

KARYA TULIS ILMIAH
ANALISA LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN TEMBAGA
(Cu) PADA SINGKONG YANG DIJUAL DISEPANJANG
JALAN PASAR SUKARAMAI KOTA MEDAN



ERNA RAMADHANI PANGGABEAN
P07534020094

PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2023

KARYA TULIS ILMIAH
ANALISA LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN TEMBAGA
(Cu) PADA SINGKONG YANG DIJUAL DISEPANJANG
JALAN PASAR SUKARAMAI KOTA MEDAN

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III



ERNA RAMADHANI PANGGABEAN
P07534020094

PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : ANALISA LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN
TEMBAGA (Cu) PADA SINGKONG YANG DI JUAL
DISEPANJANG JALAN PASAR SUKARAMAI KOTA
MEDAN**

NAMA : ERNA RAMADHANI PANGGABEAN

NIM : P07534020094

Telah Diterima dan Disetujui untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 13 Juni 2023

**Menyetujui
Pembimbing**



**Digna Renny Panduwati, S.Si, M.Sc
NIP. 199406092020122008**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan**



**Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed
NIP. 198012242009122001**

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : ANALISA LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN
TEMBAGA (Cu) PADA SINGKONG YANG DI JUAL
DISEPANJANG JALAN PASAR SUKARAMAI KOTA
MEDAN**

NAMA : ERNA RAMADHANI PANGGABEAN

NIM : P07534020094

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 13 Juni 2023

Penguji I



Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes
NIP. 197104061994032002

Penguji II



Dian Pratiwi, M.Si
NIP. 199306152020122006

Ketua Penguji



Digna Renny Panduwati, S.Si, M.Sc
NIP. 199406092020122008

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan**



Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed
NIP. 198012242009122001

PERNYATAAN

ANALISA LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN TEMBAGA (Cu) PADA SINGKONG YANG DI JUAL DISEPANJANG JALAN PASAR SUKARAMAI KOTA MEDAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebut dalam daftar pustaka.

Medan, 13 Juni 2023

Erna Ramadhani Pangabean
P07534020094

**MEDAN HEALTH POLYTECHNIC OF MINISTRY OF HEALTH
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
SCIENTIFIC WRITING, 13th JUNE 2023**

ERNA RAMADHANI PANGGABEAN

**ANALYSIS OF HEAVY METAL LEAD (Pb) AND COPPER (Cu) IN
CASSAVA THAT SOLD ALONG THE ROAD OF SUKARAMAI MARKET,
MEDAN CITY**

ix + 38 pages, 3 figures, 4 tables, 5 appendices

ABSTRACT

Commodities of tubers, especially cassava, have the potential to develop in the food sector as a type of local food in meeting the needs of the community for the lack of supply of rice which contains nutrients and antioxidants which make it important for health. Therefore, cassava tubers consumed must be guaranteed hygiene and safety. However, many types of tubers circulating in the community are not guaranteed for their safety because they are suspected to have been contaminated with heavy metals such as lead (Pb), copper (Cu), especially in tubers that are planted and sold on the roadside. The purpose of this study was to determine whether or not the heavy metals lead and copper were contained in cassava according to BPOM No. 23 of 2017, namely lead ≤ 0.20 mg/kg and copper ≤ 0.05 mg/kg. This type of research was experimental research and descriptive research design, the time of this research was in April 2023. Four samples were taken with laboratory tests using qualitative lead and copper tests and semi-quantitative gravimetry on lead. Samples were taken at Sukaramai Market in Medan City and the research was carried out at the Food and Beverage Chemistry Laboratory of Medan Health Polytechnic of Ministry of Health, Department of Medical Laboratory Technology. The results of laboratory examinations for heavy metal content in cassava which were tested qualitatively showed that all samples were negative for lead and copper metals. In the semi-quantitative gravimetric test on lead on 4 samples of cassava, the lead content in sample 1 was 0.00546 mg/kg, sample 2 was 0.00683 mg/kg, sample 3 was 0.01229 mg/kg and sample 4 was 0.00956 mg/kg indicates that all cassava samples are still below the threshold according to *BPOM No. 23 of 2017*, namely 0.20 mg/kg.

Keywords: Cassava, Qualitative Test, Gravimetry, Lead, Copper.



POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

KTI, 13 JUNI 2023

ERNA RAMADHANI PANGGABEAN

ANALISA LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN TEMBAGA (Cu) PADA SINGKONG YANG DI JUAL DISEPANJANG JALAN PASAR SUKARAMAI KOTA MEDAN

ix + 38 halaman, 3 gambar, 4 tabel, 5 lampiran

ABSTRAK

Komoditas umbi-umbian terutama singkong mempunyai potensi pengembangan dibidang pangan sebagai jenis pangan lokal dalam memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap kurangnya pasokan beras yang memiliki kandungan gizi dan antioksidan yang menjadikannya penting secara kesehatan. Oleh sebab itu, umbi singkong yang dikonsumsi harus terjamin higienitas dan keamanannya. Namun banyak jenis umbi-umbian yang beredar dimasyarakat tidak terjamin keamanannya karena diduga telah terkontaminasi logam-logam berat seperti timbal (Pb), tembaga (Cu), terutama pada umbi-umbian yang ditanam dan dijual di pinggir jalan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya logam berat timbal dan tembaga yang terkandung dalam singkong menurut BPOM No.23 tahun 2017 yaitu timbal $\leq 0,20$ mg/kg dan tembaga $\leq 0,05$ mg/kg. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dan desain penelitian deskriptif, waktu penelitian ini pada bulan april 2023. Sampel yang diambil sebanyak 4 sampel dengan pengujian laboratorium secara uji kualitatif timbal dan tembaga dan semi kuantitatif gravimetri pada timbal. Sampel diambil di Pasar Sukaramai Kota Medan dan dilakukan penelitian di Laboratorium Kimia Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Hasil pemeriksaan laboratorium kandungan logam berat pada singkong yang di uji secara kualitatif menunjukkan seluruh sampel negatif logam timbal dan tembaga. Pada uji semi kuantitatif gravimetri pada timbal terhadap 4 sampel singkong menunjukkan hasil kadar timbal pada sampel 1 yaitu 0,00546 mg/kg, sampel 2 yaitu 0,00683 mg/kg, sampel 3 yaitu 0,01229 mg/kg dan sampel 4 yaitu 0,00956 mg/kg menunjukkan bahwa seluruh sampel singkong masih berada dibawah ambang batas menurut BPOM No.23 tahun 2017 yaitu 0,20 mg/kg.

Kata Kunci: Singkong, Uji kualitatif, Gravimetri, Timbal, Tembaga.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta kemudahan yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“Analisa Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) Pada Singkong Yang Dijual Di Disepanjang Jalan Pasar Sukaramai Kota Medan”**

Dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak dapat bantuan baik material dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Sri Arini Rinarti Rinawati, SKM. M.Kep. selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan.
2. Ibu Nita Adriani Lubis, S.Si.,M.Biomed selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Ibu Digna Renny Panduwati,S.Si,M.Sc selaku Dosen pembimbing yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Sri Bulan Nasution. ST. M.Kes selaku Penguji I dan Ibu Dian Pratiwi, M.Si selaku Penguji II yang telah memberi masukan dan perbaikan untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini,
5. Kepada seluruh Dosen Kependidikan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan yang telah mendidik dan membimbing penulis selama mengikuti pendidikan.
6. Terkhusus kepada orang-orang terkasih yang sangat penulis sayangi, Ayahanda Sahat Panggabean dan Ibunda Lerdiwati Naibaho, Kakak saya Winda Anggraini Panggabean, S.Pd dan adik saya Doli Martua Panggabean yang tidak pernah lupa untuk memberikan doa, saran, masukan serta semangat untuk mendorong saya selalu agar kuat mulai dari awal perkuliahan sampai pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kepada seluruh teman-teman sekelas dan seperjuangan saya angkatan 2020 jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan yang turut membantu penulis dalam memberikan informasi dan masukan.

8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang selalu senantiasa mendukung penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kebaikan dimasa yang akan datang dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca.

Medan, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Singkong (<i>Manihot esculenta crantz</i>).....	6
2.1.2 Logam Berat.....	7
2.1.3 Timbal (Pb)	10
2.1.4. Tembaga (Cu).....	12
2.1.5. Metode Analisa Kandungan Pb dan Cu	14
2.3 Defenisi Operasional	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian	17
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2.1 Lokasi Penelitian	17
3.2.2 Waktu Penelitian	17

3.3 Populasi dan Sampel	17
3.3.1 Populasi	17
3.3.2 Sampel	17
3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data	17
3.7.1 Alat	18
3.7.2 Bahan	18
3.8 Prosedur Kerja	18
3.8.1 Preparasi Sampel	18
3.8.4 Penentuan Kadar Timbal (Pb) Pada Sampel dengan Metode Gravimetri	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Hasil Penelitian	21
4.1.1. Hasil Analisa Kualitatif	21
4.1.2. Hasil Analisa Semi Kuantitatif	22
4.2. Pembahasan	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisika Logam	12
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan kandungan tembaga pada singkong.....	21
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan kadar timbal pada singkong yang dijual di sepanjang jalan pasar sukaramai kota medan dengan metode gravimetri	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Singkong (Dokumen Pribadi).....	6
Gambar 2.2 Timbal (Bimastyaji. 2017)	10
Gambar 2.3 Tembaga (Kurnia, Y, 2018)	12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Etichal Clereance	31
Lampiran 2. Perhitungan Kadar Timbal.....	32
Lampiran 3. Dokumentasi.....	34
Lampiran 4. Kartu Bimbingan	37
Lampiran 5. Laporan Hasil Penelitian	38
Lampiran 6. Daftar riwayat hidup.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang subur dan dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati, seperti tumbuhan dan hewan yang tersebar diseluruh wilayah Indonesia. Tumbuhan sendiri memiliki banyak potensi, salah satunya berpotensi sebagai bahan pangan yaitu umbi-umbian (Atiah dkk, 2019). Umbi-umbian merupakan tanaman pangan sumber karbohidrat yang berbentuk pati dan merupakan makanan pokok di beberapa negara terutama Asia dan Afrika, karena memberikan kalori terbesar dalam makanan pokok dalam sekali konsumsi. Di Indonesia, umbi-umbian memiliki komoditas penting disebabkan karena selain sebagai bahan pangan, umbi-umbian juga memiliki komoditas sebagai bahan baku untuk berbagai produk industri seperti tapioka, pati, gula cair dan lainnya. Adapun umbi-umbian yang sering dikonsumsi oleh masyarakat yaitu singkong, ubi jalar, kentang, bawang merah, wortel dan lainnya (Estiasih dkk, 2017).

Komoditas umbi-umbian terutama singkong mempunyai potensi pengembangan di bidang pangan sebagai jenis pangan lokal dalam memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap kurangnya pasokan beras (Latifah, 2020). Singkong banyak ditanam pada area persawahan dan beberapa diantaranya dekat dengan jalan raya. Umbi singkong dengan kandungan gizi dan antioksidan bukan hanya menjadi pola makan masyarakat tetapi juga menjadikannya penting secara kesehatan (Zhang dkk, 2016). Oleh sebab itu, umbi singkong yang dikonsumsi harus terjamin higienitas dan keamanannya. Namun banyak jenis umbi-umbian yang beredar di masyarakat tidak terjamin keamanannya karena diduga telah terkontaminasi logam-logam berat seperti timbal (Pb), tembaga (Cu), terutama pada umbi-umbian yang ditanam di pinggir jalan (Yuliana dkk, 2021).

Kegiatan manusia untuk memenuhi kebutuhan dapat berdampak pada lingkungan. Dampak tersebut dapat berupa dampak positif maupun dampak negatif, salah satu dampak negatif dari kegiatan manusia yaitu menurunnya

kualitas lingkungan, baik itu lingkungan air, udara maupun tanah akibat pencemaran limbah industri, rumah tangga maupun pertanian (Akhirul dkk, 2020). Hal tersebut mengakibatkan tercemarnya logam berat yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu unsur logam berat yang berbahaya yaitu logam timbal (Pb) dan tembaga (Cu). Timbal (Pb) dan tembaga (Cu) sebagian besar diakumulasi oleh organ tanaman, yaitu daun, batang, akar atau umbi. Tanaman dapat menyerap logam berat dalam bentuk kation pada saat kondisi kesuburan dan kandungan bahan organik tanah rendah (Ratnasari, dkk, 2013).

Sumber pencemaran timbal (Pb) yang paling utama yaitu gas buangan kendaraan bermotor. Cemar Pb yang berasal dari gas buangan kendaraan bermotor yang menempati 90% dari total cemaran Pb di atmosfer menyebabkan jumlah Pb udara dari asap buangan kendaraan meningkat sesuai meningkatnya jumlah kendaraan. Asap kendaraan bermotor dapat mengeluarkan partikel Pb yang dapat mencemari udara dan tanaman sekitar jalan raya (Yuliana & Sujarwanta, 2021). Selain itu, timbal juga terdapat dalam limbah cair industri yang pada proses produksinya menggunakan timbal, seperti industri pembuatan baterai, industri cat dan industri keramik (Rafly, S. M., 2016).

Pencemaran tembaga (Cu) terjadi karena ulah manusia terutama pabrik yang menggunakan logam Cu maupun senyawa lainnya, pembakaran bahan bakar fosil dan limbah, limbah hasil aktivitas manusia, penggunaan pupuk fosfat, dan air irigasi yang tercemar limbah pabrik. Selama beberapa tahun terakhir, pelepasan Cu secara luas setiap tahunnya mencapai 939.000 ton. Produksi Cu dapat merusak kualitas air permukaan dan air tanah, serta tanah (Rehman dkk, 2019). Logam Cu juga banyak terdapat dipembersih lantai, cat, pestisida dan bahan pengawet (Harahap, dkk, 2019).

Logam berat masuk kedalam tubuh manusia melalui rantai makanan. Mengonsumsi singkong yang mengandung kontaminasi Pb dan Cu dapat terakumulasi dalam tubuh. Logam berat menjadi racun ketika tidak di metabolisme oleh tubuh dan menumpuk di jaringan tubuh manusia. Tingkat kronis konsumsi logam beracun memiliki dampak berbahaya setelah beberapa tahun terpapar. Logam berat yang terakumulasi dalam tubuh manusia dapat menghambat

pertumbuhan dan perkembangan tubuh, menimbulkan cacat fisik, menurunkan kecerdasan, melemahkan syaraf, dan berpengaruh ke tulang, dan lain sebagainya (Sandeep dkk, 2019).

Menurut peraturan kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 23 tahun 2017 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan bahwa ambang batas maksimum untuk sayuran yaitu Pb 0,20 mg/kg dan Cu 0,05 mg/kg. Hal ini tentu saja harus diwaspadai karena cemaran timbal dan tembaga dapat mengurangi kualitas umbi-umbian dan akan berbahaya bagi kesehatan masyarakat apabila cemaran tersebut melewati ambang batas maksimum.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Suriani 2016 dapat disimpulkan bahwa pada tanah sawah Kelurahan Pacinongan Kecamatan Sombaopu Gowa, mengandung logam berat yang melebihi ambang batas yaitu pada logam berat Timbal (Pb) yaitu 0,0151 ppm. Penelitian yang dilakukan oleh Arselna tahun 2019 menunjukkan bahwa pada tanaman darat berupa ubi jalar, singkong, kentang, kunyit dan kacang konsentrasi Pb berkisar 0,002–2,47 mg/kg dan konsentrasi Cu berkisar 0,47–3,72 mg/kg dimana pada penelitian tersebut menunjukkan sampel tercemar logam timbal dan tembaga diatas batas maksimum menurut BPOM RI No.23 Tahun 2017. Pada penelitian Maghfrina tahun 2019 mendapatkan kesimpulan bahwa karbon aktif dari kulit singkong memiliki kemampuan adsorpsi terhadap logam timbal (Pb) dalam air limbah sebesar 97,53-99,58%. Begitupun pada penelitian yang dilakukan oleh Aprilia tahun 2021 hasil penelitian menunjukan kandungan logam berat Cu pada tanah, Sampel tanah yang di uji menunjukan bahwa adanya kadar Cu berkisar antara 88,66 ppm – 122,76 ppm dimana sampel tanah tersebut melebihi ambang batas maksimum. Pada penelitian Saraswati, dkk tahun 2022 menunjukkan bahwa kadar logam berat timbal pada singkong segar yaitu 0,03 mg/kg dan pada singkong goreng beku menunjukkan kadar timbal 0,03 mg/kg dan pada kadar logam berat tembaga pada singkong segar yaitu 0,0869 mg/kg dimana pada penelitian tersebut menunjukkan sampel jauh dibawah batas maksimum menurut BPOM RI No.23 Tahun 2017.

Berdasarkan survei lokasi bahwa Pasar Sukaramai Medan merupakan pasar tradisional yang terletak di kecamatan Medan Area Sukaramai. Kawasan sukaramai ini terletak persimpangan jalan A.R Hakim dan Jalan Sutrisno. Banyak kendaraan umum yang melintas setiap harinya seperti angkutan umum, pengangkut barang, sepeda motor, becak motor dan mobil pribadi. Hal itu menjadikan kawasan tersebut salah satu jalur padat lalu lintas ditambah dengan banyaknya pedagang yang berjualan di sepanjang jalan raya tidak terkecuali pedagang singkong yang menjajakan dagangannya dalam kondisi terbuka. Hal ini mengakibatkan kontaminasi asap kendaraan bermotor yang mengandung logam berat seperti Pb dan Cu terhadap umbi-umbian yang dijual di Pasar Sukaramai Medan selain kontaminasi yang berasal dari tanah. Pemasokan singkong yang dijual di Pasar Sukaramai Kota Medan berasal dari daerah Berastagi, Tanjung Morawa dan Deli Tua tergantung pedagang mendapat pemasokan dari tokke mereka.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisa logam berat Pb dan Cu pada umbi-umbian yang dijual di Pasar Sukaramai Medan.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah singkong yang dijual disepanjang Pasar Sukaramai Kota Medan mengandung logam berat (Pb dan Cu).

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui ada atau tidaknya logam berat Pb dan Cu pada singkong.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui kandungan Pb dan Cu didalam singkong yang dijual di Pasar Sukaramai Medan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti mengenai kadar kandungan logam berat Pb dan Cu pada singkong.
2. Sebagai bahan dan referensi tambahan dalam memperbanyak sumber-sumber literatur sehingga mempermudah dalam mencari teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.
3. Memberikan informasi kepada pembaca tentang bahaya logam berat Pb dan Cu.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Singkong (*Manihot esculenta crantz*)

Singkong (*Manihot esculenta crantz*) atau ubi kayu merupakan makanan pokok bagi penduduk di dunia, selain sebagai makanan pokok singkong juga digunakan sebagai bahan baku industri dan pakan ternak. Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman singkong diklasifikasi sebagai berikut (Jurni, 2019):

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Famili	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Manihot</i>
Spesies	: <i>Manihot esculenta crantz</i>

Singkong atau yang biasa disebut ubi kayu bisa dilihat pada gambar 2.1 merupakan tanaman yang mudah sekali dibudidayakan, bahkan ditanah yang marjinal tanaman ini bisa hidup dan dapat memberikan hasil. Selain itu kandungan karbohidrat yang berasal dari umbi kayu sangat tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti beras.



Gambar 2.1. Singkong (Dokumen Pribadi)

Singkong merupakan umbi atau akar pohon yang umumnya memiliki panjang 50-80 cm dengan diameter 3-5 cm. Daging umbi berwarna putih atau kekuning-kuningan. Singkong merupakan sumber energi yang kaya karbohidrat namun minim protein. Singkong juga rentan terhadap kerusakan akibat terlalu lama terkena angin, gejala singkong yang mengalami kerusakan ditandai dengan keluarnya warna biru gelap akibat terbentuknya asam sianida yang bersifat racun bagi tubuh apabila dikonsumsi (Fitriani, H, 2017).

Singkong adalah tanaman semusim, tanaman berumbi dengan umbi memanjang, besar dan kecil. Umbi singkong ini mengandung pati yang bervariasi tergantung varietasnya. Hampir semua bagian singkong dapat dimanfaatkan mulai dari batang, daun, umbi, sampai kulit umbi singkong yang mayoritas hanya menjadi sampah atau dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak (Fitriani, H, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan Lende, M dkk, masyarakat memanfaatkan umbi singkong pada umumnya dengan cara yang sederhana yaitu direbus, dikukus, dibakar dan kadang-kadang digoreng juga dimanfaatkan sebagai bahan makanan dengan cara dibuat kue tart, kue bolu dan digoreng menjadi keripik sedangkan daunnya diolah menjadi sayur (Lende, M dkk, 2020).

Singkong memang sudah dikenal sebagai bahan pangan tetapi masih jarang khasiat singkong yang tidak diketahui masyarakat padahal singkong mengandung senyawa-senyawa kimia tertentu yang dapat di jadikan obat herbal untuk menyembuhkan penyakit tertentu, yaitu: Antioksidan, Vitamin B, Saponin, HCN (Sebagai Penghasil Linamarin Anti Kanker), Bioetanol, Singkong bebas gluten, Sumber karbohidrat, Protein, Vitamin K, Vitamin B Kompleks, Vitamin C, Mineral Penting, Sumber Serat (Jurni, 2019).

2.1.2 Logam Berat

Logam berat merupakan unsur-unsur kimia yang memiliki massa jenis lebih dari 5 g/cm^3 , yang terletak dibagian sudut kanan bawah sistem periodik, mempunyai afinitas tinggi terhadap unsur S dan biasanya memiliki nomor atom 22 hingga 92 dari periode 4 sampai 7. Logam berat merupakan komponen alami yang

terdapat dikulit bumi yang tidak dapat dihancurkan dan merupakan zat berbahaya karena dapat terjadi bioakumulasi (Lestari, 2021).

Logam berat termasuk dalam metalloid, logam transisi, logam dasar, lantanida dan aktinida. Unsur utama logam berat yaitu kromium (Cr), mangan (Mn), kobalt (Co), tembaga (Cu), Seng (Zn), merkuri (Hg), timbal (Pb), nikel (Ni), timah (Sn), cadmium (Cd), dll. Logam berat memiliki 3 kelompok yakni logam beracun (seperti Hg, Cr, Pb, Zn, Cu, Ni, Cd, As, Co, Sn, dll), logam mulia (seperti Pd, Pt, Ag, Au, Ru, dll) dan radionuklida (seperti Th, Ra, Am, dll) (Sandeep dkk, 2018).

Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat dapat dibedakan menjadi logam berat esensial dan logam non esensial. Logam berat esensial yaitu logam yang dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun, sebagai contoh Zn, Cu, Fe, Co, Mn dan Se. Sedangkan logam berat non esensial merupakan logam yang beracun yang keberadaannya dalam tubuh belum diketahui manfaatnya. Logam ini dapat menimbulkan efek yang merugikan kesehatan manusia, senyawa ini tidak dapat rusak dialam dan tidak berubah menjadi bentuk lain, sebagai contoh Hg, Cd, Pb, Sn, Cr dan As (Adhani dan Husaini, 2017).

Menurut Sandeep (2018) ada berbagai sumber logam berat yang mencemari lingkungan, seperti :

1. Sumber Alami Logam Berat

Komposisi dan konsentrasi logam berat tergantung pada jenis batuan dan kondisi lingkungan yang mengaktifkan proses pelapukan. Pembentukan tanah sebagian besar terjadi dari batuan sedimen tetapi hanya merupakan sumber logam berat yang kecil, karena umumnya tidak mudah lapuk. Namun, banyak batuan beku seperti olivine, augit dan hornblende memberikan kontribusi Cu, Co, Ni, Mn dan Zn yang cukup besar kedalam tanah. Dalam batuan sedimen, serpih memiliki konsentrasi Cr, Mn Co, Cu, Cd, Sn, Hg dan Pb tertinggi di ikuti oleh batu kapur dan pasir.

2. Sumber Pertanian Logam Berat

Sumber logam berat yang paling penting untuk tanah pertanian, meliputi pengapuran, lumpur limbah, air irigasi dan pestisida. Meskipun kadar logam berat di tanah pertanian sangat kecil, tetapi penggunaan pupuk fosfat secara berulang dalam waktu lama memungkinkan akumulasi beberapa logam yang sangat berbahaya. Pengapuran meningkatkan kadar logam berat dalam tanah lebih banyak dari pada pupuk nitrat dan sampah kompos. Lumpur limbah dan beberapa pestisida berbasis logam berat adalah salah satu sumber terpenting kontaminasi logam berat ke tanah.

3. Sumber Industri Logam Berat

Industri sumber logam berat termasuk pertambangan dan pemurnian. Operasi penambangan mencemarkan logam berat yang berbeda tergantung pada jenis penambangan. Kontaminasi tanah dan badan air juga dapat terjadi melalui limpasan dari erosi limbah tambang, debu yang dihasilkan selama pengangkutan, korosi logam dan pencucian logam berat ke tanah dan air tanah.

4. Limbah Domestik

Limbah pembuangan rumah tangga menjadi sumber tunggal terbesar dari nilai logam tinggi di sungai dan perairan lainnya. Penggunaan deterjen menimbulkan kemungkinan bahaya pencemaran, karena produk deterjen rumah tangga biasa dapat mempengaruhi kualitas air.

5. Sumber Lain

Sumber logam berat lainnya termasuk pembakaran sampah, tempat pembuangan sampah dan transportasi mobil, kendaraan bertenaga diesel dan pesawat terbang. Dua sumber utama aktivitas manusia yang mencemari tanah adalah abu yang dihasilkan dari pembakaran batu bara dan korosi produk limbah komersial yang menambah Cr, Cu, Pb dan Zn ke lingkungan.

Logam berat dapat menghambat kerja enzim sehingga metabolisme tubuh terganggu sehingga menyebabkan kanker dan mutasi. Jenis logam berat yang sangat berbahaya bagi manusia adalah timbal, tembaga, merkuri, kadmium, dan kromium. Logam berat yang masuk ke dalam tubuh kemudian diserap. Penyerapan logam dapat terjadi di mana saja di saluran pencernaan, lambung merupakan bagian utama

dalam proses penyerapan timbal. Bagian utama penyerapan logam dalam saluran pernapasan adalah alveoli. Logam yang diserap dengan cepat didistribusikan ke seluruh tubuh. Tingkat distribusi ke setiap organ terkait dengan aliran darah, membran sel, dan afinitas logam komponen organ. Setelah logam terurai, dapat terakumulasi dalam organisme tubuh. Konsumsi sayuran yang mengandung logam berat menyebabkan efek berbahaya bagi kesehatan manusia, seperti sakit tenggorokan, sakit kepala, radang kulit, alergi, anemia, gagal ginjal, radang paru-paru, dll(Pratiwi, 2020).

2.1.3 Timbal (Pb)

Timbal seperti pada gambar 2.2 merupakan salah satu logam berat yang beracun dan dapat menimbulkan efek buruk bagi tubuh. Paparan timbal dapat menempel pada tubuh dan memicu anemia, kehancuran serius pada jaringan tubuh dan otak serta ginjal. Timbal merupakan logam berat dengan warna biru kelabu dengan titik leleh 327 °C, titik didih pada 1.620°C dengan suhu 550-600°C, timbal dapat membentuk timbal dioksida jika menguap dan bereaksi pada Oksigen dalam udara. Pb memiliki nomor atom paling besar dari seluruh tabel periodik yaitu 82 (Widodo, 2019).



Gambar 2.2 Timbal (Bimastyaji. 2017)

Timbal secara alami berasal dari lingkungan, namun sebagian besar kehadiran timbal disebabkan oleh aktivitas manusia terutama dari polusi dari kendaraan bermotor. Pencemaran Timbal terus meningkat lebih dari seribu kali lipat selama tiga abad terakhir sebagai akibat dari aktivitas manusia. Masih menjadi masalah serius terutama pada negara berkembang yang masih menggunakan bahan bakar bensin bertimbal. Timbal dapat memasuki lingkungan melalui pembakaran kendaraan bermotor, pertambangan timah dan logam lainnya, pabrik-pabrik yang

membuat atau menggunakan timah, campuran timah, atau senyawa timbal (Nurmawan, 2019).

Akumulasi logam timbal dapat terjadi secara pasif maupun aktif. Akumulasi logam padat pada tanaman dapat masuk melalui korteks pada akar tanaman yang terkumpul di dekat endodermis. Logam berat terakumulasi pada tanaman seperti melalui beberapa faktor seperti transpirasi, tekanan akar dan kehadiran pemacu penyerap logam yang biasanya hanya dimiliki oleh tumbuhan hiperakumulator. Bila terakumulasi dengan tinggi pada tanaman dapat menyebabkan kerusakan pada organ tanaman sehingga menyebabkan kerusakan pada organ tanaman. Logam berat Pb yang terakumulasi secara berlebihan pada tanaman dapat menyebabkan terhambatnya sistem fotosintesis dan menyebabkan nekrosis pada tanaman (Widyawati, 2021).

2.1.3.1. Dampak Timbal (Pb) Pada Kesehatan

Timbal dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia, baik pada tingkat kronis maupun akut. Toksisitas kronis timbal sering dijumpai pada pekerja pabrik permunian logam dan pertambangan. Senyawa Pb mampu masuk kedalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan, pencernaan, kontak langsung dengan kulit maupun melalui makanan. Keracunan Pb kronis dapat menimbulkan gangguan fisiologis dan efek keracunan kronis pada anak yang sedang berkembang dan dapat mempengaruhi gangguan fisik dan mental (Yanti, 2020).

Paparan terhadap timbal dan bahan kimia timbal dapat terjadi melalui jalur inhalasi, jalur oral, jalur dermis, penyerapan dari benda asing bertimbal dan dapat melalui rute plasenta. Persentase penyerapan timbal melalui jalur oral oleh anak-anak lebih besar dari pada oleh orang dewasa. Ketika timbal telah berada di dalam aliran darah, timbal akan di distribusikan ke tiga komponen yaitu darah, jaringan mineral, dan jaringan lunak. Pada saat stres (terutama saat masa kehamilan dan menyusui), tubuh dapat memobilisasi simpanan timbal, sehingga meningkatkan konsentrasi timbal di dalam darah. Waktu paruh timbal dalam darah orang dewasa diperkirakan sekitar 28 hari. Tubuh akan menimbun timbal seumur hidup dan biasanya akan melepaskannya dengan sangat lambat (ATSDR, 2017).

Sistem saraf adalah yang paling sensitif untuk paparan timbal pada anak-anak. Toksisitas timbal dapat mempengaruhi setiap sistem organ. Pada tingkat molekuler, mekanisme toksisitas melibatkan proses biokimiawi. Hal ini termasuk kemampuan timbal untuk menghambat atau meniru aksi kalsium (yang dapat memengaruhi proses yang bergantung pada kalsium atau yang terkait) dan berinteraksi dengan protein (termasuk yang dengan gugus sulfhidril, amina, fosfat, dan karboksil). Afinitas tinggi timbal untuk gugus sulfhidril membuatnya sangat beracun bagi berbagai sistem enzim (ATSDR, 2017).

2.1.4. Tembaga (Cu)

Tembaga (Cu) seperti pada gambar 2.3 merupakan logam berat yang memiliki residu tinggi pada tanaman. Tembaga tercantum dalam tabel periodik periode golongan IB dengan nomor atom 29, massa atom 63,5 dan massa jenis 8,96 g/cm³, memiliki titik didih 2595 °C dan titik leleh 1083°C. Tembaga merupakan logam lentur, mudah dibentuk dan memiliki konduktivitas listrik dan termal yang tinggi. Tembaga memiliki nomor atom 29, isotop (⁶³Cu dan ⁶⁵Cu stabil) terdiri dari kira-kira 69% dari Cu alami (Permatasari, 2018). Sifat fisika tembaga bisa dilihat pada tabel 2.1.



Gambar 2.3 Tembaga (Kurnia, Y, 2018)

Tabel 2.1. Sifat Fisika Logam Cu

Identitas	Keterangan
-----------	------------

Nama	Tembaga
Simbol	Cu
Nomor atom	29
Massa Atom Relatif	63,546 g.mol ⁻¹
Berat Atom	63, 546 g.mol
Titik didih	2595 °C
Titik leleh	1083 °C
Jari- jari atom	1,174 A°
Jari- jari ion Cu ²⁺	0,96 A°
Klasifikasi	Logam transisi
Warna	Kemerahan

(Irianti dkk, 2017).

Tembaga ditemukan pada zaman prasejarah pada 9000 tahun sebelum masehi dan metode pemurnian tembaga (Cu) ditemukan sekitar 5000 tahun sebelum masehi. Tembaga menjadi salah satu pemegang peran penting dalam berbagai proses fisiologi seperti oksidasi, fotosintesis dan metabolisme karbohidrat. Namun Cu pada tanaman harus tetap berada di bawah ambang batas wajar, dikarenakan kelebihan cu pada tanaman dapat mengakibatkan Perubahan DNA, integritas membran sel, respirasi, fotosintesis dan aktivitas enzim yang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan mengancam kelangsungan hidup tanaman (Rahman, 2019).

Dalam bentuk logamnya, tembaga berwarna kemerahan, tetapi lebih sering ditemukan terikat pada ion lain, seperti sulfat, sehingga warnanya berbeda dengan logam tembaga murni. Tembaga sulfat pentahidrat (CuSO₄.5H₂O) adalah salah satu bentuk senyawa Cu yang paling umum. Senyawa ini sering digunakan dalam industri, seperti pencelupan tekstil, penyepuhan, pelapisan dan pencucian di industri perak. Selain itu, tembaga sulfat pentahidrat juga banyak digunakan dalam bidang pertanian dan peternakan yaitu sebagai fungisida, algasida, pupuk Cu dan zat pengatur tumbuh hewan. Namun kadar Cu yang tinggi dapat berdampak negatif pada lingkungan biotik dan abiotik. Hal ini dikarenakan Cu termasuk dalam golongan logam berat. Logam berat merupakan unsur permanen dan tidak mudah rusak, sehingga Cu yang masuk ke dalam tanah cenderung terakumulasi dan konsentrasinya terus meningkat (Khairuddin, 2021).

2.1.4.1. Dampak Tembaga (Cu) pada kesehatan.

Paparan Tembaga (Cu) pada manusia dapat terjadi melalui pernapasan, konsumsi makanan maupun minuman, kontak langsung dengan kulit, udara atau air yang terpapar Cu. Orang-orang yang memiliki potensi besar terkena paparan Cu adalah orang yang tinggal dekat dengan pabrik pengolahan tembaga dan pekerja dari pabrik tembaga. Selain residu dari pabrik, penggunaan alat masak berbahan tembaga juga dapat meningkatkan resiko paparan tembaga pada manusia (Ginting, 2017).

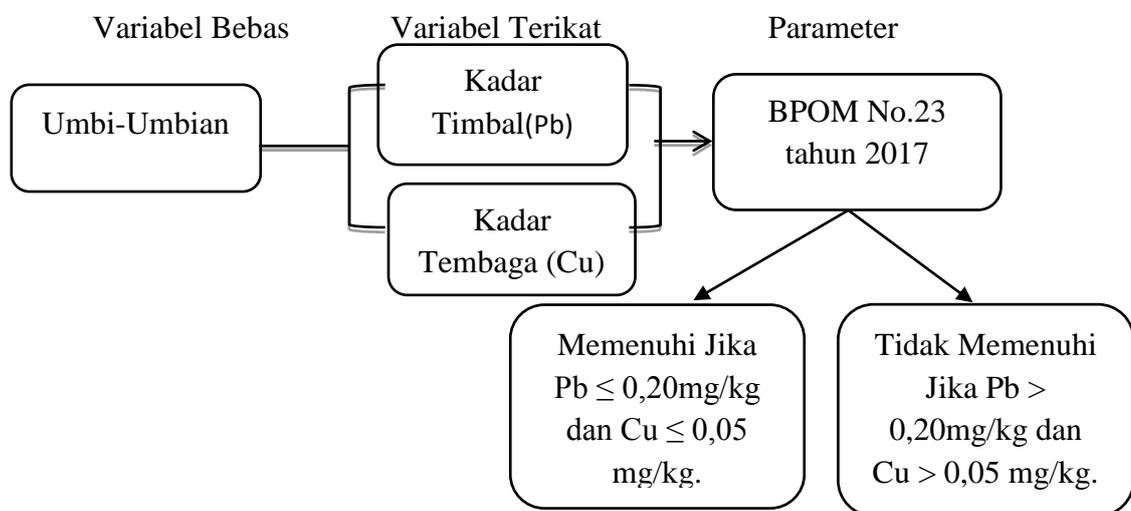
Keracunan tembaga pada manusia memiliki efek buruk pada kesehatan. Keracunan kronis akan menyebabkan penyakit Wilson's, penyakit Wilson's menyebabkan terjadinya proses degeneratif di otak dan sirosis hati. Penyakit lain yang diakibatkan keracunan Cu adalah penyakit paru-paru (vineyard sprayer lung). Dalam studi literatur terdahulu, dilaporkan bahwa keracunan tembaga banyak terjadi pada organ hati, ginjal, limpa, paru-paru, dan usus. Kelebihan tembaga secara kronis menyebabkan penumpukan tembaga didalam hati yang dapat menyebabkan nekrosis hati atau serosis hati. Konsumsi sebanyak 10-15 mg tembaga sehari dapat menimbulkan muntah-muntah (Festy, 2018).

2.1.5. Metode Analisa Kandungan Pb dan Cu

Pada pemeriksaan kandungan Pb dan Cu menggunakan metode kualitatif dan metode kuantitatif. Pemeriksaan kualitatif menggunakan metode kolorimetri. Kolorimetri adalah metode perbandingan menggunakan perbedaan warna. Metode kolorimetri mengukur warna suatu zat sebagai perbandingan. Biasanya cahaya putih digunakan sebagai sumber cahaya untuk membandingkan absorpsi cahaya relatif terhadap suatu zat (Ardiatma dan Surito, 2019). Pada pemeriksaan kuantitatif Pb menggunakan metode gravimetri dan Cu menggunakan metode titrasi iodometri. Metode gravimetri merupakan suatu metode analisis yang didasarkan pada pengukuran berat, yang melibatkan pembentukan, isolasi dan pengukuran berat dari suatu endapan. Tahap awal analisis gravimetri adalah pemisahan komponen yang ingin diketahui dari komponen-komponen lain yang terdapat dalam suatu sampel kemudian dilakukan pengendapan (Vitah, 2020).

Titration iodometry is an indirect process involving iodine, iodide ions are added to an oxidizing agent, which liberates iodine and then titrated with $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Sodium Tiosulfate). Iodometry is a redox titration. The volume of Sodium Tiosulfate used as a titrant is equivalent to the iodine produced as a titrate and equivalent to the amount of sample (Silviana, 2019).

2.2 Kerangka Konsep



2.3 Defenisi Operasional

- Singkong adalah tanaman semusim, tanaman berumbi dengan umbi memanjang, besar dan kecil. Umbi singkong ini mengandung pati yang bervariasi tergantung varietasnya. Singkong dapat dimanfaatkan mulai dari batang, daun, umbi, sampai kulit umbi singkong (Fitriani, H, 2017).
- Timbal merupakan salah satu logam berat yang beracun dan dapat menimbulkan efek buruk bagi tubuh. Paparan timbal dapat menempel pada tubuh dan memicu anemia, kehancuran serius pada jaringan tubuh dan otak (Widodo, 2019).
- Tembaga (Cu) merupakan logam berat yang memiliki residu tinggi pada tanaman. Tembaga tercantum dalam tabel periodik periode golongan IB

dengan nomor atom 29, massa atom 63,5 dan massa jenis $8,96 \text{ g/cm}^3$, memiliki titik didih $2595 \text{ }^\circ\text{C}$ dan titik leleh $1083 \text{ }^\circ\text{C}$ (Permatasari, 2018).

- d. Peraturan kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 23 tahun 2017 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan bahwa ambang batas maksimum untuk sayuran yaitu Pb $0,20 \text{ mg/kg}$ dan Cu $0,05 \text{ mg/kg}$.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan pengujian laboratorium secara kualitatif untuk menentukan ada atau tidaknya logam berat Pb dan Cu pada singkong yang dijual di pasar Sukaramai dan secara semi kuantitatif gravimetri pada singkong yang dijual di pasar Sukaramai menggunakan desain penelitian secara deskriptif.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel adalah di Pasar Sukaramai Kota Medan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan RI Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan Jalan Williem Iskandar Pasar V Barat No. 6 Medan Estate.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 hingga bulan Mei 2023.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh singkong yang di jual disepanjang jalan Pasar Sukaramai Kota Medan.

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini merupakan sampel jenuh dimana berjumlah 4 sampel singkong yang dijual di Pasar Sukaramai Kota Medan.

3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar timbal dan tembaga pada singkong dan pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan dan Minuman Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

3.5 Metode Penelitian

- 1) Metode Kualitatif Uji Pengendapan Pada Timbal
- 2) Metode Kualitatif Uji Pengendapan Pada Tembaga
- 3) Metode Gravimetri Pada Timbal

3.6 Prinsip Penelitian

- 1) Uji Pengendapan pada timbal yaitu diteteskan kalium iodida pada sampel dan terbentuk endapan berwarna kuning dan diteteskan HCl pada sampel terbentuk endapan berwarna putih.
- 2) Uji Pengendapan pada tembaga yaitu diteteskan KI pada sampel hingga terbentuk endapan berwarna coklat dan diteteskan ammonium hingga terbentuk endapan berwarna biru.
- 3) Gravimetri didasarkan pada pengukuran berat, yang melibatkan pembentukan isolasi dan pengukuran berat dari suatu endapan.

3.7 Alat dan Bahan Pemeriksaan

3.7.1 Alat

Gelas ukur 50 mL, gelas beker 250 mL, labu Erlenmeyer, corong kaca, pipet tetes, erlenmeyer buchner, oven, hot plate, neraca analitik, batang pengaduk..

3.7.2 Bahan

Sampel singkong, larutan H_2SO_4 4,000N , KI 10%, KI 6,000N, HCL, NH_4OH 2,000N, Alkohol 97%, kertas saring whatman, Aquades, Tissue.

3.8 Prosedur Kerja

3.8.1 Preparasi Sampel

- 1) Siapkan alat dan bahan yang digunakan
- 2) Timbang sampel masing-masing 20 gram kemudian dipotong menjadi bagian kecil dan haluskan menggunakan portal dan alu.
- 3) Tambahkan aquades sebanyak 100 mL dan saring menggunakan kertas saring.
- 4) Ambil filtratnya untuk dianalisis.

3.8.2 Metode Kualitatif Uji Pengendapan Timbal

- 1) Masukkan 1 mL larutan sampel ke dalam tabung reaksi
- 2) Tambahkan 2-3 tetes larutan KI 10% kedalam sampel
- 3) Amati jika positif terbentuk endapan kuning
- 4) Masukkan 1 mL larutan sampel ke dalam tabung reaksi
- 5) Tambahkan 2-3 tetes larutan HCl kedalam sampel
- 6) Amati jika positif terbentuk endapan berwarna putih

3.8.3 Metode Kualitatif Uji Pengendapan Timbal Tembaga

- 1) Masukkan 1 mL larutan sampel ke dalam tabung reaksi
- 2) Tambahkan 3 tetes larutan KI 6 N
- 3) Amati jika positif terbentuk endapan coklat
- 4) Masukkan 1 mL larutan sampel ke dalam tabung reaksi
- 5) Tambahkan 2-3 tetes larutan Amonium Hidroksida
- 6) Amati jika positif terbentuk endapan berwarna biru

3.8.4 Penentuan Kadar Timbal (Pb) Pada Sampel dengan Metode Gravimetri

- 1) Ambil 50 mL larutan sampel kedalam gelas beker.
- 2) Panaskan hingga mendidih
- 3) Tambahkan H_2SO_4 4,000N sebanyak 20 mL kemudian diaduk dan dinginkan.
- 4) Tambahkan alkohol sebanyak 50 mL, diamkan 10 menit.
- 5) Kertas saring ditimbang , setelah itu lipat menjadi 4 lipatan dan pasangkan ke corong yang menempel pada Erlenmeyer.
- 6) Larutan disaring dengan menggunakan kertas saring yang sudah dipasangkan ke corong Erlenmeyer.
- 7) Endapan dikertas saring dicuci dengan alkohol 97% 25ml yang sudah ditambah H_2SO_4 4N sebanyak 3 tetes.
- 8) Kertas saring dan endapan diletakkan di cawan porselin, kemudian masukkan kedalam oven pada suhu 105°C selama 10-15 menit.

9) Cawan porselin dikeluarkan dari oven, kertas saring dan endapan ditimbang

10) Hitung kadar Pb ($Pb = \frac{Ar Pb}{Mr PbSO_4} \times massa\ endapan \times \frac{100}{50}$)

Keterangan :

Ar Pb : Massa atom relatif (207)

Mr PbSO₄: Massa molekul relatif (303)

100/50 : Faktor Pengenceran

3.9. Pengolahan dan Analisa Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dinaraskan untuk melihat adanya Pb dan Cu pada umbi-umbian yang diperjualbelikan di Pasar Sukaramai Kota Medan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan dan Minuman Politeknik Kesehatan RI Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan Jalan Williem Iskandar Pasar V Barat No. 6 Medan Estate diperoleh data kandungan logam berat timbal dan tembaga pada singkong yang dijual di sepanjang jalan pasar sukaramai kota medan.

4.1.1. Hasil Analisa Kualitatif

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan kandungan timbal pada singkong

Kode Sampel	Pereaksi	
	KI 10%	HCl Pekat
1	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)
2	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)
3	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)
4	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan kandungan tembaga pada singkong

Kode Sampel	Pereaksi	
	KI 6N	NH ₄ OH 2N
1	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)
2	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)
3	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)
4	Tidak bewarna + Tidak ada endapan	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif)

(Negatif)

Dari tabel 4.1 tampak bahwa seluruh sampel singkong yang diuji secara kualitatif untuk mengetahui kadar timbal mendapatkan hasil negatif. Begitupun pada tabel 4.2 yakni seluruh sampel singkong yang diuji secara kualitatif untuk mengetahui kadar tembaga mendapatkan hasil negatif.

4.1.2. Hasil Analisa Semi Kuantitatif

Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan kadar timbal pada singkong yang dijual di sepanjang jalan pasar sukaramai kota medan dengan metode Gravimetri.

Kode Sampel	Massa Endapan (g)	Kadar Pb (mg/kg)
1	0,004	0,00546
2	0,005	0,00683
3	0,009	0,01229
4	0,007	0,00956

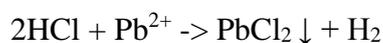
Pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa semua sampel singkong mengandung kadar timbal yang berbeda-beda. Tampak terlihat bahwa konsentrasi timbal terendah terdapat pada kode sampel 2 yaitu 0,00546 mg/kg dan konsentrasi timbal tertinggi terdapat pada kode sampel 3 yaitu 0,01229 mg/kg.

4.2. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap dimulai dari tahap pertama yaitu survei lokasi dan wawancara pada pedagang singkong, dimana singkong yang dijual di Pasar Sukaramai Kota Medan di distribusikan dari daerah Berastagi, Tanjung Morawa dan Deli Tua tergantung pedagang tersebut mendapat pemasokan dari tokke mereka. Kemudian dilanjutkan pada pengambilan sampel lalu dibawa ke Laboratorium Kimia Makanan Dan Minuman Politeknik Kesehatan RI Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dan dilanjutkan preparasi pada sampel. Penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu metode uji kualitatif pengendapan pada timbal dan tembaga dan metode gravimetri pada timbal yang merupakan uji semi kuantitatif.

Hasil uji kualitatif kandungan logam berat timbal pada sampel dilakukan dengan penambahan beberapa larutan pereaksi, yaitu KI 10% dan HCl pekat. Berdasarkan **tabel 4.1** diatas semua sampel singkong dengan penambahan larutan

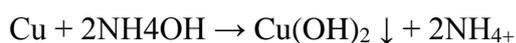
uji KI 10% tidak menunjukkan perubahan warna ataupun terbentuknya suatu endapan kuning, sehingga dinyatakan negatif logam timbal. Ketika larutan Pb ditambahkan larutan KI akan terbentuk endapan kuning yang menandakan bahwa dalam larutan terdapat endapan PbI_2 sesuai dengan reaksi $Pb^{2+} + 2I^- \rightarrow PbI_2 \downarrow$. Begitupun pada penambahan larutan uji HCl bahwa semua sampel singkong tidak menunjukkan perubahan warna ataupun terbentuknya suatu endapan putih, sehingga dinyatakan negatif logam timbal. Ketika HCl (asam klorida) diteteskan pada timbal, reaksi kimia antara keduanya menghasilkan timbal klorida ($PbCl_2$). Reaksi ini dapat dijelaskan sebagai berikut:



Reaksi ini menghasilkan gas hidrogen (H_2) dan $PbCl_2$ sebagai endapan putih. Terjadi karena $PbCl_2$ memiliki kelarutan air yang sangat rendah dan terpisah dari larutan dalam bentuk partikel-partikel kecil yang membentuk endapan putih.

Pada **tabel 4.2** hasil uji kualitatif kandungan logam berat tembaga pada sampel singkong menunjukkan semua sampel singkong dengan penambahan larutan uji KI 6N mendapatkan hasil negatif dikarenakan sampel tidak menunjukkan perubahan warna maupun terbentuknya endapan berwarna cokelat. Jika larutan KI yang direaksikan dengan larutan Cu akan bereaksi terbentuk larutan berwarna kuning kecoklatan serta adanya endapan berwarna putih. Warna kuning kecoklatan tersebut disebabkan karena terdapat ion-ion triiodida dalam larutan, sedangkan endapan putih menunjukkan adanya endapan CuI. Sama halnya dengan penambahan larutan uji ammonium hidroksida (NH_4OH) seluruh sampel singkong mendapatkan hasil negatif logam berat tembaga. Dimana jika mendapatkan hasil positif ditandai dengan endapan berwarna biru muda yang dikenal sebagai endapan tembaga (II) hidroksida [$Cu(OH)_2$].

Reaksinya adalah sebagai berikut:



Pada saat amonia ditambahkan ke dalam larutan tembaga (II) sulfat atau tembaga (II) klorida, ion amonium (NH_4^+) bereaksi dengan ion tembaga (II) (Cu^{2+}) untuk membentuk endapan tembaga (II) hidroksida. Endapan ini muncul sebagai partikel kecil yang terlarut dalam air, sehingga memberikan larutan berwarna biru.

Perubahan warna tersebut terjadi karena endapan tembaga (II) hidroksida memiliki warna biru. Warna ini disebabkan oleh fenomena serapan dan pantulan cahaya oleh partikel-partikel endapan tersebut.

Pada hasil pengujian kualitatif, sampel yang menunjukkan hasil negatif kadar timbal dan tembaga kemungkinan dapat disebabkan oleh kecilnya konsentrasi logam berat yang terdapat pada sampel sehingga pada saat sampel ditambahkan larutan pereaksi tidak menampakkan perubahan warna dan terbentuknya endapan. Pada uji reaksi timbal dilanjutkan dengan uji gravimetri dimana uji gravimetri merupakan metode semi kuantitatif. Pada uji reaksi tembaga apabila uji kualitatif mendapatkan hasil positif maka dilanjutkan ke uji kuantitatif berupa titrasi iodometri.

Menentukan kadar timbal secara gravimetri yaitu dengan menghitung berat endapan ion Pb^{2+} . Untuk mendapatkan ion Pb^{2+} , larutan filtrat dipanaskan. Hal ini dilakukan untuk memekatkan larutan. Setelah dipanaskan, larutan kemudian diberi H_2SO_4 4N. Larutan ini berfungsi untuk mengikat ion Pb^{2+} yang terkandung dalam filtrat sehingga dapat membentuk endapan $PbSO_4$ terbentuk endapan putih. Setelah dilakukan proses pengendapan, kertas saring yang telah dipanaskan kemudian disiapkan. Dipanaskan kertas saring ini untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat pada kertas saring, sehingga untuk mengukur berat $PbSO_4$ dapat diketahui dengan pasti. Dipanaskan pada suhu $105^\circ C$, agar air yang terkandung dalam kertas saring dapat menguap. Pada suhu ini juga tidak membuat kertas saring terlalu hangus, suhu ini merupakan suhu optimum untuk menguapkan air karena air memiliki titik didih sebesar $100^\circ C$. Kemudian filtrat yang udah diendapkan kemudian disaring dengan kertas saring whatman. Setelah disaring endapan kemudian ditimbang dan dilakukan perhitungan kadar timbal.

Berdasarkan hasil analisa semi kuantitatif kadar timbal pada seluruh sampel singkong yang di jual disepanjang jalan Pasar Sukaramai Kota Medan tidak melebihi ambang batas maksimum menurut Kepala BPOM RI No.23 tahun 2017 yaitu 0,20 mg/kg. Hal ini di dukung oleh penelitian Saraswati, dkk tahun 2022 pada singkong yang diperoleh dari petani di Desa Carang Pulang, Bogor menunjukkan bahwa kadar timbal pada singkong segar menunjukkan hasil 0,03 mg/kg dan kadar

tembaga pada singkong segar yakni 0,0869 mg/kg dimana hasil tersebut masih jauh dibawah ambang batas maksimum menurut BPOMRI No.23 tahun 2017.

Meskipun dari hasil penelitian menunjukkan masih jauh dibawah standar mutu tetapi masyarakat juga harus memperhatikan kualitas dalam mengonsumsi makanan karena timbal merupakan logam yang mendapat perhatian karena bersifat toksik jika masuk kedalam tubuh. Dikarenakan jika timbal masuk kedalam tubuh dapat merusak organ tubuh seperti jaringan syaraf dan fungsi organ tubuh seperti ginjal, jantung, sistem reproduksi dan gangguan otak pada anak-anak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap 4 sampel singkong dengan uji kualitatif timbal dengan menambahkan larutan KI 10% dan HCl mendapatkan hasil negatif logam timbal dan uji kualitatif tembaga dengan menambahkan larutan KI 6N dan NH₄OH 2N negatif logam tembaga.
2. Hasil uji kuantitatif kadar logam timbal terhadap 4 sampel singkong menunjukkan hasil sampel 1 yaitu 0,00546 mg/kg, sampel 2 yaitu 0,00683 mg/kg, sampel 3 yaitu 0,01229 mg/kg dan sampel 4 yaitu 0,00956 mg/kg. Seluruh sampel singkong masih berada dibawah ambang batas menurut BPOM No.23 tahun 2017 yaitu 0,20 mg/kg.

5.2 Saran

1. Bagi konsumen sebaiknya lebih berhati-hati dalam memilih sayuran umbi yang dikonsumsi agar terjaga kualitas sayuran umbi.
2. Kepada para petani sayuran dalam penanaman pra panen dan pasca panen dapat dilakukan dengan pemakaian pupuk dan insektisida yang benar, melakukan cara pengangkutan yang baik selama distribusi sayuran, misalnya dengan menutup sayuran menggunakan terpal atau penutup yang aman agar sayuran terhindar dari kontaminasi logam berat yang berasal dari asap kendaraan bermotor atau asap pabrik selama perjalanan menuju pasar atau konsumen

DAFTAR PUSTAKA

- Akhirul., Witra, Y., Umar, I., Erianjoni. (2020). Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk Terhadap Lingkungan dan Upaya Mengatasinya. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan. 1* (3): 72-83.
- Andarias, H. S., Slamet, A., & IIsak, M. (2021). Keanekaragaman Jenis Umbi-Umbian Sebagai Bahan Pangan di Beberapa Wilayah Pulau Boton. *Jurnal Biosains. 7* (1): 24-26.
- Adhani, R dan Husaini.(2017). Logam Berat Sekitar Manusia. Banjarmasin. Lambung Mangkurat University Press.
- Ardiatma, D dan Surito.(2019). *Analisis Pengujian Sisa Klor Di Jaringan Distribusi Kiji Wtpi Pt. Jababeka Infrastruktur Cikarang Menggunakan Metode Kolorimetri.* Jurnal Teknologi Dan Pengelolaan Lingkungan. 6 (1): 1-7.
- Astriana, F., Akhmadi, A. N., & Komarayanti, S. (2020). Keanekaragaman Jenis Umbi-Umbian Sebagai Sumber Karbohidrat Bahan Pangan di Desa Sukorambi. *Repository Unmuhjember.*
- Atiah.S., Kaswinarni, F., & Dewi, L. R. (2019). Keanekaragaman Jenis Umbi-Umbian Yang Berpotensi Sebagai Bahan Pangan di Desa Ngesrebalong Kabupaten Kendal. *Edusaintek*, 3.
- ATSDR (Agency of Toxic Substance and Disease Registry). (2017). Case Studies In Environmental Medicine Lead Toxicity. U.S.
- Estiasih.T., Putri. W. D. R., Waziroh, E. (2017). *Umbi-Umbian dan Pengelolahannya.* UB Press. Malang.
- Festy, P., (2018). Buku Ajar Gizi dan Diet. UM Surabaya Pubishing. Surabaya.
- Fitriani, H. (2017). Pengolahan Kulit Umbi Singkong (Manihot Utilissima) Di Kawasan Kampung Adat Cireundeu Sebagai Bahan Baku Alternatif Perintang Warna Pada Kain. *e-Proceeding of Art & Design.* 4(3): 1109.
- Ginting, C, N. 2017. Studi khasiat daun katu (sauropus 27rganic2727us) dalam mengatasi keracunan ion tembaga berdasarkan gambaran histopatologi ovarium tikus betina. *Thesis dokter.* Universitas Andalas.

- Irianti, T. T., Kuswadi, Nuranto, S., dan Budiyanto, A. 2017. Logam Berat Dan Kesehatan. *In Grafika indah isb : 979820492-1*.
- Jurni.(2019). Pengaruh Pemberian Singkong Kukus (*Manihot Esculenta Cratz*) Terhadap Kadar Glukosa Pada Mecit (*Mus Musculus*).*Karya Tulis Ilmiah Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya*.<https://repository.um-surabaya.ac.id/4778>.
- Khairuddin., M, Yamin. & Kusmiyati. 2021. Analisis kandungan logam berat tembaga (Cu) pada Bandeng (*Chanos chanos Forsk*) yang berasal dari kampung melayu kota Bima. *Jurnal Pijar MIPA*. 16(1) : 97-102.
- Latifah, E., Prahardini, P. E. R. (2020). Identifikasi dan Deskripsi Tanaman Umbi-Umbian Pengganti Karbohidrat di Kabupaten Trenggalek.*Jurnal Penelitian Agronomi*. 22 (2): 94-104.
- Lende, M., Boro, T. L., Danong, M. T., & Toly, S. R. (2020). Inventarisasi Jenis Umbi-Umbian Dan Pemanfaatannya Sebagai Substitusi Bahan Pangan Pokok Di Desa Waimangura Kecamatan Wewewa Barat Kabupaten Sumba Barat Daya. *Jurnal Biotropikal Sains*. 17 (1): 103-117.
- Lestari, S. (2021). Analisis Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Dalam Sayuran Sawi Hijau, Kangkung dan Bayam Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom Dan Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry. *Laporan Tugas Akhir Universitas Bhakti Kencana*.
- Maghfrina, C, A. (2019). Kemampuan Adsorpsi Karbon Aktif Dari Limbah Kulit Singkong Terhadap Logam Timbal (Pb) Menggunakan Sistem Kontinyu.*Tugas Akhir Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya*.
- Novita, L dkk. (2017). Analisis cemaran logam timbal (Pb) pada buah pir yang dijual di pinggir jalan simpang empat lampu merah jalan Soekarno-Hatta kota Pekanbaru. *Jurnal Proteksi Kesehatan*. 6 (2): 97-103.
- Nurmawan, W., T, B, Ogie. R, P, Kainde. (2019). Analisis kandungan timbal (Pb) dalam daun tanaman di ruang terbuka hijau. *Jurnal Eugenia*, 25(3) : 79-8.
- Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 23 Tahun (2017).*Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan*.
- Permatasari, V. E. (2018). Efektifitas Bungkil Biji Jarak Pagar dalam Menurunkan Logam Berat Tembaga.Skripsi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

- Pratiwi, D, Y., (2020). Dampak pencemara logam berat (Timbal, Tembaga, Merkuri, Kadmium, Krom) terhadap orgaisme perairan dan kesehatan manusia. *Jurnal Akuatek*. 1(1) : 59-65.
- Priyadi, S dkk. (2021). Good Agricultural Practices Bawang Merah(*Allium Ascalonicum*)Dengan Pupuk Kandang Sapi, Tinjauan Keamanan Pangan Dari Aspek Cemaran Logam Berat. *Jurnal Ilmiah Agrineca*. 21 (1): 20-24.
- Rahman, M., L, Lui. Q, wang. M, H, Saleem. S, Bashir. S, Ullah. D, Peng. (2019). Copper environtmetal toxicology, recet advances, ad future outlook : a review. *Springer Journal*.
- Ratnasari, G, dkk (2013). Kandungan Logam Total Pb Dan Cu Pada Sayuran Dari Sentra Hortikultura Daerah Bedugul.*Jurnal Kimia*. 7 (2) : 127-132.
- Ray, A. A. (2021). Identifikasi Logam Berat Cu Dan Cd Pada Lahan Pertanaman Apel (*Malus Sylvestris L.*) Di Kecamatan Bumiaji Kota Batu.
- Rehman, M., *et all*. (2019). Copper Environmental Toxicology, Recent Advance and Outlook: a review. *Environmental Science and Pollution Research*.
- Sandeep, G., Vijayalatha, K, R., Anitha, T. (2019). Heavy Metals and Its Impact in Vegetabl Crops.*International Journal Of Chemical Studies*. 7 (1): 1612-1621
- Saraswati, T. I, dkk (2022).Pengaruh Pengolahan Pada Sifat Fisik dan Kimia Singkong-Goreng Beku.*Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 27 (4) : 528-535.
- Sembel, D. T. 2015. Toksikologi Lingkungan. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Sinurat, J. L., (2019). Analisa Kandungan Timbal(Pb) Pada Sayuran Hijau Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kampung Lalang Medan.*Repository Poltekkes Kemenkes Medan*.
- Suriani.(2016). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) Dan Seng (Zn) Pada Tanah Sawah Kelurahan Paccinongan Kecamatan Sombaopu Gowa.*Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Alauddin Makassar*.<http://repositori.uin-alauddin.ac.id/7168/1/Suriani.pdf>.
- Suryatini, K,Y, (2018).Logam Berat Timbal (Pb) dan Efeknya pada Sistem Reproduksi.*Jurnal Emasians*. 7(1).
- W. Haryadi. (1990). Ilmu Kimia Analitik Dasar. Jakarta: Gramedia

- Widodo, E, P. (2019). Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Sayuran Sawi Dari Berbagai Lokasi Penanaman Di Wilayah Sumatera Utara. *Repository Universitas HKBP Nomensen*.
- Widyawati, M, E., S. Kuntjoro. 2021. Analisis kadar logam berat timbal (Pb) pada tumbuhan air di sungai Buntung kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Lentera Bio*. 10(1) : 77-85.
- Yanti, W, S. (2020). Gambaran Kadar Timbal Dalam Darah Petugas Operator Spbu 54.801.45. Karya Tulis Ilmiah Kementerian Kesehatan R.I. Politeknik Kesehatan Denpasar.
- Yuliana, D., Sujarwanta, A. (2021). Pengaruh Pengolahan Daun Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans Poir*) Terpapar Polutan Kendaraan Bermotor Terhadap Kadar Logam Berat (Pb) Sebagai Bahan Penyusunan Lkpd Topik Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*. 6 (1): 46-57.
- Zhang, Z., Wang, X., Liu, C., & Li, J. (2016). The Degredation, Antioxidant and Antimutagenic Activity Of The Mucilage Polysaccharide from *Dioscorea Opposita*. *Carbohydr. Polym.* 150: 227-2231.
- Zulfikar. (2010). Volumetri. http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-kesehatan/pemisahan-kimia-dan-analisis/volumetri/. 13 November 2013.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Etichal Clereance*



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644
email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 01.24.D.3/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2023

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

“Analisa Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Singkong Yang Di Jual Disepanjang Jalan Pasar Sukramai Kota Medan”

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : **Erna Ramadhani Panggabean**
Dari Institusi : **Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian..
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, 15 Juni 2023
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan



Ketua,

Dr. Jhonson P Sihombing, MSc, Apt.
NIP. 196901302003121001

Lampiran 2. Perhitungan Kadar Timbal

Keterangan:

W1 = Berat kertas saring

W2 = Berat kertas saring dan endapan

Ar Pb = Massa atom relatif timbal (207)

Mr PbSO₄ = Massa molekul relatif (303)

Sampel 1

Dik : W1 = 1,385 g

W2 = 1,389 g

Dit: Kadar timbal..??

Dengan Rumus :

$$Pb = \frac{Ar Pb}{Mr PbSO_4} \times \text{massa endapan} \times \frac{100}{50}$$

$$Pb = \frac{207}{303} \times w_2 - w_1 \times \frac{100}{50}$$

$$\begin{aligned} Pb &= \frac{207}{303} \times 0,004 \times \frac{100}{50} \\ &= 0,00546 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

Sampel 2

Dik : W1 = 1,379 g

W2 = 1,384 g

Dit: Kadar timbal..??

Dengan Rumus :

$$Pb = \frac{Ar Pb}{Mr PbSO_4} \times \text{massa endapan} \times \frac{100}{50}$$

$$Pb = \frac{207}{303} \times w_2 - w_1 \times \frac{100}{50}$$

$$\begin{aligned} \text{Pb} &= \frac{207}{303} \times 0,005 \times \frac{100}{50} \\ &= 0,00683 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

Sampel 3

Dik : W1 = 1,418 g
 W2 = 1,427 g

Dit: Kadar timbal..??

Dengan Rumus :

$$\text{Pb} = \frac{Ar \text{ Pb}}{Mr \text{ PbSO}_4} \times \text{massa endapan} \times \frac{100}{50}$$

$$\text{Pb} = \frac{207}{303} \times w_2 - w_1 \times \frac{100}{50}$$

$$\begin{aligned} \text{Pb} &= \frac{207}{303} \times 0,009 \times \frac{100}{50} \\ &= 0,01229 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

Sampel 4

Dik : W1 = 1,309 g
 W2 = 1,316 g

Dit: Kadar timbal..??

Dengan Rumus :

$$\text{Pb} = \frac{Ar \text{ Pb}}{Mr \text{ PbSO}_4} \times \text{massa endapan} \times \frac{100}{50}$$

$$\text{Pb} = \frac{207}{303} \times w_2 - w_1 \times \frac{100}{50}$$

$$\begin{aligned} \text{Pb} &= \frac{207}{303} \times 0,007 \times \frac{100}{50} \\ &= 0,00956 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

Lampiran 3. Dokumentasi

1. Preparasi Sampel, dimulai dari penimbangan sampel, lalu dihaluskan dan ditambahkan aquades hingga 100 mL kemudian saring menggunakan kertas saring dan didapatkan filtratnya.



Sampel ditimbang



Sampel yang sudah halus disaring menggunakan kertas saring



Hasil filtrat sampel

2. Uji Kualitatif Pengendapan Timbal dan Tembaga



Penambahan reagen KI 10% dan reagen HCl untuk mendeteksi timbal



Penambahan reagen KI 6N dan reagen NH_4OH 2N untuk mendeteksi tembaga



Sampel setelah ditetesi KI 10% untuk mendeteksi timbal dan sampel setelah ditetesi KI 6N untuk mendeteksi tembaga



Sampel setelah ditetesi HCl untuk mendeteksi timbal dan sampel setelah ditetesi NH_4OH 2N untuk mendeteksi tembaga

3. Uji Kualitatif Pengendapan Timbal dan Tembaga



Penambahan reagen H_2SO_4 saat sampel dipanaskan hingga mendidih



Penyaringan sampel yang sudah ditambahkan reagen menggunakan kertas saring



Kertas saring dimasukkan kedalam oven pada suhu $105^{\circ}C$



Penimbangan kertas saring dan endapan yang sudah di oven

Lampiran 4.Kartu Bimbingan



**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM
MEDIS POLTEKKES KEMENKES MEDAN**



KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

T.A. 2022/2023

Nama : Erna Ramadhani Panggabean
 Nim : P075340200094
 Nama Dosen Pembimbing : Digna Renny Panduwati, S.Si, M.Sc
 Judul KTI: Analisa Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Singkong
 Yang Di Jual Disepanjang Jalan Pasar Sukaramai
 Kota Medan

No	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	31 Oktober 2022	Konsultasi Judul KTI	
2.	03 November 2022	ACC Judul KTI	
3.	10 November 2022	Latar Belakang	
4.	02 Desember 2022	Tujuan dan Manfaat Penelitian	
5.	24 Januari 2023	BAB II Landasan Teori	
6.	31 Januari 2023	Kerangka Konsep dan Defenisi Operasional	
7.	03 Februari 2023	Penulisan BAB III	
8.	20 Februari 2023	Populasi dan Sampel	
9.	24 Februari 2023	Seminar Proposal	
10.	05 Juni 2023	Perbaikan BAB 4 dan 5	
11.	08 Juni 2023	Perbaikan pada BAB 4 pembahasan	
12.	10 Juni 2023	Perbaikan BAB 5 Kesimpulan	
13.	13 Juni 2023	Seminar Hasil KTI	

Medan, 12 Juni 2023

Dosen Pembimbing

Digna Renny Panduwati, S.Si, M.Sc

NIP. 19946092020122008

Lampiran 5. Laporan Hasil Penelitian



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

Jl. Jamin Ginting KM. 13,5 Kel. Laucih Medan Tuntungan Kode Pos : 20136
Telepon : 061- 8368633 Fax : 061- 8368644
Website : www.poltekkes-medan.ac.id email : poltekkes_medan@yahoo.com



LAPORAN HASIL PENELITIAN

No. PM.02.04/00/03/Ab4.L.1/2023

Bersama ini kami lampirkan hasil dari penelitian :

Nama : Erna Ramadhani Panggabean
NIM : P07534020094
Jurusan/ Prodi : Teknologi Laboratorium Medik/ D-III
Institusi : Poltekkes Kemenkes Medan
Judul : Analisa Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) Pada Singkong Yang Di Jual Disepanjang Jalan Pasar Sukaramai Kota Medan
Tanggal Masuk : Selasa, 11 April 2023
Lokasi : Laboratorium Kimia Makanan Dan Minuman Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Medan
Pengujian Laboratorium : *Uji Kualitatif Pengendapan Pb dan Cu, Metode Gravimetri Pada Timbal*
Sample Uji : *Singkong*
Tanggal Selesai : Kamis, 13 April 2023

Hasil Analisa

Kode sampel	Pereaksi Uji Kualitatif Timbal		Pereaksi Uji Kualitatif Tembaga	
	KI 10%	HCL Pekat	KI 6N	NH ₄ OH 2N
1	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Pb)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Pb)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Cu)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Cu)
2	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Pb)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Pb)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Cu)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Cu)
3	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Pb)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Pb)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Cu)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Cu)
4	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Pb)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Pb)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Cu)	Tidak bewarna + Tidak ada endapan (Negatif Cu)



Hasil Uji Metode Gravimetri Pada Timbal

Kode Sampel	Massa Endapan (g)	Kadar Timbal (mg/kg)	Hasil
1	0,004	0,00546	Masih berada dibawah ambang batas menurut BPOM no.23 tahun 2017
2	0,005	0,00683	Masih berada dibawah ambang batas menurut BPOM no.23 tahun 2017
3	0,009	0,01229	Masih berada dibawah ambang batas menurut BPOM no.23 tahun 2017
4	0,007	0,00956	Masih berada dibawah ambang batas menurut BPOM no.23 tahun 2017

Catatan :

1. Hasil uji di atas hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 2 halaman
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari LABORATORIUM KIMIA MAKANAN DAN MINUMAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS POLTEKKES KEMENKES MEDAN
4. Laporan melayani pengaduan/ komplain maksimum 1 (satu) minggu terhitung tanggal penyerahan LHP (Laporan Hasil Penelitian)


Mengetahui,
Ketua Jurusan TLM
Prodi D III
Nita Andriani Lubis, S.Si, M,Biomed
NIP. 198012242009122001

Medan, 22 Mei 2023
Ka. Unit Laboratorium TLM


Sri Bulan Nasution, ST, M.Kes
Nip.197104061994032002

Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup



DATA PRIBADI

Nama : Erna Ramadhani Panggabean
Nim : P07534020094
Tempat, Tanggal Lahir : Dumai, 22 November 2001
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Dalam Keluarga : Anak ke-2 dari 3 bersaudara
Alamat : Lingk IV Kelurahan Tukka, Kecamatan Tukka
No Telepon : 082217757347

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2007-2013 : SD N 082151 Sibolga Selatan
Tahun 2013-2016 : SMP N 1 Tukka
Tahun 2016-2019 : SMA N 1 Tukka