

**Analisa Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Sayur  
Kubis (*Brassica oleracea* L.) dan Selada (*Lactuca sativa*  
L.) di Pasar Tradisional dan Supermarket D.I.  
Yogyakarta**

**Skripsi**



**Cindyasthi Wardhani  
31180253**

**DUTA WACANA**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta  
2024**

**Analisa Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Sayur  
Kubis (*Brassica oleracea* L.) dan Selada (*Lactuca sativa*  
L.) di Pasar Tradisional dan Supermarket D.I.  
Yogyakarta**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana



**Cindyasthi Wardhani  
31180253**

**DUTA WACANA**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta  
2024**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cindiyasthi Wardhani  
NIM : 31180253  
Program studi : Biologi  
Fakultas : Bioteknologi  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISA KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SAYUR KUBIS (*Brassica oleracea* L.) DAN SELADA (*Lactuca sativa* L.) DI PASAR TRADISIONAL DAN SUPERMARKET D.I. YOGYAKARTA”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 13 Agustus 2024

Yang menyatakan



(Cindiyasthi Wardhani)

NIM : 31180253

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

ANALISA KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SAYUR KUBIS  
(*Brassica oleracea* L.) DAN SELADA (*Lactuca sativa* L.) DI PASAR  
TRADISIONAL DAN SUPERMARKET D.I. YOGYAKARTA

telah diajukan dan dipertahankan oleh :

**CINDYASTHI WARDHANI**

**31180253**

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada tanggal 6 Agustus 2024

**Nama Dosen**

**Tanda Tangan**

1. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes. :  
(Ketua Tim /Dosen Penguji I)
2. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si. :  
(Dosen Penguji II)
3. Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc. :  
(Dosen Pembimbing /Dosen Penguji)

Yogyakarta, 16 Agustus 2024

Disahkan Oleh :

Dekan,

Ketua Program Studi,



Dr. Charis Amarantini, M.Si  
NIK : 914 E 155

Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc.  
NIK : 214 E 556

## LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Judul Skripsi : Analisa Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Sayur Kubis (*Brassica oleracea* L.) dan Selada (*Lactuca sativa* L.) di Pasar Tradisional dan Supermarket D.I. Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Cindyasthi Wardhani

Nomor Induk Mahasiswa : 31180253

Hari/ Tanggal Ujian : Selasa, 6 Agustus 2024

Disetujui oleh :

Pembimbing 1

Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc.

NIK : 214 E 556

Ketua Program Studi

Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc.

NIK : 214 E 556

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang **bertanda tangan di bawah ini** :

Nama : Cindyasthi Wardhani

NIM : 31180253

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“ANALISA KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SAYUR KUBIS (*Brassica oleracea* L.) DAN SELADA (*Lactuca sativa* L.) DI PASAR TRADISIONAL DAN SUPERMARKET D.I. YOGYAKARTA”**

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, Kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 13 Agustus 2024



CINDYASTHI WARDHANI

31180253

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat kasih dan karunianya, sehingga dalam penelitian dan penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar dan baik. Skripsi dengan judul “Analisa Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Sayur Kubis (*Brassica oleracea* L.) dan Selada (*Lactuca sativa* L.) di Pasar Tradisional dan Supermarket D.I. Yogyakarta” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bimbingan, doa, motivasi, dukungan baik moral maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak terutama kepada :

1. Tuhan Yesus yang Maha Pengasih dan Penyayang,
2. Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membantu, mengarahkan dan memberikan masukan kepada penulis selama proses penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.
3. Segenap Dosen, Staf dan Laboran di Fakultas Bioteknologi yang telah memperlancar pengerjaan skripsi ini dengan segala bantuan bimbingan selama penelitian berlangsung juga sewaktu perkuliahan
4. Ayah saya Bambang Supriyanto dan mama saya Srimati, yang telah memberikan bantuan material serta selalu mengingatkan, membimbing dengan sabar dan terus mendoakan dan memberikan yang terbaik kepada penulis.
5. Saudara saya Bella Amelia Kristin dan Alyssa Naila Putri yang menyemangati dan terus mendoakan yang terbaik kepada penulis.
6. Teman terkasih saya Ken Sanio Melenium Thea Agatha, S.Kom yang senantiasa menyemangati, membantu dan menemani saya selama penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.
7. Sahabat-sahabat saya yang menyemangati selama penelitian dan penulisan naskah skripsi ini dengan memberikan semangat juga motivasi tanpa henti terkhusus Elva Miza Tarigan, S.Si, Rambu, Astrid, Lia, Jeje, Inez dan yang lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Sebagai manusia biasa, Penulis sadar bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dari Ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karenanya atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, Penulis menyampaikan permohonan maaf dan bersedia menerima kritikan yang membangun.

Yogyakarta, 9 Agustus 2024

Penulis,

Cindyasthi Wardhani

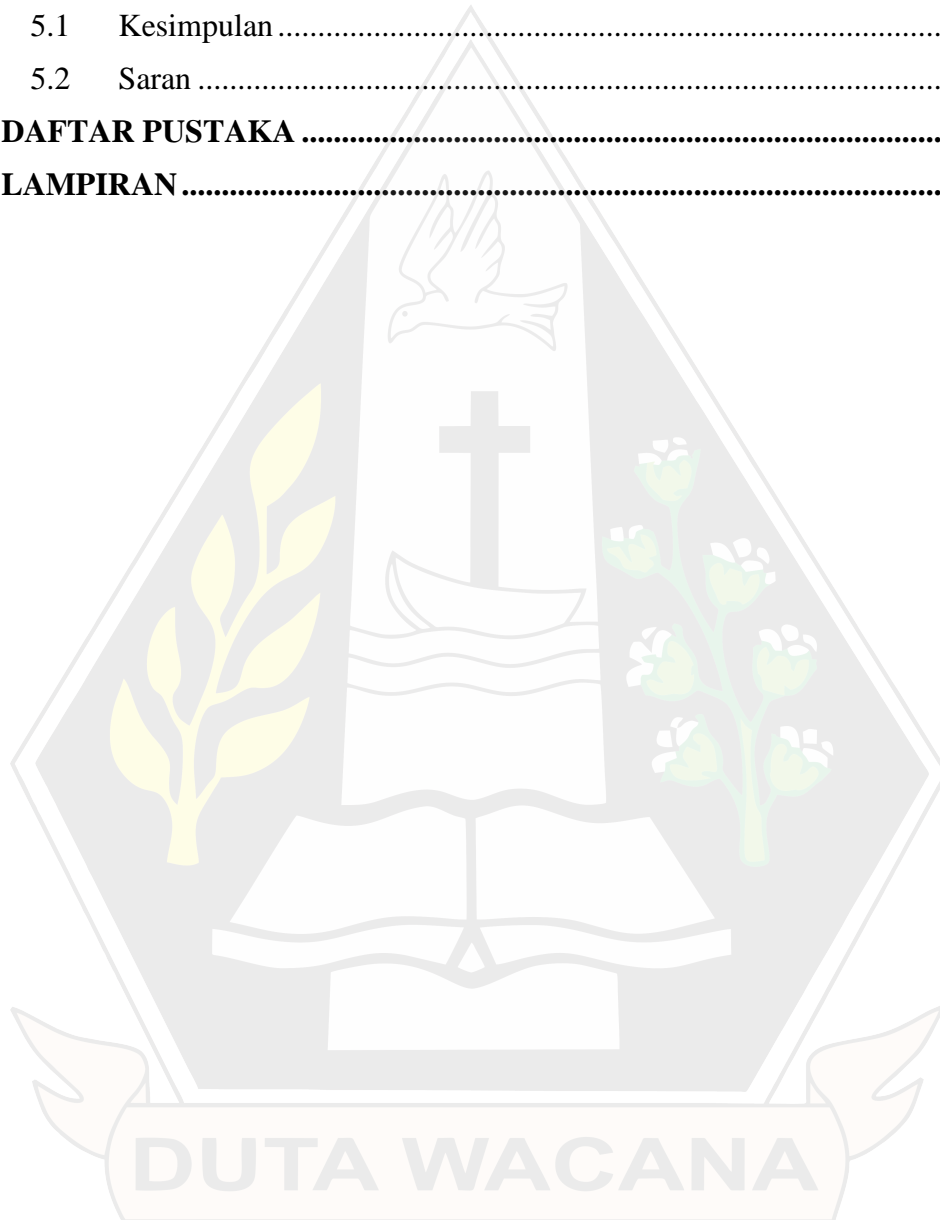




## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan .....	5
1.4 Manfaat .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kubis ( <i>Brassica oleraceae</i> L).....	6
2.2 Selada.....	7
2.3 Timbal.....	8
2.4 Pencemaran Timbal Pada Tanaman.....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>12</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.2 Alat .....	12
3.3 Bahan .....	13
3.4 Cara Kerja.....	13
3.5 Analisis Data.....	15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>16</b>
4.1 Sampel Kubis dan Selada .....	16

4.2	Kadar Pb Pada Sampel Kubis dan Selada.....	17
4.3	Pengaruh Lokasi Pengambilan sampel Terhadap Kadar Pb .....	19
4.4	Pengaruh Sumber Asal Terhadap Pb .....	23
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>27</b>
5.1	Kesimpulan .....	27
5.2	Saran .....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>28</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>32</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Kubis (Pracaya,2001) .....	6
Gambar 2. 2 Selada (Lactuca Sativa L.) (Saparinto & Suyantoro, 2013).....	8
Gambar 3. 1 Titik Lokasi Pengambilan Sampel .....	12
Gambar 4. 1 Kurva Standar Pb .....	17
Gambar 4. 2 Kadar Timbal Pada Selada dan Kubis dari 4 Lokasi Berbeda .....	20



## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Kadar Pb Pada Sampel Kubis dan Selada.....	18
Tabel 4. 2 Uji ANOVA .....	19
Tabel 4. 3 Lokasi sumber asal sayur.....	23



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1.	Hasil Uji AAS
2.	Hasil Analisis Konsentrasi Pb pada Kubis dan Selada
3.	Hasil Uji SPSS One Way Anova
4.	Penghitungan Kadar Pb pada Sampel Kubis dan Selada
5.	Gambar Kegiatan Penelitian
6.	Gambar Lokasi Penelitian



## ABSTRAK

### **Analisa Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Sayur Kubis (*Brassica oleracea* L.) dan Selada (*Lactuca sativa* L.) di Pasar Tradisional dan Supermarket D.I. Yogyakarta**

CINDYASTHI WARDHANI

Sayuran merupakan bahan pangan yang dikonsumsi masyarakat untuk menyediakan nutrisi dan vitamin bagi tubuh. Dalam proses budidaya hingga penjualan, sayuran rentan terkontaminasi oleh logam berat. Hal ini disebabkan oleh peningkatan aktivitas industri dan kegiatan transportasi yang mencemari perairan, udara dan tanah dengan logam berat, seperti timbal (Pb) yang dapat ditemukan di asap kendaraan bermotor dan pupuk. Pencemaran timbal di lingkungan dapat mencemari sayuran yang menimbulkan risiko kesehatan. Kubis dan selada merupakan sayuran yang biasa dikonsumsi masyarakat sebagai lalapan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kandungan Pb pada sayur kubis dan selada dari dua pasar tradisional dan dua supermarket di Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi-lokasi tersebut ramai dan dekat dengan jalan utama. Penelitian ini terdiri dari tahap sampling, ekstraksi dengan HCl 37% dan HNO<sub>3</sub> 65%, pengukuran Pb dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dan analisa statistika. Hasil penelitian menunjukkan adanya kandungan timbal pada seluruh sayur kubis dan selada dari empat lokasi sebesar 0,0793-0,1338 mg/kg. Konsentrasi Pb tertinggi pada sayur kubis sebesar 0,10929 mg/kg berasal dari Daerah Sleman yang dijual pada Supermarket Mirota Kampus dan konsentrasi Pb tertinggi pada sayur selada sebesar 0,121659 mg/kg berasal dari Daerah Pakem, Ngemplak dan Kopeng yang dijual pada Pasar Giwangan. Kandungan timbal yang terdapat pada seluruh sampel masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Indonesia yaitu 0,5 mg/kg, dan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan yaitu 0,2 mg/kg. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi penjualan tidak berpengaruh terhadap konsentrasi Pb dalam sayur. Faktor yang mempengaruhi konsentrasi Pb dalam sayur yaitu perbedaan morfologi dan tempat budidaya sampel.

**KATA KUNCI :** Timbal (Pb), *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), Pasar Tradisional, Supermarket, Kubis, Selada

## **ABSTRACT**

### ***Analysis of Lead (Pb) Heavy Metal Levels in Cabbage (*Brassica oleracea* L.) and Lettuce (*Lactuca sativa* L.) from Traditional Markets and Supermarkets in D.I. Yogyakarta***

CINDYASTHI WARDHANI

*Vegetables are food consumed by people to provide nutrients and vitamins for the body. In the process of cultivation to sales, vegetables are susceptible to contamination by heavy metals. This is caused by increased industrial activity and transportation activities that pollute water, air, and soil with heavy metals, such as lead (Pb), which can be found in motor vehicle exhaust fumes and fertilizers. Lead pollution in the environment can contaminate vegetables, which poses a health risk. Cabbage and lettuce are vegetables that are commonly consumed by people as raw vegetables. This study was conducted to analyze the Pb content in cabbage and lettuce from two traditional markets and two supermarkets in the Special Region of Yogyakarta. These locations are busy and close to the main road. This study consists of the sampling stage, extraction with 37% HCl and 65% HNO<sub>3</sub>, Pb measurement with an atomic absorption spectrophotometer (AAS), and statistical analysis. The results of the study showed that there was lead content in all cabbage and lettuce from four locations of 0.0793-0.1338 mg/kg, with the highest average Pb concentration in cabbage of 0.10929 mg/kg from the Sleman area sold at the Mirota Kampus Supermarket and the highest average Pb concentration in lettuce of 0.121659 mg/kg from the Pakem, Ngemplak, and Kopeng areas sold at the Giwangan Market. The lead content in all samples was still below the quality standard set by the Indonesian Standardization Agency, which is 0.5 mg/kg, and by the Food and Drug Supervisory Agency, which is 0.2 mg/kg. This shows that the location of sale does not affect the Pb concentration in vegetables. Factors that affect the Pb concentration in vegetables are differences in morphology and the place of cultivation of the samples.*

**Keywords:** *Lead (Pb), Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), Traditional Markets, Supermarket, Cabbage, Lettuce.*

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Sayuran merupakan salah satu bahan makanan pokok manusia setiap hari karena mengandung banyak nutrisi seperti vitamin dan mineral. Sebelum dimakan, sayuran biasanya dimasak atau diolah terlebih dahulu dengan cara yang bermacam-macam. Beberapa jenis sayuran, seperti kubis dan selada, dapat dimakan langsung sebagai salad atau lalapan tanpa harus diolah sebelumnya. Tingkat produksi kubis di Indonesia mencapai 1.437.463 ton pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2022) dan untuk selada mencapai 101.129 ton pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistik, 2022).

Berdasarkan data Pencatatan Sipil (Dukcapil), jumlah penduduk D.I. Yogyakarta sebanyak 3,72 juta jiwa pada akhir tahun 2023. Berdasarkan data yang diberikan oleh Badan Pusat Statistik, populasi penduduk di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2022 tercatat 4.021.916 jiwa dan pada tahun 2023, angka ini telah meningkat menjadi 4,073,907 jiwa. Rata-rata peningkatan tahunan sebesar 0,5% dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan khususnya kualitas udara, hal itu muncul dari hadirnya industri dan semakin banyaknya kawasan pemukiman. Rata-rata timbal diudara pada Kota Yogyakarta didapatkan naik dari tahun sebelumnya. Baku mutu kualitas udara menurut WHO pada PM<sub>10</sub> sebanyak 15 µg/m<sup>3</sup> per tahun dan PM<sub>2,5</sub> sebanyak 15 µg/m<sup>3</sup> dalam rentan 24 jam. Berdasarkan data Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta (2023) kualitas udara ambien Kota Yogyakarta pada tahun 2023 menggunakan AQMS dengan parameter PM<sub>2,5</sub> sebesar 13,0 µg/m<sup>3</sup>– 118,6 µg/m<sup>3</sup> dan parameter PM<sub>10</sub> sebesar 3,5 µg/m<sup>3</sup>- 46 µg/m<sup>3</sup> dalam paparan 14 jam. Maka dapat dikatakan bahwa kualitas udara di Kota Yogyakarta telah melewati baku mutu WHO.

Menurut Rahman dkk. (2023), sayuran seperti selada sangat diminati oleh orang yang mengharapkan pola hidup yang sehat dikarenakan mengandung serat, kalsium, fosfor, Vitamin K dan antioksidan yang memiliki fungsi baik bagi tubuh. Sayuran kubis terdiri dari serat, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi,



garam, kalium, dan banyak vitamin seperti vitamin A, C, E, thiamine, riboflavin dan nikotinamide (Dalimartha, 2000). Di Daerah Istimewa Yogyakarta yang ramai penduduk dan terkenal sebagai kota pelajar tentunya sayuran tidaklah sulit dijumpai dan dapat didapatkan pada toko, *outlet*, pasar, supermarket, minimarket dan toko sayur online. Sayur kubis dan selada adalah bahan makanan yang sangat disukai oleh masyarakat. Sayur ini sering digunakan dalam olahan makanan seperti salad, lalapan, tumis, dan bahkan sering digunakan sebagai pelengkap hidangan.

Dalam memilih makanan terutama sayuran, pembeli tidak hanya memperhatikan tampilan fisik sayuran yang menarik, hijau dan segar, namun kehati-hatian dalam pemilihan sayuran harus ada untuk menghindari produk yang mengandung logam berat dan pestisida yang berbahaya bagi tubuh. Pendistribusian sayur dilakukan secara perjalanan darat dan tentunya tidak akan bisa lepas dari polusi asap kendaraan bermotor. Menurut Hood (2022), Indonesia memiliki tingkat polusi udara tertinggi di Asia Tenggara, dengan rata-rata harian  $30,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Penelitian Amalo dkk. (2023) menemukan bahwa terdapat polusi timbal pada sayur bayam di Sentra Produksi Pertanian Oebobo Kota Kupang yang melebihi ambang batas aman dengan rerata kandungan timbal yaitu  $8,36125 \text{ mg}/\text{kg}$ . Hal ini tentunya tidak menutup kemungkinan terdapat polusi timbal yang dapat ditemukan pada sayuran lain seperti kubis dan selada. Meskipun kubis dan selada bermanfaat bagi tubuh, apabila sayuran ini mengandung polutan seperti timbal yang menempel pada sayuran dan berbahaya bagi manusia dan dapat menyebabkan kematian atau kelumpuhan jika terakumulasi dalam tubuh untuk jangka waktu yang lama (Wani dkk., 2015). Keracunan timbal kronis biasanya disebabkan oleh akumulasi secara bertahap paparan timbal selama periode bulan hingga tahun. Keracunan timbal ditandai dengan sakit kepala, nyeri perut, mual, muntah, gampang lelah, penurunan nafsu makan dan gangguan tidur. Keracunan timbal kronis pada manusia dapat mengakibatkan berbagai efek merugikan, termasuk mengurangi hasrat seksual dan kemampuan reproduksi pada pria dan wanita, peningkatan risiko keguguran dan kelahiran dini, gangguan kognitif, tekanan darah tinggi, penyakit jantung, peningkatan agresi, dan fungsi ginjal yang rusak (Rosihan dkk., 2017). Paparan timbal telah ditemukan meningkatkan risiko berbagai kondisi yang memiliki efek

buruk pada fungsi sistem saraf, termasuk hipertensi, insufisiensi ginjal, metabolisme tiroid, defisiensi vitamin D, dan kelahiran premature, melemahnya kinerja otak, berkurangnya kemampuan pendengaran, dan kerusakan ginjal (Saeed dkk., 2017).

Menurut beberapa penelitian sebelumnya, terdapat kondisi yang menunjukkan kadar timbal dalam sayuran melampaui batas keamanan mutu pangan di beberapa wilayah. Sebuah studi yang dilakukan oleh Pane (2020) menemukan bahwa terdapat kandungan timbal dalam sayuran, pada bayam yaitu 0,9816 mg/kg, kale yaitu 1,0246 mg/kg, genjer yaitu 0,8654 mg/kg, sawi hijau yaitu 0,9681 mg/kg, daun singkong yaitu 0,7355 mg/kg, pakchoi yaitu 1,0521 mg/kg, dan brokoli yaitu 0,7502 mg/kg. Berdasarkan nilai yang diperoleh, diketahui bahwa pada sayuran yang diujikan melebihi batas timbal maksimal yang ditetapkan oleh SNI dan BPOM. Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 9 (2022), batas maksimal kandungan timbal pada sayuran adalah 0,2 mg/kg. Sementara itu, Batas Maksimum Pencemaran Logam Berat dalam Pangan oleh Badan Standarisasi Nasional (2009) adalah 0,5 mg/kg.

Selain itu pada penelitian yang dilakukan Pasaribu dkk. (2017), kadar timbal dalam daun kubis melebihi batas kandungan timbal ketika diukur sebelum pencucian dan sesudah pencucian. Kandungan timbal pada daun kubis yang sebelum dicuci pada jarak 5 m dari jalan raya adalah 6,19 ppm, yang dicuci adalah 4,48 ppm. Pada jarak 10 meter dari jalan raya kadar timbal sebelum dicuci adalah 4,79 ppm, yang dicuci adalah 3,86 ppm. Selanjutnya, kandungan timbal pada sayur tomat sebelum dicuci sebelum jarak 5 meter dari jalan raya adalah 4,01 ppm, dan setelah dicuci adalah 3,08 ppm. Kadar timbal pada sampel sebelum dicuci sebesar 3,10 ppm, sedangkan setelah dicuci sebesar 2,26 ppm pada jarak 10 meter dari jalan raya.

Penelitian Putri dkk. (2015) menunjukkan bahwa kadar timbal (Pb) dalam selada adalah 1,43 mg/kg sebelum dicuci, kemudian menurun menjadi 1,07 mg/kg setelah dicuci. Selain itu, selada yang ditutup memiliki kadar timbal 0,99 mg/kg ketika terletak pada jarak 0 meter dari jalan raya. Demikian pula, kadar timbal (Pb) dalam kubis yang tidak dicuci adalah 0,57 mg/kg, tetapi setelah dicuci itu berkurang menjadi 0,39 mg/kg. Kubis yang ditutup memiliki tingkat timbal terendah 0,29

mg/kg, ketika terletak pada jarak 0 meter dari jalan raya. Pada penelitian Bella dkk. (2023) di Pasar Tradisional dan Supermarket di Yogyakarta menunjukkan kadar timbal selada sebesar 0,9370 mg/kg, kemangi sebesar 1,2988 mg/kg dan mentimun sebesar 0,5218 mg/kg.

Pasar tradisional yang beroperasi di Yogyakarta dengan menjual produk dagangan di pinggir jalan secara terbuka menjadi lokasi pengambilan sampel. Bahan pangan merupakan produk komoditas yang paling banyak di jual dipasar tradisional salah satunya adalah sayuran. Pasar tradisional di Yogyakarta berdasarkan data dari dinas perindustrian dan perdagangan terdapat 344 unit (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2024). Pasar Prambanan merupakan salah satu pasar tradisional terbesar di daerah Prambanan dan berada dekat dengan Stasiun Prambanan, sedangkan Pasar Giwangan adalah pasar induk sayur buah yang memasok beragam sayuran eceran dalam jumlah besar di Yogyakarta yang lokasinya berada dekat dengan Stasiun Giwangan. Sebagian besar pasar tradisional di Indonesia berlokasi di pinggir jalan dan menjajakan dagangan ditempat terbuka tanpa penutup atau kontak langsung dengan udara. Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan penelitian uji kadar timbal pada Pasar Prambanan dan Pasar Giwangan yang dibandingkan produk sayur ruang tertutup dari Supermarket Superindo dan Mirota Kampus. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kadar logam Pb pada sayur kubis dan selada yang dijual baik di pasar tradisional maupun supermarket D.I. Yogyakarta, serta mengetahui faktor yang mempengaruhi konsentrasi logam berat timbal pada sayur kubis dan selada di pasar tradisional dan supermarket.

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1 Berapa kadar timbal yang ditemukan pada sayur kubis dan selada yang tersedia di beberapa pasar tradisional dan supermarket di Yogyakarta?
- 1.2.2 Faktor apa yang mempengaruhi timbal sayur kubis dan Selada di supermarket dan pasar tradisional di Yogyakarta berbeda?
- 1.2.3 Apakah konsentrasi timbal pada sayur kubis dan selada yang tersedia di beberapa pasar tradisional dan supermarket di Yogyakarta memenuhi

standar baku mutu?

### **1.3 Tujuan**

- 1.3.1 Mengetahui kadar timbal pada sayur kubis dan selada yang dijual di beberapa pasar tradisional dan supermarket di Yogyakarta.
- 1.3.2 Mengetahui faktor yang mempengaruhi timbal pada sayur kubis dan selada yang dijual di beberapa pasar tradisional dan supermarket di Yogyakarta.
- 1.3.3 Mengetahui konsentrasi timbal pada sayur kubis dan selada yang dijual di beberapa pasar tradisional dan supermarket di Yogyakarta sesuai atau tidak dengan baku mutu BPOM dan SNI.

### **1.4 Manfaat**

- 1.4.1 Memberikan informasi ilmiah bagi masyarakat dan pemerintah tentang tingkat cemaran timbal pada sayur kubis dan selada yang dijual di beberapa pasar tradisional dan supermarket di Yogyakarta.
- 1.4.2 Memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai resiko mengkonsumsi bahan pangan khususnya sayur yang terkontaminasi timbal.



DUTA WACANA

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

- 5.1.1 Seluruh sampel kubis dan selada dari Pasar Prambanan, Pasar Giwangan, Superindo dan Mirota Kampus mengandung timbal dengan konsentrasi kisaran 0,0793-0,1338 mg/kg.
- 5.1.2 Faktor yang mempengaruhi konsentrasi timbal pada sampel kubis dan selada yang diambil di Pasar Prambanan, Pasar Giwangan, Superindo dan Mirota Kampus adalah perbedaan morfologi dan lokasi tempat budidaya.
- 5.1.3 Konsentrasi timbal pada semua sampel kubis dan selada yang diambil dari Pasar Prambanan, Pasar Giwangan, Superindo dan Mirota Kampus berada dibawah batas aman baku mutu mengenai Batas Cemar Logam Berat dalam buah dan sayuran dalam SNI (2009) dengan batas aman 0,5 mg/kg, dan batas aman Cemar Logam Berat dalam Bahan Pangan yang ditetapkan oleh BPOM (2022) dengan batas 0,2 mg/kg.

#### **5.2 Saran**

- 5.2.1 Ditinjau dari hasil penelitian yang berfokus dari pasar tradisional dan supermarket, peneliti selanjutnya dapat melakukan kajian logam pada lokasi budidaya.
- 5.2.2 Masyarakat baiknya lebih bijak dalam mengkonsumsi sayur, khususnya yang telah tercemar oleh Pb agar tidak dikonsumsi terus menerus, akumulasi secara bertahap paparan timbal selama periode bulan hingga tahun karena memiliki dampak negatif yang mempengaruhi sistem kesehatan tubuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, D., & Arief, M. I. (2021). Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Bawang Merah (*Allium cepa*) dan Sayur Kubis (*Brasica Oleracea*). *Jurnal Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 21 No.1, 72-78.
- Alkhader, A. (2015). The Impact of Phosphorus Fertilizers on Heavy metals Content of Soils and Vegetables Grown on Selected Farms in Jordan. *Argotechnology*, Vol 5 No.1.
- Amalo, D., Nono, K. M., Refli, R., Bana, J. J., Dima, A. O., & Pacheco, S. (2023). Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) Pada Bayam Hijau (*Amaranthus tricolor* L.) Di Sentra Produksi Pertanian Oebobo Kota Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains* Vol. 20, No. 2, 55-61.
- Anindityo, I. C., Wahyuningtyas, N. E., & Darundiati, Y. H. (2021). Risiko Kesehatan Pb dan Hg Pada Sayuran di Desa Kopeng Kabupaten Semarang. *Visikes*.
- Aurina, I. I., Sahrudin, S., & Ibrahim, K. (2017). Identifikasi Kadar Timbal (Pb) Pada Buah Apel (*Malus Pumila*) Yang Dijual Di Pasar Tradisional Se-kota Kendari Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat* Vol. 2 No.6 , 1-8.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. (2024). *Sarana Perdagangan*. Yogyakarta: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Statistik Hortikultura 2022.
- Badan Pusat Statistik. (2022). Statistik Hortikultura 2021.
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Bella, T., Rahardjo, D., & Kisworo. (2023). Konsentrasi Pencemar Timbal (Pb) pada Sayur Lalapan di Pasar Tradisional dan Supermarket di Kota Yogyakarta. *Sanitasi : Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 16(1).
- Bondada, B., Tu, S., & Ma, L. (2004). Absorption of Foliar-Applied Arsenic by the Arsenic Hyperaccumulating Fern (*Pteris vittata* L.). *Science of the Total Enviroment*, 332(1-3).
- Dalimartha. (2000). *Buku Atlas Tumbuhan Obat Indonesia jilid 2*. Jakarta: Tubrus Agriwidjaja.
- Darmono. (2001). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungan Dengan Toksikologi Senyawa Logam Berat*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. (2023). *Basis Data Lingkungan Hidup*. From Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta: <https://lingkunganhidup.jogjakota.go.id/page/index/basis-data-lingkungan-hidup>
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. (2022). *Persyaratan Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan Nomor 9*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan.
- Edelstein, M., & Ben-Hur, M. (2018). Heavy metals and metalloids: Sources, risks and strategies to reduce their accumulation in horticultural crops. *Scientia Horticulturae Volume 234*, 431-444.

- En, Y., Yamaji, N., & Ma, J. F. (2023). Linking Root Morphology and Anatomy With Transporters For Mineral Element Uptake in Plants. *Plant and soil*, 1-12.
- Fahr, M., Laplaze, L., Bendaou, N., Hocher, V., Mzibri, M. E., Bogusz, D., & Smouni, A. (2013). Effect of lead on root growth. *Frontiers in Plant Science*, 1-7.
- Fitrianah, L., Yani, M., & Effendy, S. (2017). Dampak Pencemaran Aktivitas Kendaraan Bermotor Terhadap kandungan Timbal (Pb) Dalam Tanah dan Tanaman Padi. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Vol 7 No.1*, 11-18.
- Greenland, D., & Hayes, M. H. (1981). *The Chemistry of Soil Processes*. Chichester (England): John Wiley & Sons Ltd.
- Guo, J., Liu, X., Zhang, Y., Shen, J., Han, W., Zhang, W., Zhang, F. (2010). Significant Acidification in Major Chinese croplands. *Science, Vol.327*.
- Haryanto, E., Suhartini, T., Sunarjono, H., & Rahayu, E. (2006). *Sawi & selada*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hood, C. J. (2022, Maret 14). *World Air Quality Report Press Release*. From IQAir: <https://www.iqair.com/id/newsroom/world-air-quality-report-press-release-2022>
- Irma, W., & Susanti, N. (2014). Pengaruh Pemberian Timbal (Pb) Terhadap Morfologi dan kadar Terserapnya Timbal (Pb) pada Daun bayam (*Amaranthus tricolor* L.) dalam Skala laboratorium. *Jurnal Photon, Vol. 5 No.1*, -12.
- Katipana, D. D. (2015). Uji Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada kangkung Air (*Ipomea aquatic*) di Kampus UNPATTI POKA. *Biopendix, Vol 1 No.2*, 153-159.
- Kumar, A., M.M.S, C.-P., Chaturvedi, A., Shabnam, A. A., Subrahmanyam, G., Mondal, R., . . . Yadav, K. K. (2020). Lead Toxicity: Health Hazards, Influence on Food Chain, and Sustainable Remediation Approaches. *International Journal of Environmental Research and Public Health Volume 17*, 1-33.
- Lee, J.-W., Choi, H., Hwang, U.-K., Kang, J.-C., Kang, Y. J., Kim, K. I., & Kim, J.-H. (2019). Toxic effects of lead exposure on bioaccumulation, oxidative stress, neurotoxicity, and immune responses in fish: A review. *Environmental Toxicology and Pharmacology Volume 68*, 101-108.
- Marjiyono, Ratdomopurbo, Suharna, Zaluji, M. H., & Setianegara, R. (2014). Geologi Bawah Permukaan Dataran Klaten Berdasarkan Interpretasi data Mikronutremor. *Jurnal Geologi dan Sumebrdaya Mineral, 15 No.1*, 3-9.
- Mausi, G., Simiyu, G., & Lutta, S. (2014). Assessment of Selected Heavy Metal Concentration in Selected Fresh Fruits in Eldoret Town, Kenya. *Journal of Enviroment and Earth Science, Vol 4(3)*, 1-8.
- Nicholson, F., Smith, S., Alloway, B., Carlton, S. C., & Chambers, B. (2003). An Inventory of Heavy Metals Inputs to Agricultural Soils in England and Wales. *Science of the Total Enviroment, 311*.
- Ning, C., Gao, P., Wand, B., Lin, W., Jiang, N., & Cai, K. (2017). Impacts of Chemical Fertilizer Reduction and Organic Amendments Supplementation

- on Soil Nutrient, Enzyme Activity and Heavy Metal Content. *Journal of Integrative Agriculture*, Vol.16 No.8.
- Palar, H. (2012). *Pencemaran & Toksikologi logam berat Cetakan 4*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pane, H. F. (2020). Analisa Kandungan Timbal (Pb) Pada Sayuran Hijau Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kampung Lalang Medan. *Jurnal Sains dan Teknologi Laboratorium Medik*.
- Pasaribu, C. A., Sarifuddin, S., & Marbun, P. (2017). Kandungan Logam Berat Pb Pada Kol dan Tomat di Beberapa Kecamatan Kabupaten Karo. *Jurnal Argoteknologi FP USU Vol.5.No.2*, 355-361.
- Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta. (2022). *Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 153 tahun 2002 tentang baku mutu udara ambien Daerah di propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta / Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta : Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah 2003.
- Pemerintah Desa Dieng. *Desa Dieng*. From Pemerintah Desa Dieng: [https://dieng-kejajar.wonosobokab.go.id/postings/details/1562/Desa\\_Dieng](https://dieng-kejajar.wonosobokab.go.id/postings/details/1562/Desa_Dieng)
- Pemerintah Kabupaten Klaten. *Geografi dan Topografi Kabupaten Klaten*. From Website Pemkab Klaten: <https://klatenkab.go.id/geografi-dan-topografi-kabupaten-klaten/>
- Pemerintah Kabupaten Sleman. *Profil Geografi Kabupaten Sleman*. From Pemerintah Kabupaten Sleman: <https://slemankab.go.id/profil-kabupaten-sleman/geografi/letak-dan-luas-wilayah/#:~:text=Luas%20Wilayah%20Kabupaten%20Sleman%20adalah,86%20Desa%2C%20dan%201.212%20Dusun>
- Pracaya. (2001). *Kol alias Kubis.Edisi Revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Putri, W. E., Naria, E., & Nurmaini, N. (2015). Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Sayuran Selada Dan Kol Yang Dijual Di Pasar Kampung Lalang Medan Berdasarkan Jarak Lokasi Berdagang Dengan Jalan Raya Tahun 2015. *Jurnal Argoteknologi FP USU*.
- Rahman, M., Asriyanik, A., & Pambudi, A. (2023). Identifikasi Citra Daun Selada Dalam Menentukan Kualitas Tanaman Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network(CNN). (*Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan Vol.11 No.3 SI*, 851-858.
- Rani, M., Vikas, Kumar, R., Lathwal, M., & Kamboj, A. (2024). Lead Toxic Migration : Sustainable Nexus Approaches . *Environmental Contamination Remediation and Management*, 211-241.
- Ratule, M. T., Susilawaty, S., & Nugraheni, W. (2024). *Angka Tetap Hortikultura Tahun 2023*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Rosihan, Adhani, & Husaini, H. (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin.
- Rurut, S. F., Sumampow, D., & Rotinsulu, W. (2019). Analisis Konsentrasi Timbal Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae* L) di Kota Tomohon. *Cocos*, Vol.11 No.1.



- Saeed, S., Hasan, S., Kuldeep, K., & Choudhury, P. (2017). Lead Poisoning: A Persistent health Hazard-General and oral aspects. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 439-445.
- Santoso. (2023). Evaluasi Pengujian Kualitas Air Sungai Opak di Kabupaten Bantul Periode Bulan Januari Tahun 2022. *Jurnal Rekayasa lingkungan*, Vol.23 No.1, 8-16.
- Saparinto, C., & Suyantoro, S. (2013). *Grow your own vegetables : panduan praktis menanam 14 sayuran konsumsi populer di pekarangan*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Sinambela, B. R. (2024). Dampak Penggunaan Pestisida Dalam Kegiatan Pertanian Terhadap Lingkungan Hidup dan Kesehatan. *Jurnal Angrotek*, Vol 8. No.1 , 76-85.
- The Ministry of Energy and Mineral Resources. (2010, Februari 22). *News Archives: Mineral Ikutan pada Lapangan Panas Bumi di Dataran Tinggi Dieng*. From Ministry of Energy and Mineral Resources Republic of Indonesia: <https://www.esdm.go.id/en/media-center/arsip-berita/mineral-ikutan-pada-lapangan-panas-bumi-di-dataran-tinggi-dieng>
- Treshow, M. (1985). *Air Pollution and Plant Life*. Utah: John Wiley and sons.
- Treshow, M., & Anderson, F. K. (1989). *Plant Stress From Air Pollution*. New York: John Wiley and Son Ltd.
- Triani, I. L., Gunam, I., & Arnata, I. (2012). Identifikasi Dan Pengurangan Kandungan Pb Dan Cd Pada Kangkung. *Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia*. Yogyakarta: Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Lingkungan Indonesia.
- Wani, A. L., Ara, A., & Usmani, J. A. (2015). Lead toxicity: a review. *Interdiscip Toxicol*, 55-64.
- Widaningrum, Miskiyah, & Suismono. (2007). Bahaya kontaminasi logam berat dalam sayuran dan alternatif cemarannya. *Balai Besar penelitian dan pengembangan pascapanen Pertanian*, 3.
- Widowati, H. (2011). Pengaruh Logam Berat Cd, Pb Terhadap Perubahan Warna Batang Dan Daun Sayuran. *El-Hayah Vol. 1, No.4*, 167-173.
- Wulandari, E. A., & Suksesi. (2013). Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd dan Cu dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Sains dan Seni POMITS*, Vol. 2 No.2.
- Zam, Z. M., & Nastiti, D. M. (2021). Pola Perjalanan Wisata Di Kawasan Dataran Tinggi Dieng. *Journal of Tourism and Creativity*, Volume 5 No.1.
- Zulfiqar, U., Farooq, M., Hussain, S., Maqsood, M., Hussain, M., Ishfaq, M., . . . Anjum, M. Z. (2019). Lead toxicity in plants: Impacts and remediation. *Journal of Environmental Management*.