

**PENENTUAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) PADA SAYURAN KUBIS
DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI
SERAPAN ATOM (SSA)**

KARYA TULIS ILMIAH

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Sebagai
Ahli Madya Analis Kimia**



Disusun oleh :

SETYO HARWANTO

27141139F

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

**PENENTUAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) PADA SAYURAN KUBIS
DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI
SERAPAN ATOM (SSA)**

Oleh :

Setyo Harwanto

27141139F

Surakarta, 21 Juni 2017

Menyetujui,

Pembimbing


Ig. Yari Mukt. Wibowo, M.Sc.

NIS : 01.2011.143

HALAMAN PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

PENENTUAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) PADA SAYURAN KUBIS DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTRIFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

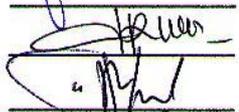
Oleh :

Setyo Harwanto

27141139F

Telah disetujui oleh Tim Penguji

Pada tanggal 27-07-2017

| | Nama | Tanda Tangan |
|---------------|-----------------------------|---|
| Penguji I : | Sunardi, S.Si., M.Si. |  |
| Penguji II : | Argoto Mahayana, ST., MT. |  |
| Penguji III : | Ig Yari Mukti Wibowo, M.Sc. |  |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Setia Budi



Petrus Darmawan, ST. MT.

NIS: 01.09.038

Ketua Program Studi
D-III Analis Kimia



Argoto Mahayana, ST., MT.

NIS. 01.99.039

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirohmanirrohim. .

Dengan rahmat Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang...

Dengan ini saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasih dan kusayangi untuk:

1. Ibu dan Bapak Tercinta

Terimakasihku atas segala kasih sayang yang telah dicurahkan untukku, segala pengorbanan yang telah ibu dan bapak berikan untukku hingga dapat menempuh dan menyelesaikan pendidikanku di Universitas Setia Budi, pengorbananmu tidak akan sia-sia, semoga ini akan menjadi langkah dan awal baru untukku agar dapat membalas segala pengorbananmu, ibu dan bapakku.

2. Kedua adikku yang kusayangi, Irvan Aji Permana dan Muhammad Arya Fathir A.

Maafkan kakakmu ini yang belum mampu memenuhi segala keinginan kalian, sungguh dari hati terdalam rasa sayangku kepada kalian berdua sangat besar, walaupun terkadang kakakmu sering berkata keras dan tegas, namun tak lain hal itu untuk kebaikan kalian berdua.

3. Semua teman-teman Fakultas Teknik Universitas Setia Budi

Untuk seluruh teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepadaku selama ini, baik berupa moral dan materil, semoga semua bantuan kalian akan kembali kepada kalian dengan hal yang lebih baik. Semoga, akhir dari kebersamaan kita ini akan menjadi awal yang baik bagi kita, dan kita dapat dipertemukan kembali suatu saat nanti dengan cerita dan suasana yang lebih baik.

4. Untuk Shintyana NF Terima kasih atas semua dukungan, semangat, Doa yang selalu kamu panjatkan disetiap sholat mu.

5. Dosen, staf dan karyawan Universitas Setia Budi.

6. Karyawan Balai Mutu Hasil Pertanian dan Perkebunan Seksi Tanaman Perkebunan Surakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dengan Judul “PENENTUAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) PADA SAYURAN KUBIS DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)” Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar D-III Analis Kimia pada Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.

Tersusunya Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Budi Darmadi, M.Sc., selaku Ketua Badan Pengurus Harian Yayasan Universitas Setia Budi yang telah memberikan beasiswa.
2. Bapak Dr. Ir. Djonitaringan, MBA., selaku ketua Rektor Universitas Setia Budi.
3. Bapak Petrus Darmawan, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi dan dosen penguji.
4. Bapak Argoto Mahayana, ST., MT selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kimia, Universitas Setia Budi.
5. Ig. Yari Mukti Wibowo, S.Si. M.Sc. selaku dosen pembimbing dan dosen penguji yang senantiasa memberikan segenap ilmu, waktu dan masukan yang sangat berharga.

6. Sunardi, S.Si., M.Si., Argoto Mahayana, S.T., M.T dan Ig. Yari Mukti Wibowo, S.Si. M.Sc. selaku Dosen penguji yang senantiasa memberikan segenap ilmu, waktu dan masukan yang sangat berharga.
7. Purwanto T Wibowo, S.TP selaku Kepala Seksi Balai Mutu Hasil Pertanian Perkebunan Seksi Tanaman Perkebunan Surakarta yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan Praktek Karya Tulis Ilmiah.
8. Staf Laboraturium di Balai Mutu Hasil Pertanian dan Perkebunan Seksi Tanaman Perkebunan Surakarta yang telah membantu dan memberikan bimbingan selama pelaksanaan kegiatan Praktek Karya Tulis Ilmiah.
9. Bapak, Ibu dan Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan dorongan semangat kepada penulis.
10. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari kesalahan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran sangatlah diharapkan. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat dijadikan bahan studi dan bermanfaat bagi kita semua.

Surakarta, Juli 2017

Penulis

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-----|
| Gambar 1 Denah pengambilan sayur kubis | 12 |
| Gambar 2 Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbans | 18 |
| Gambar 5.1 Sampel kubis setelah dipotong | L-5 |
| Gambar 5.2 Sampel kubis yang telah dipotong dioven hingga kering | L-5 |
| Gambar 5.3 Sampel kubis saat ditumbuk dan sesudah ditumbuk..... | L-6 |
| Gambar 5.4 Sampel ketika didestruksi..... | L-6 |
| Gambar 5.5 Sampel setelah didestruksi..... | L-7 |
| Gambar 5.6 Pengukuran sampel..... | L-7 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 1 Kurva Baku Timbal..... | L-2 |
| Tabel 2 Hasil Penimbangan Sampel | L-3 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Seri Standar | L-1 |
| Lampiran 2. Kurva Baku Timbal | L-2 |
| Lampiran 3. Hasil Penimbangan Sampel | L-3 |
| Lampiran 4. Perhitungan Kadar Logam timbal dalam Sampel | L-3 |
| Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian | L-5 |

INTISARI

Harwanto, Setyo. 2017. *Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) pada Sayuran Kubis dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan DIII Analis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi: Surakarta. Pembimbing: Ig. Yari Mukti Wibowo, M.Sc.

Kubis merupakan sayuran yang sangat disukai untuk dijadikan sumber makanan baik dimasak terlebih dahulu maupun langsung dimakan sebagai lalapan, karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dan kandungan gizinya yang tinggi juga berguna bagi tubuh manusia. Namun di dalam kubis itu sendiri kemungkinan terdapat logam Timbal yang berbahaya bagi tubuh yang disebabkan kontaminasi debu dan asap kendaraan yang mengandung logam Timbal.

Metode AAS berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan logam Timbal yang terdapat dalam sayuran kubis. Metode analisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) merupakan metode yang populer untuk analisa logam karena disamping relatif sederhana, metode ini juga selektif dan sangat sensitif. Metode yang dilakukan yaitu dengan cara destruksi menggunakan HNO_3 pekat.

Sampel yang telah didestruksi lalu diukur menggunakan alat spektrofotometer serapan atom dengan menggunakan panjang gelombang 217 nm. Absorbansi yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan persamaan regresi linier yang didapatkan dari kurva baku dan diperoleh kadar timbal dalam sampel sebesar 0,1123 mg/kg ; 0,1141 mg/kg ; 0,1086 mg/kg dengan rata-rata kadar sampel sebesar 0,1117 mg/kg.

Kata kunci: kubis, timbal, destruksi, spektrofotometri serapan atom.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | ix |
| INTISARI..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1. Kubis..... | 5 |
| 2.2. Timbal..... | 5 |
| 2.3. Bahaya Timbal..... | 8 |
| 2.4. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)..... | 9 |
| 2.5. Gangguan pada analisis dengan SSA | 9 |
| BAB III METODOLOGI | 12 |
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian | 12 |
| 3.2. Bahan Penelitian..... | 12 |
| 3.3. Alat Penelitian | 12 |
| 3.4. Cara Penelitian..... | 12 |
| 3.5. Analisa Data | 15 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 17 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN | 20 |
| 5.1. SIMPULAN..... | 20 |
| 5.2. SARAN..... | 20 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Negara Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki letak geografis yang sangat cocok untuk kegiatan pertanian. Kelangsungan hidup masyarakat masih bergantung pada alam, terutama dalam kegiatan bercocok tanam. Sehingga hasil perkebunan seperti buah dan sayur masih menjadi komoditas utama masyarakat Indonesia untuk memenuhi kebutuhan hidup. Sayuran merupakan bahan makanan pokok yang dikonsumsi sehari-hari oleh masyarakat, dimana di dalamnya banyak sekali terkandung zat-zat gizi seperti vitamin dan mineral. Sayuran biasanya diolah atau dimasak terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Namun, ada juga beberapa jenis sayuran yang dikonsumsi langsung (sebagai lalapan) tanpa harus dimasak sebelumnya, sebagai contoh yaitu selada dan kubis (kol). (Sudarwohadi S., dkk 2005)

Penggunaan sayur lalapan pada produk makanan di masyarakat sudah cukup luas. Sayuran ini apabila tidak dicuci dengan baik dan benar bisa saja masih mengandung bahan-bahan pencemar berbahaya, seperti Timbal yang menempel pada bagian sayur tersebut dan mengakibatkan dampak buruk bagi manusia apabila terakumulasi di dalam tubuh. Batas kandungan Timbal dalam sayuran berdasarkan Badan Standardisasi Nasional SNI 7387 : 2009 tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan disebutkan bahwa buah dan sayur sebesar 0,5 mg/Kg. (SNI No 7387-2009)

Tanaman sayur dimungkinkan mengandung Pb bila ditanam dekat jalan raya. Hal ini disebabkan oleh kontaminasi debu dan asap kendaraan dari bahan bakar yang mengandung Pb, karena banyaknya sayur yang ditanam sekitar jalan yang dilalui oleh kendaraan bermotor. Logam-logam bahan pencemar yang perlu diwaspadai adalah seperti Timbal dan tembaga yang terlarut dalam air (Darmono, 1995)

Fardiaz dalam Sudarwin (2008) mengemukakan bahwa Timbal mempunyai berat atom 207,21; berat jenis 11,34; bersifat lunak serta berwarna biru atau silver abu - abu dengan kilau logam, nomor atom 82 mempunyai titik leleh 327,4°C dan titik didih 1.620°C. Timbal termasuk logam berat "*trace metals*" karena mempunyai berat jenis lebih dari lima kali berat jenis air.

Timbal adalah sebuah unsur yang biasanya ditemukan di dalam batu - batuan, tanah, tumbuhan dan hewan. Timbal 95% bersifat anorganik dan pada umumnya dalam bentuk garam anorganik yang umumnya kurang larut dalam air. Selebihnya berbentuk Timbal organik. Timbal organik ditemukan dalam bentuk senyawa *Tetra Ethyl Lead* (TEL) dan *Tetra Methyl Lead* (TML). Jenis senyawa ini hampir tidak larut dalam air, namun dapat dengan mudah larut dalam pelarut organik. Waktu keberadaan Timbal dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti arus angin dan curah hujan. Timbal tidak mengalami penguapan namun dapat ditemukan di udara sebagai partikel. Karena Timbal merupakan sebuah unsur, maka tidak mengalami degradasi (penguraian) dan tidak dapat dihancurkan. (Pinta Erdayanti., dkk 2015)

Logam Timbal jika sudah terserap ke dalam tubuh maka akan terakumulasi dalam tubuh. Pada tubuh manusia logam berat Timbal dapat menimbulkan efek kesehatan tergantung pada bagian mana logam berat

tersebut terikat di dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim, sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Logam berat dapat juga sebagai penyebab alergi, karsinogen bagi manusia dan dalam konsentrasi yang tinggi akan menyebabkan kematian (Putra dan Putra, 2005 dalam Arifin, 2012).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk analisis kadar logam berat Pb yang terdapat dalam sayuran kubis menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Sayuran kubis yang digunakan adalah kubis putih yang ditanam di area perkebunan di kawasan Tawangmangu, kabupaten Karanganyar. Pemilihan metode Spektrofotometer Serapan Atom karena mempunyai sensitifitas tinggi, mudah, murah, sederhana, cepat, dan cuplikan yang diperlukan sedikit.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa konsentrasi kandungan logam Timbal pada sayuran kubis?
2. Bagaimanakah perbandingan konsentrasi kandungan logam Timbal pada sampel sayuran kubis dengan baku mutu SNI Nomor 7387-2009 yang telah diidentifikasi dengan spektrofotometri serapan atom ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kandungan logam Timbal pada sayuran kubis dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom.

2. Membandingkan berapa konsentrasi kandungan logam Timbal yang terkandung dalam sayuran kubis dengan baku mutu SNI Nomor 7387-2009.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu :

1. Bagi ilmu pengetahuan, sebagai hasil karya tulis ilmiah yang dapat berguna bagi pengembangan kajian dan penelitian lebih lanjut oleh pihak-pihak yang berkepentingan.
2. Bagi masyarakat khususnya petani, sebagai bahan informasi mengenai dampak polusi udara kendaraan bermotor terhadap sayuran kubis yang ditanam di pinggir jalan raya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kubis

Kubis memiliki nama ilmiah *Brassica oleracea* var. *Capitata*. *Brassica* merupakan salah satu genus yang memiliki keragaman spesies. Hampir 40 spesies dari *Brassica* tersebar di seluruh dunia. Sebagian besar tumbuh di daerah beriklim sedang, dan beberapa di antaranya bahkan tumbuh di iklim subartik. Beberapa tanaman umumnya diketahui sebagai *crucifer* yang sangat dikenal oleh masyarakat karena manfaatnya bagi kesehatan dan kandungan gizinya yang tinggi juga berguna bagi manusia. (Dewi Rusmiati., dkk 2007)

2.2. Timbal

Logam Timbal atau timah hitam (Pb) merupakan logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami maupun buatan. Apabila Timbal terhirup atau tertelan oleh manusia, akan beredar mengikuti aliran darah, diserap kembali di dalam ginjal dan otak, dan disimpan di dalam tulang dan gigi. Manusia terkontaminasi Timbal melalui udara, debu, air, dan makanan (Fauzi, 2008 dalam Winarna dkk., 2015). Logam Pb merupakan logam lunak yang berwarna kebiru-biruan atau abu-abu keperakan dengan titik leleh pada 327,5 °C dan titik didih 1.740 °C pada tekanan atmosfer. Timbal mempunyai nomor atom terbesar dari semua unsur yang stabil, yaitu 82. Seperti halnya merkuri yang juga merupakan logam berat. Timbal adalah logam yang dapat

merusak sistem syaraf jika terakumulasi dalam jaringan halus dan tulang untuk waktu yang lama (Yusuf, 2008 dalam Winarna dkk., 2015).

Pencemaran lingkungan oleh Timbal kebanyakan berasal dari aktifitas manusia yang mengekstraksi dan mengeksploitasi logam tersebut. Timbal digunakan untuk berbagai kegunaan terutama sebagai bahan perpipaan, bahan aditif untuk bensin, baterai, pigmen dan amunisi. Manusia menyerap Timbal melalui udara, debu, air dan makanan. Salah satu penyebab kehadiran Timbal adalah pencemaran udara yaitu akibat kegiatan transportasi darat yang menghasilkan bahan pencemar seperti gas CO₂, hidrokarbon, SO₂, dan tetra ethyl lead, yang merupakan bahan logam timah hitam (Timbal) yang ditambahkan ke dalam bahan bakar berkualitas rendah untuk menaikkan nilai oktan. Pb yang terdapat pada gas buang kendaraan bermotor dapat membahayakan kesehatan dan merusak lingkungan. Pb yang terhirup oleh manusia setiap hari akan diserap, disimpan dan kemudian terakumulasi dalam darah. Bentuk kimia Pb merupakan faktor penting yang mempengaruhi sifat-sifat Pb di dalam tubuh. Komponen Pb organik misalnya tetraetil Pb segera dapat terabsorpsi oleh tubuh melalui kulit dan membran mukosa. Pb organik diabsorpsi terutama melalui saluran pencernaan dan pernafasan dan merupakan sumber Pb utama di dalam tubuh (Yusuf, 2008 dalam Winarna dkk., 2015). Selain itu, pencemaran Timbal dapat juga diakibatkan dari tanah. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa pupuk fosfat mengandung logam berat Pb antara 5 – 156 ppm dan 7 ppm Cd untuk tanah netral. Apabila pupuk tersebut digunakan secara terus menerus dengan dosis dan intensitas yang tinggi dapat meningkatkan Pb dan Cd

yang tersedia dalam tanah sehingga meningkatkan serapan Pb dan Cd oleh tanaman (Charlena, 2012)

Masa tinggal partikel Pb di udara yang dikeluarkan oleh asap kendaraan bermotor adalah selama 4-40 hari dari sumber (Fergusson 1991). Sebagian partikel Timbal yang terkandung dalam udara diendapkan pada jarak sejauh 33 M dari tepi jalan raya (Widiriani 1996 dalam Winarna dkk., 2015). Masuknya Pb ke dalam tubuh manusia dapat melalui pernapasan dan pencernaan. *Accidental poisoning* seperti termakannya senyawa Timbal dalam konsentrasi tinggi dapat mengakibatkan gejala keracunan Timbal seperti iritasi gastrointestinal akut, rasa logam pada mulut, muntah, sakit perut, dan diare (Rahardjo dalam Winarna dkk, 2015).

WHO dan FAO menetapkan ambang batas Timbal pada makanan jajanan adalah 2 ppm (Marbun, 2010). Indonesia dalam hal ini telah mengeluarkan ketentuan tentang kandungan Timbal di udara sebagai harga standar ambang batas, diantaranya dari Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan (PUSARPEDAL) Departemen Kesehatan menyatakan standar konsentrasi Timbal di udara ambien yang diperkenankan adalah 0,5 hingga 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bagi kesehatan. Namun ketentuan ini tidak berlaku pada semua daerah Indonesia, seperti sejak 1 Juli 2001, pemerintah telah memperlakukan penggunaan bensin tanpa Timbal pada kendaraan bermotor di wilayah Jakarta dan sekitarnya dengan standar baku mutu udara ambien untuk Pb yang ditetapkan adalah 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Yun, 2002 dalam Winarna dkk., 2015).

2.3. Bahaya Timbal

Timbal (Pb) sebagian besar diakumulasi oleh organ tanaman, yaitu daun, batang, akar dan akar umbi-umbian (bawang merah). Perpindahan Timbal dari tanah ke tanaman tergantung komposisi dan pH tanah. Konsentrasi Timbal yang tinggi (100-1000 mg/ kg) akan mengakibatkan pengaruh toksik pada proses fotosintesis dan pertumbuhan. Timbal dapat mempengaruhi tanaman bila konsentrasinya tinggi (Anonymous, 1998 dalam Widaningrum dkk, 2007). Tanaman dapat menyerap logam Pb pada saat kondisi kesuburan dan kandungan bahan organik tanah rendah. Pada keadaan ini logam berat Pb akan terlepas dari ikatan tanah dan berupa ion yang bergerak bebas pada larutan tanah. Jika logam lain tidak mampu menghambat keberadaannya, maka akan terjadi serapan Pb oleh akar tanaman. Timbal merupakan logam berat yang sangat beracun, dapat dideteksi secara praktis pada seluruh benda mati di lingkungan dan seluruh sistem biologis.

Paparan Timbal secara akut melalui udara yang terhirup akan menimbulkan gejala rasa lemah, lelah, gangguan tidur, sakit kepala, nyeri otot dan tulang, sembelit, nyeri perut, dan kehilangan nafsu makan sehingga dapat menyebabkan anemia. Dampak kronis dari keterpaparan Timbal diawali dengan kelelahan, kelesuan, iritabilitas, dan gangguan gastrointestinal. Keterpaparan yang terus-menerus pada sistem syaraf pusat menunjukkan gejala insomnia (susah tidur), bingung atau pikiran kacau, konsentrasi berkurang, dan gangguan ingatan. Beberapa gejala lain yang diakibatkan keterpaparan Timbal secara kronis di antaranya adalah kehilangan libido, infertilitas pada laki-laki, gangguan menstruasi, serta

aborsi spontan pada wanita (Irwan, 2015). Selain itu, Timbal juga dikenal sebagai penghambat sterilitas, keguguran, dan kematian janin (Piotrowski & Coleman, 1980 dalam Pradita 2016).

2.4 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Metode analisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) merupakan metode yang populer untuk analisa logam karena di samping relatif sederhana, metode ini juga selektif dan sangat sensitif. Oleh karena itu Spektrofotometri Serapan Atom menjadi metode analisis yang sering digunakan untuk pengukuran sampel logam dengan kadar yang sangat kecil (Broekaert, 2002 dalam Pradita, 2016). Metode SSA berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya.

2.5 Gangguan pada analisis dengan SSA

a. Gangguan Spektra

Matriks sampel yang diuapkan mengandung bermacam – macam unsur lain yang mungkin saja dapat menimbulkan gangguan spektra. Gangguan spektra terjadi bila panjang gelombang dari unsur yang diperiksa berhimpit dengan panjang gelombang dari atom atau molekul lain yang terdapat dalam larutan yang diperiksa. Gangguan ini hampir tidak ada pada SSA karena digunakan sumber cahaya yang spesifik untuk unsur yang bersangkutan (Ebdon *et al.*, 1998).

b. Gangguan Fisika

Sifat – sifat fisika dari larutan yang diperiksa akan menentukan intensitas dari absorpsi atau emisi dari larutan zat yang diperiksa. Adanya variasi pada sampel (misalnya ketegangan muka, berat jenis, dan kekentalan) dan kecepatan gas dapat mempengaruhi proses atomisasi. Oleh karena itu, sifat – sifat fisika dari zat yang diperiksa dan larutan pembanding harus sama. Efek ini dapat diperbaiki dengan pemanasan yang cepat atau operasi isothermal (Ebdon *et al.*, 1998).

c. Gangguan Kimia

Gangguan kimia yang paling umum adalah gangguan yang disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang sukar menguap antara anion dengan analit. Hal ini dapat mengurangi kecepatan atomisasi. Dalam hal tertentu gangguan ini dapat diatasi dengan menggunakan nyala dengan suhu yang lebih tinggi, misalnya nyala nitrogen oksida – asetilen. Hal ini juga dapat diatasi dengan menambahkan *releasing agent*, yaitu kation yang dapat bereaksi dengan anion pengganggu atau menggunakan *protective agent* yang akan bereaksi dengan analit membentuk senyawa stabil dan dapat menguap. Penambahan kedua agen ini akan mencegah reaksi antara anion pengganggu dengan analit (Skoog, West, dan Holler, 1991 dalam Pradita, 2016).

Untuk keperluan analisis kuantitatif dengan SSA, maka sampel harus dalam bentuk larutan. Untuk menyiapkan larutan, sampel harus diperlakukan sedemikian rupa yang pelaksanaannya tergantung dari macam dan jenis sampel. Yang penting untuk diingat adalah bahwa larutan yang akan dianalisis harus sangat encer (Rohman, 2007 dalam Mutiara, 2010). Ada beberapa cara untuk melarutkan sampel, yaitu:

- a. Langsung dilarutkan dengan pelarut yang sesuai.
- b. Sampel dilarutkan dalam suatu basa atau dilebur dahulu dengan basa kemudian hasil leburan dalam pelarut yang sesuai.

Jenis pelarut apapun dapat dipilih untuk melakukan destruksi (preparasi sampel) dalam analisis spektrofotometri serapan atom (SSA), yang terpenting adalah bahwa larutan yang dihasilkan harus jernih, stabil, dan tidak mengganggu zat – zat yang akan dianalisis. Metode kuantifikasi hasil analisis dengan metode SSA yang dilakukan adalah menggunakan kuantifikasi dengan kurva baku (Gandjar dan Rohman, 2007 dalam Pradita, 2016).

BAB III

METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Balai Mutu Hasil Pertanian dan Perkebunan Provinsi Jawa Tengah pada bulan April - Juni 2017.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian meliputi : Sampel sayur kubis dari perkebunan kubis di kecamatan Tawangmangu, HCl 0,1 N, Asam nitrat (HNO_3) pekat, Asam nitrat (HNO_3) 10%, Larutan standar baku $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 1000 mg/L dari Merck, dan Aquades.

3.3 Alat Penelitian

Alat penelitian meliputi : Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Shimadzu AA-7000, Lampu Katoda berongga (*Hollow Cathode Lamp*) Timbal (Pb), Gelas beaker (100 mL dan 250 mL), Pipet volumetrik (5 mL, 10 mL, 15mL, 20 mL dan 25 mL), Labu takar (50 mL), Pisau, Cawan penguap, Pemanas Listrik, Corong gelas, Oven, Timbangan Analitik, Lumpang, Desikator

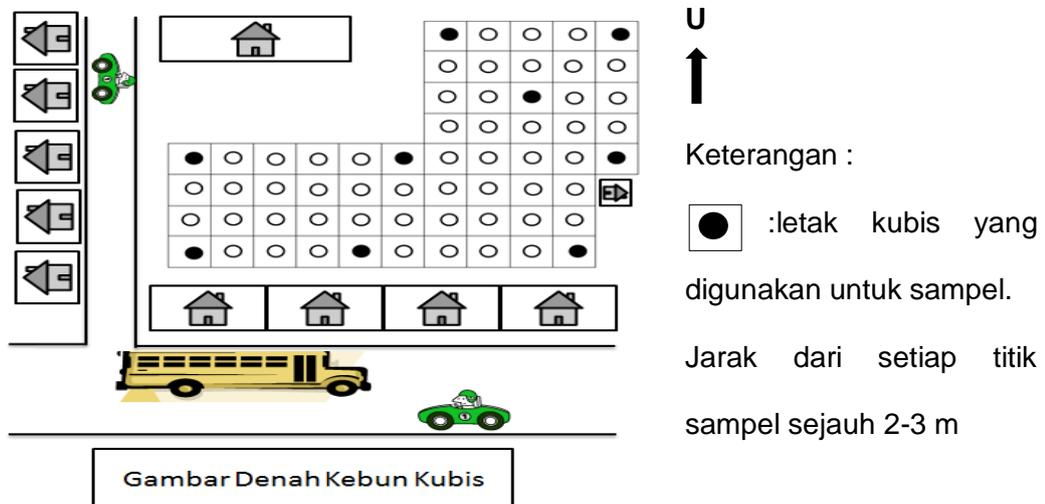
3.4 Cara Penelitian

3.4.1 Prosedur Pengambilan Sampel

Sampel kubis yang akan diperiksa diambil dari daerah Tawangmangu kabupaten Karanganyar dengan metode sampling *Sampel Random Sederhana* yaitu pengambilan sampel dilakukan

terhadap sampling unit, di mana sampling unitnya terdiri dari satu kelompok (cluster).

Gambar 1. Denah pengambilan sampel kubis



Kebun kubis berada di daerah kecamatan Tawangmangu kabupaten Karanganyar. Luas kebun kubis $\pm 225 \text{ m}^2$. Lokasi tersebut terletak didekat terminal Tawangmangu yang berjarak kurang lebih 20 m.

3.4.2 Preparasi Sampel

Sayur kubis dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan didalam oven pada suhu 105°C selama ± 10 jam lalu dihaluskan dengan menggunakan lumpang.

3.4.3 Destruksi Sampel

Ambil 5 gram kubis dari hasil preparasi sampel, tambahkan 10-20 ml HNO_3 pekat, panaskan hingga terdestruksi sempurna, diuapkan untuk menghilangkan HNO_3 , dicuci dengan HNO_3 10%

hingga jernih, diuapkan hingga kering, tambahkan HCl 5 ml, dibaca di Spektrofotometri Serapan Atom dengan $\lambda = 217\text{nm}$

3.4.4 Pembuatan Larutan Standar Timbal 100 mg/L

Sebanyak 10 mL larutan induk logam Timbal 1000 mg/L dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL lalu diencerkan dengan HCl 0,1 N sampai garis tanda lalu dihomogenkan.

3.4.7 Pembuatan larutan Seri Standar Timbal 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 dan 1,0 mg/L

Sebanyak 0,1; 0,2; 0,3 ;0,4 dan 0,5 mL larutan Timbal 100 mg/L dimasukkan dalam 5 buah labu takar 50 mL kemudian diencerkan dengan HCl 0,1 N sampai garis tanda dan dihomogenkan sehingga diperoleh larutan seri standar Timbal 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,0 mg/L.

3.4.8 Pembuatan Kurva Standar

Larutan seri standar Timbal 0,2 mg/L diukur absorbansinya dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom pada $\lambda = 217\text{ nm}$. Perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali dan dilakukan hal yang sama untuk larutan seri standar 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,0 mg/L.

Membuat kurva kalibrasi antara absorbansi vs konsentrasi yang didapat dari hasil pengukuran larutan standar. Dari kurva tersebut didapatkan persamaan regresi linier dengan persamaan :

$$y = ax + b$$

keterangan : y = absorbansi larutan standar

a = kemiringan (*slope*)

x = konsentrasi sampel

b = titik potong pada sumbu y (*intercept*)

3.4.9 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 217 nm. Konsentrasi Timbal ditentukan berdasarkan persamaan regresi kurva kalibrasi standar.

3.5 Analisa Data

3.5.1 Menentukan Konsentrasi Sampel

Dengan memasukan absorbansi dari hasil pengukuran sampel, pada persamaan regresi kurva kalibrasi standar maka harga konsentrasi sampel dapat ditentukan.

Hasil konsentrasi sampel yang didapat kemudian ditentukan konsentrasi sampel sebelum dilakukan pengenceran yaitu dengan persamaan :

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

keterangan :

C_1 = Konsentrasi sampel sebelum pengenceran

V_1 = Volume sampel sebelum pengenceran

C_2 = Konsentrasi sampel setelah pengenceran

V_2 = Volume sampel setelah pengenceran

3.5.2 Membandingkan Konsentrasi Sampel dengan SNI 01-7387-2009

Hasil konsentrasi sampel yang didapat sebelum pengenceran diubah satuannya menjadi mg/kg dengan cara :

$$\text{Konsentrasi (mg/kg)} = \frac{(\text{konsentrasi sampel (mg/L)} \times \text{volume yang dibuat (L)})}{\text{massa sampel (kg)}}$$

kemudian di bandingkan dengan baku mutu SNI 01-7387-2009 tentang sayuran kubis.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

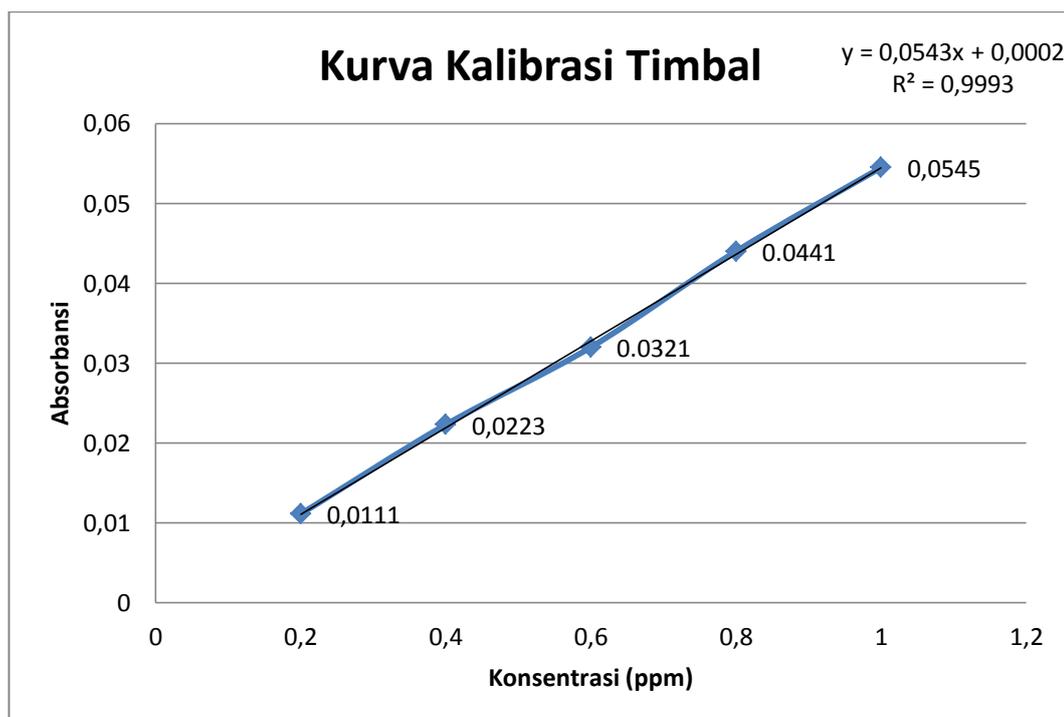
Penelitian ini dilakukan untuk menghitung konsentrasi logam timbal (Pb) yang terdapat dalam sayuran kubis dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom, dan membandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan oleh SNI. Diatur pada SNI 7387 : 2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan disebutkan bahwa buah dan sayur sebesar 0,5 mg/Kg.

Sebelum dianalisis sampel terlebih dahulu dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105⁰C selama ±10 jam lalu dihaluskan dengan menggunakan lumpang. Proses ini dilakukan agar mempermudah proses selanjutnya.

Untuk mengetahui kandungan logam Pb yang terdapat dalam sampel sayuran kubis, maka perlu dilakukan destruksi sampel terlebih dahulu agar ikatan unsur logam dengan matriks sampel terpisah dan diperoleh logam dalam bentuk atom bebas, sehingga dapat dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom. Destruksi sampel dilakukan dengan menggunakan destruksi basah, di mana destruksi ini menggunakan metode destruksi basah yaitu dalam suasana asam menggunakan asam nitrat pekat. Setelah sampel terdestruksi sempurna yang ditandai dengan berubahnya asap coklat pekat menjadi asap putih, selanjutnya sampel ditambah dengan 5 mL HCl 0,1 N yang berfungsi untuk mengasamkan sampel.

Penentuan kadar logam Pb dilakukan dengan cara menentukan kurva baku, dimana kurva baku tersebut akan mendapatkan persamaan garis $y = ax +$

b Kurva baku dibuat dengan menggunakan larutan seri standar Pb dengan konsentrasi 0,2 ppm; 0,4 ppm; 0,6 ppm; 0,8 ppm dan 1,0 ppm, masing-masing larutan tersebut diukur absorbansinya kemudian dibuat persamaan garis antara konsentrasi dengan absorbansi. Dari hasil pembuatan kurva baku logam tembaga didapatkan persamaan $y = 0,0543x + 0,0002$ dengan $R^2 = 0,9993$.



Gambar 2. Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi

Berdasarkan hasil kurva baku yang didapatkan, maka dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi yang terdapat dalam sampel. Penentuan konsentrasi logam Pb dapat ditentukan dengan memasukkan nilai absorbansi yang didapat ke dalam persamaan regresi linier yang telah didapatkan. Sampel yang telah didestruksi, lalu diukur menggunakan alat spektrofotometer serapan atom dengan menggunakan panjang gelombang 217 nm. Pengukuran sampel

dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Absorbansi yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan persamaan regresi linier yang didapatkan dari kurva baku dan diperoleh kadar timbal dalam sampel sebesar 0,1123 mg/Kg ; 0,1141 mg/Kg ; 0,1086 mg/Kg dengan rata-rata kadar sampel sebesar 0,1117 mg/Kg Berdasarkan hasil konsentrasi logam timbal yang telah dianalisis maka dapat dikatakan bahwa, kandungan logam timbal yang terdapat dalam sampel kubis masih berada di bawah syarat baku mutu yaitu sebesar 0,5 mg/kg yang telah ditetapkan SNI No 7387-2009.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Konsentrasi Timbal pada sampel sayuran kubis memiliki rata-rata kadar Timbal setiap sampel sebesar 0,1117 mg/kg.
- 2) Perbandingan kandungan logam Timbal pada sayuran kubis sebesar 0,1117 mg/kg masih berada di bawah standar baku mutu SNI Nomor 7387-2009 yang mengatur bahwa batas kandungan logam Timbal pada sayuran sebesar 0,5 mg/kg.

5.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti hanya memberikan informasi kepada pemerintah dan masyarakat bahwa terdapat kandungan logam berat Timbal pada sampel sayuran kubis yang diambil dari kawasan perkebunan sayuran di kecamatan Tawangmangu kabupaten Karanganyar, khususnya sayuran kubis yang ditanam di pinggir jalan raya.

Peneliti lain perlu melakukan penelitian terhadap sayuran lain yang di tanam di pinggir jalan raya dan meneliti cemaran-cemaran lain selain logam Timbal yang dapat memiliki pengaruh terhadap kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B., Deswati dan Loekman. 2012. *Analisis Kandungan Logam Cd, Cu, Cr Dan Pb Dalam Air Laut Di Sekitar Perairan Bungus Teluk Kabung Kota Padang*. Jurnal Teknik Lingkungan, 9(2): 139-145. UNAND.
- Charlena. 2012. *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Dan Cadmium (Cd) Pada Sayursayuran*. Falsafah Sain (PSL 702).
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup*. Universitas Pers. Jakarta.
- Ebdon, L., Evans, E. H., Fisher, A., dan Hill, S. J. 1998. *An indtroduction to analytical atomic spectrometry*. Chichester: John Willey & Sons.
- Dewi Rusmiati, Sri Agung Fitri Kusuma, Yasmiwar Susilawati, Sulistianingsih. 2007. *Pemanfaatan Kubis (Brassica oleracea var. capitata alba) Sebagai Kandidat Anti Keputihan*. Laporan Akhir Hibah Penelitian, Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Bandung
- Marbun, N.B. 2010. *Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Makanan Berdasarkan Lama Waktu Pajanan Yang Dijual Dipinggir Jalan Pasar I Padang Bulan Medan Tahun 2009*. Skripsi. Fakultas Kesehatan masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Mutiara. 2010. *Analisa Kadar Unsur Zn dan Cu Pada Kopi Bubuk (Coffea Spp.) Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom*. Skripsi. Medan: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatra Utara.
- Pinta Erdayanti, T Abu Hanifah, Sofia Anita. *Analisis Kandungan Logam Timbal Pada Sayur Kangkung dan Bayam Di Jalan Kartama Pekanbaru Secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Jurnal JOM FMIPA Volume 2 No.1 Februari 2015

- Pradita Dewi Larasati. 2016. *Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Kopi Bubuk Lampung Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Setia Budi. Surakarta.
- SNI. 2009. SNI Nomor 7387-2009 Tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Bahan Pangan. Badan Standarisasi Nasional. ICS.67.220.20. Jakarta
- Sri Mulyani, I.G.A Lani Triani, Arief Sujana E.N. *Identifikasi Cemar Logam Pb Dan Cd Pada Kangkung yang Ditanam di Daerah Kota Denpasar*. Jurnal Bumi Lestari, Volume 12 No. 2, Agustus 2012, hlm. 345 – 349.
- Sudarwin. 2008. *Analisis Spasial Pencemaran logam berat (Pb dan Cd) pada sedimen aliran sungai dari tempat pembuangan akhir (TPA) sampah Jatibarang Semarang*.
- Sudarwohadi S, Tinny S Uhan, Rachmat Sutarya. 2005. *Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kubis*. Cet II. Bandung: Balai Penelitian Penelitian Tanaman Sayuran.
- Supriyanto C, Samin, Zainul Kamal. *Analisis Cemar Logam Berat Pb, Cu, Dan Cd Pada Ikan Air Tawar Dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA)*. Dikutip dari Seminar Nasional Iii Sdm Teknologi Nuklir Yogyakarta, 21-22 November 2007.
- Widaningrum, Miskiyah dan Suismono. *Bahaya Kontaminasi Logam Berat Dalam Sayuran Dan Alternatif Pencegahan Cemarannya*. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 3 2007.
- Winarna, Rismawaty Sikanna dan Musafira. *Analisis Kandungan Timbal Pada Buah Apel (Pyrus Malus.L) Yang Dipajangkan Di pinggir Jalan kota Palu Menggunakan Metode Spektrofotometri serapan Atom*. Online Jurnal of Natural Science Vol 4(1) :32-45 2015.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Seri Standar

1. Pembuatan Larutan Seri Standar Pb 0,2 ppm; 0,4 ppm; 0,6 ppm; 0,8 ppm dan 1,0 ppm dari larutan stok tembaga 100 ppm

- a. Pembuatn larutan standar timbal 0,2 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 = 50 \times 0,2$$

$$V_1 \times 100 = 10$$

$$V_1 = \frac{10}{100}$$

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

- b. Pembuatan larutan standar timbal 0,4 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 = 50 \times 0,4$$

$$V_1 \times 100 = 20$$

$$V_1 = \frac{20}{100}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

- c. Pembuatan larutan standar timbal 0,6 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 = 50 \times 0,6$$

$$V_1 \times 100 = 30$$

$$V_1 = \frac{30}{100}$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

d. Pembuatan larutan standar timbal 0,8 ppm

$$\begin{aligned}
 V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\
 50 \times 0,8 &= V_2 \times 100 \\
 40 &= V_2 \times 100 \\
 V_2 &= \frac{40}{100} \\
 V_2 &= 0,4 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

e. Pembuatan larutan standar timbal 1,0 ppm

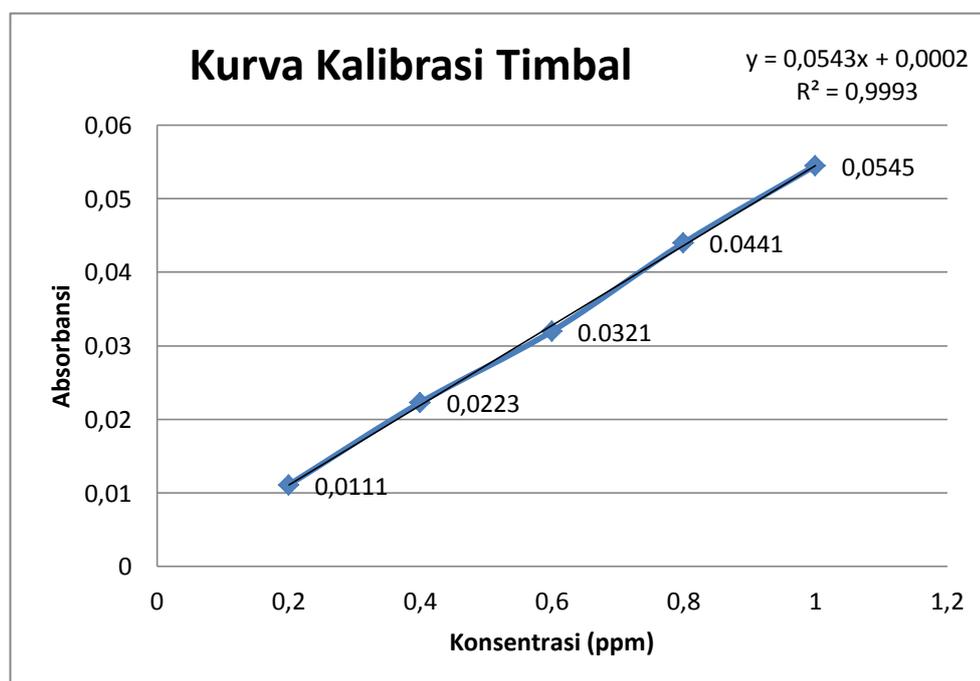
$$\begin{aligned}
 V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\
 50 \times 1,0 &= V_2 \times 100 \\
 50 &= V_2 \times 100 \\
 V_2 &= \frac{50}{100} \\
 V_2 &= 0,5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Lampiran 2. Kurva Baku Timbal

Tabel 1 Kurva Baku Timbal

| No | Konsentrasi (ppm) | Absorbansi |
|-------|-------------------|------------|
| STD 1 | 0.2 | 0.0111 |
| STD 2 | 0.4 | 0.0223 |
| STD 3 | 0.6 | 0.0321 |
| STD 4 | 0.8 | 0.0441 |
| STD 5 | 1 | 0.0545 |

Gambar 3 Grafik hubungan antara absorbansi vs konsentrasi larutan standar timbal



Lampiran 3. Hasil Penimbangan Sampel

Tabel 2 Hasil Penimbangan Sampel

| Penimbangan ke - | Hasil |
|------------------|-------------|
| 1 | 5,0003 gram |
| 2 | 5,0008 gram |
| 3 | 5,0006 gram |

Lampiran 4. Perhitungan Kadar Logam timbal dalam Sampel dengan persamaan $y = 0,0543x + 0,0002$

1. Perhitungan konsentrasi pada penimbangan sampel ke-1

$$y = 0,0543x + 0,0002$$

$$x = \frac{0,0063 - 0,0002}{0,0543}$$

$$x = 0,1123 \text{ ppm}$$

2. Perhitungan konsentrasi pada penimbangan sampel ke-2

$$y = 0,0543x + 0,0002$$

$$x = \frac{0,0064 - 0,0002}{0,0543}$$

$$x = 0,1141 \text{ ppm}$$

3. Perhitungan konsentrasi pada penimbangan sampel ke-3

$$y = 0,0543x + 0,0002$$

$$x = \frac{0,0061 - 0,0002}{0,0543}$$

$$x = 0,1086 \text{ ppm}$$

Rata-rata konsentrasi sampel adalah :

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{konsentrasi 1} + \text{konsentrasi 2} + \text{konsentrasi 3}}{3}$$

$$= \frac{0,1123 + 0,1141 + 0,1086}{3}$$

$$= \frac{0,335}{3}$$

$$= 0,1116 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{\left(\text{konsentrasi sampel } \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) \times \text{volume yang dibuat (L)} \right)}{\text{massa sampel (kg)}}$$

$$= \frac{0,1116 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}}{5,0005}$$

$$= 0,1117 \text{ mg/Kg}$$

Jadi, konsentrasi (mg/Kg) Pb dalam sampel sebesar 0,1117 mg/Kg

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Gambar 5.1 Sampel kubis setelah dipotong



Gambar 5.2 Sampel kubis yang telah dipotong
dioven hingga kering



Gambar 5.3 Sampel kubis saat ditumbuk dan sesudah ditumbuk



Gambar 5.4 Sampel ketika didestruksi



Gambar 5.5 Sampel setelah didestruksi



Gambar 5.6 Pengukuran sampel



LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH

NAMA : Setya Harwanto
 NIM : 211 411 39F
 Program Studi : D3 Analisis Kimia
 Dosen Pembimbing : Iq. Yari Mukti Wibowo, M.Sc.
 Judul Karya Tulis Ilmiah : PENENTUAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) PADA SAYURAN KUBIS DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

| No. | Tanggal | Konsultasi | Prf. Dosen | Keterangan |
|-----|-----------|-----------------------------|------------|------------|
| 1. | 10-3-2017 | Topik karya Tulis Ilmiah | Iq | |
| 2. | 12-3-2017 | Judul Karya Tulis Ilmiah | Iq | |
| 3. | 31-3-2017 | Proposal karya Tulis Ilmiah | Iq | |
| 4. | 7-4-2017 | proposal karya Tulis Ilmiah | Iq | |
| 5. | 14-4-2017 | Revisi proposal | Iq | |
| 6. | 4-5-2017 | Hasil Penelitian | Iq | |
| 7. | 19-6-2017 | Revisi Karya Tulis Ilmiah | Iq | |
| 8. | 21-6-2017 | Revisi Karya tulis Ilmiah | Iq | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Dinyatakan selesai :

tanggal : 21-6-2017.....

Dosen Pembimbing

Iq. Yari Mukti Wibowo.....