar rata-rata logam Pb pada lokasi ramai lalu lintas kendaraan bermotor lebih tinggi dibanding kadar rata-rata logam Pb pada lokasi sepi lalu lintas kendaraan bermotor. Kadar logam yang berbeda tersebut terutama disebabkan karena perbedaan jumlah kendaraan bermotor yang melewati lokasi penanaman ramai maupun sepi lalu lintas kendaraan bermotor.

Logam Pb yang masuk ke dalam sampel daun caisin di lokasi ramai lalu lintas kendaraan bermotor disebabkan partikel Pb yang diemisikan knalpot kendaraan bermotor di lokasi ramai lalu lintas dapat masuk ke dalam jaringan daun karena ukuran stomata daun caisin yang cukup besar dan ukuran partikel Pb yang lebih kecil daripada ukuran stomata (Wuryandari, 2006). Logam Pb yang terdapat di dalam daun caisin di lokasi sepi kendaraan bermotor bisa

disebabkan karena kecepatan angin dan perubahan kondisi lingkungan.

Kadar Pb dalam sampel yang diteliti, menurut Badan POM tahun 1989 melebihi batas yang diperbolehkan, yaitu 2 ppm sebagai baku mutu sayuran.

Analisis Data

Uji t merupakan salah satu pengujian hipotesa yang digunakan untuk membandingkan dua kelompok data dan sampel yang jumlahnya sedikit ($n < 30$) (Santoso, 2003). Dari hasil analisis diperoleh nilai t hitung adalah 0,268 dimana harga t hitung < t tabel berarti tidak ada perbedaan signifikan.

Kesimpulan

Terdapat logam Pb dalam caisin yang ditanam di lokasi ramai dan sepi lalu lintas kendaraan bermotor. Kadar rata-rata logam Pb di lokasi ramai lalu lintas adalah 4,88 ppm dan kadar rata-rata Pb di lokasi sepi lalu lintas adalah 4,79 ppm. Dari nilai t hitung tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil validasi metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan harga Standar Deviasi (SD) sebesar $2,93 \times 10^{-4}$, Relative Standard Deviasi (RSD) sebesar 2,74%. Nilai persen perolehan kembali (recovery) rata-rata pada uji akurasi metode sebesar 96,24%

sedangkan uji linearitas didapat harga koefisien korelasi sebesar 0,9952 lebih besar dari r tabel. Harga batas deteksi dan batas kuantitasnya sebesar 0,33 ppm dan 1,11 ppm.

Daftar Pustaka

- Backer, C. A., and Van Den Brink, R. C. 1958. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*. Noordhooff NV, Groningen, Netherlands.
- Christian, G. D. 1994. *Analytical Chemistry 5th edition*. New York.
- Darmono, 1995, *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Darmono, 2001, *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Margiyanto, E. 2007. Budidaya Tanaman Sawi. <http://zuldesains.wordpress.com> . Diakses tanggal 18 Desember 2010
- Martaningtyas, D. 2004. *Bahaya Cemar Logam Berat*. Artikel (online) (<http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0704/29/cakrawala/lainnya08.htm>)
- Riskiyanto, A. 2007. *Penetapan Kadar Polutan Pb dalam Kangkung (Ipomoea aquatica. Forsk) Ditanam di Lokasi Ramai dan Sepi Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Secara Spektrofotometri Serapan Atom*, Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta :Surakarta.
- Santi, D. N. 2001. *Pencemaran Udara oleh Timbal (Pb) serta Penanggulangannya*. Medan:

USU-Press

Sudarmadji, J. Mukono dan Corie I.P. 2006. *Toksikologi logam berat B3 dan dampaknya terhadap kesehatan*. Jurnal Kesehatan Lingkungan, Vol. 2, No. 2, Januari 2006: 129-142