

***ANALYSIS OF SACCHARIN AND CYCLAMATE CONTENT IN  
MILK TEA DRINKS CIRCULATING IN MAKASSAR CITY***

**ANALISIS KANDUNGAN SAKARIN DAN SIKLAMAT  
DALAM MINUMAN *MILK TEA* YANG BEREDAR  
DI KOTA MAKASSAR**



**OLEH :**

**NURHALIDAH INDAH SARI FAJAR**

**105131100819**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Prodi S1 Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Makassar untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2023**

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING  
PRODI S1 FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

ANALISIS KANDUNGAN SAKARIN DAN SIKLAMAT DALAM  
MINUMAN *MILK TEA* YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR

NURHALIDAH INDAH SARI FAJAR

105131100819


Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 23 Agustus 2023

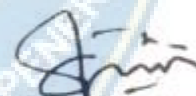
Menyetujui pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II



Svafruddin, S.Si., M.Kes



Dr.apt.H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

**PANITIA SIDANG UJIAN  
PRODI SI FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul "ANALISIS KANDUNGAN SAKARIN DAN SIKLAMAT DALAM MINUMAN *MILK TEA* YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR". Telah diperiksa, disetujui, serta di pertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Rabu/ 23 Agustus 2023  
Waktu : 09.00 WITA - Selesai  
Tempat : Ruang Rapat Prodi SI Farmasi



Ketua Tim Penguji :

  
apt. Andi Ulfah Magefirah Rasvid, S.Farm., M.Si

Anggota Tim Penguji :

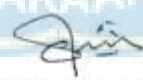
Anggota Penguji 1 :

apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si

Anggota Penguji 2 :

  
Syafruddin, S.Si., M.Kes

Anggota Penguji 3 :

  
Dr.apt.H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

## PERNYATAAN PENGESAHAN

### DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Nurhalidah Indah Sari Fajar  
Tempat/Tanggal Lahir : Makassar, 5 Oktober 2000  
Tahun Masuk : 2019  
Peminatan : Farmasi  
Nama Pembimbing Akademik : apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes  
Nama Pembimbing Skripsi : 1.) Syafruddin, S.Si., M.Kes  
2.) Dr.apt.H, Muhammad Guntur, Dipl.Sc.,  
M.Kes

### JUDUL PENELITIAN :

**"Analisis Kandungan Sakarin Dan Siklamat Dalam Minuman *Milk Tea* Yang Beredar Di Kota Makassar"**

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 23 Agustus 2023

Mengesahkan,



**Apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes**

Ketua Program Studi S1 Farmasi

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Nurhalidah Indah Sari Fajar

Tanggal Lahir : Makassar, 05 Oktober 2000

Tahun Masuk : 2019

Peminatan : Farmasi

Nama Pembimbing Akademik : apt. Sulaiman, S.Si.,M.Kes

Nama Pembimbing Skripsi : 1.) Syafruddin, S.Si.,M.Kes

2.) Dr.apr.H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc.,  
M.Kes

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

**“Analisis Kandungan sakarin dan Siklamat Dalam Minuman *Milk Tea* yang Beredar Di Kota Makassar ”**

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.



Makassar, 23 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Nurhalidah Indah Sari Fajar', written over a faint watermark of the university logo.

**Nurhalidah Indah Sari Fajar**

NIM 105131100819

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Nurhalidah Indah Sari Fajar  
Ayah : H. Pajawa Tarika, S.Pd., M.Pd  
Ibu : Hj. Sry Haryani, S.H., M.A.P  
Tempat, Tanggal Lahir : Makassar, 5 Oktober 2000  
Agama : Islam  
Alamat : Jln. Tina Orima  
Nomor Telepon/HP : 081245681798  
Email : [nurhalidahindahsf05@gmail.com](mailto:nurhalidahindahsf05@gmail.com)

## RIWAYAT PENDIDIKAN

TK Tutwuri (2006-2007)  
SDN 33 Kasipute (2007-2013)  
MTsN 2 Bombana (2013-2016)  
SMAN 3 Bombana (2016-2019)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
Skripsi, 23 Agustus 2023**

**“ANALISIS KANDUNGAN SAKARIN DAN SIKLAMAT DALAM  
MINUMAN *MILK TEA* YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR”**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Pada era globalisasi ini makanan dan minuman adalah suatu hal yang sangat menjanjikan dalam membuat suatu usaha. Kini dengan banyaknya usaha-usaha yang berkembang sangat pesat, maka semakin banyak juga variasi makanan dan minuman yang ada di dalamnya. Salah satu minuman teh yang menjadi trend masa kini adalah minuman *Milk Tea*. Diantara beberapa bahan tambahan makanan yang sering digunakan adalah pemanis. Pemanis buatan banyak digunakan oleh pedagang kecil dan Pangan Industri Rumah Tangga (PIRT) karena menghemat biaya produksi. Pemakaian pemanis buatan tersebut perlu dilihat dampaknya, mengingat pemanis buatan seperti siklamat dan sakarin dapat menimbulkan gangguan kesehatan apabila dikonsumsi secara berlebih diantaranya kanker, multiple sklerosis, epilepsi, sindrom kelelahan kronis, parkinson, lupus, alzheimer, cacat mental, limfoma, dan kelainan pada kelahiran anak.

**Tujuan Penelitian :** Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui apakah produk minuman *Milk Tea* yang beredar di kota Makassar mengandung sakarin dan siklamat dan kadarnya tidak melebihi batas yang ditetapkan oleh Pemerintah berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014.

**Metode Penelitian :** Metode penelitian ini merupakan uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif sakarin dengan metode Resorsinol dan uji kualitatif siklamat dengan metode pengendapan. Uji kuantitatif dilakukan dengan metode Spektrofotometer Uv-Vis, dengan analisis data metode *Independent Sample t-Test* dan *One Sample t-Test* menggunakan *software* SPSS.

**Hasil :** Dari penelitian didapatkan hasil dari 10 sampel *Milk Tea*, seluruh sampel negatif sakarin sedangkan 6 sampel positif siklamat. Kadar pemanis siklamat pada sampel *Milk Tea* C2 sebesar 74,359 mg/kg, sampel *Milk Tea* D2 sebesar 89,078 mg/kg, sampel *Milk Tea* E2 sebesar 83,179 mg/kg, sampel *Milk Tea* F2 sebesar 79,471 mg/kg, sampel *Milk Tea* G2 sebesar 85,539 mg/kg dan sampel *Milk Tea* J2 sebesar 73,966 mg/kg. Ke 6 sampel tersebut memenuhi syarat kadar yang telah ditetapkan oleh Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014 yaitu kurang dari 250 mg/kg.

**Kata Kunci :** Sakarin, siklamat, *Milk Tea*.

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES  
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF MAKASSAR  
Undergraduated Thesis, August 23 2023

**“ANALYSIS OF SACCHARIN AND CYCLAMATE CONTENT IN MILK TEA  
DRINKS CIRCULATING IN MAKASSAR CITY”**

**ABSTRACT**

**Background:** In this era of globalization, food, and beverages are very promising things in making a business. Now with the many businesses that are growing very rapidly, there are also more and more variations of food and drinks in it. One of the tea drinks that is a trend today is Milk Tea drinks. Among the several food additives that are often used are sweeteners. Artificial sweeteners are widely used by small traders and Home Industry Food (PIRT) because it saves production costs. The use of artificial sweeteners needs to be seen for its impact, considering that artificial sweeteners such as cyclamate and saccharin can cause health problems if consumed in excess including cancer, multiple sclerosis, epilepsy, chronic fatigue syndrome, Parkinson's, lupus, Alzheimer's, mental disability, lymphoma, and abnormalities in childbirth.

**Research Objective:** This Study is to determine whether Milk Tea beverage products circulating in Makassar City contain saccharin and cyclamate and the levels do not exceed the limits set by the Government based on the Head of BPOM RI Regulation No. 4 of 2014.

**Research Methods:** This research method is a qualitative test and a quantitative test. Qualitative test of saccharin by Resorcinol method and qualitative test of cyclamate by precipitation method. Quantitative tests were carried out using the Uv-Vis Spectrophotometer method, with data analysis using the Independent Sample t-Test and One Sample t-Test methods using SPSS software.

**Results:** From the research obtained the results of 10 Milk Tea samples, all samples were negative for saccharin while 6 samples were positive for cyclamate. The level of sodium cyclamate sweetener in the Milk Tea C2 sample was 74.359 mg/kg, Milk Tea D2 sample was 89.078 mg/kg, Milk Tea E2 sample was 83.179 mg/kg, Milk Tea F2 sample was 79.471 mg/kg, Milk Tea G2 sample was 85.539 mg/kg and Milk Tea J2 sample was 73.966 mg/kg. The 6 samples met the content requirements set by the Head of BPOM RI No. 4 of 2014, namely less than 250 mg/kg.

**Keywords:** Saccharin, cyclamate, Milk Tea.



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang senantiasa mencurahkan rahmat serta nikmatnya kepada hamba-hambanya. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kehadiran Rasulullah *Shallallahu 'alaihi wa sallam* dimana Beliau-lah yang senantiasa berjuang demi menyebarkan agama Allah, agama yang *ramatan lil 'alamin*. Alhamdulillah berkat nikmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Sakarin dan Siklamat dalam Minuman *Milk Tea* yang Beredar di Kota Makassar” dimana penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Farmasi dari FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arah dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ayahanda Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu pengetahuan di Universitas Muhammadiyah Makassar;
2. Ibunda Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc, Sp.GK(K) selaku Dekan FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan

sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan baik;

3. Ayahanda apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku Ketua Jurusan Farmasi FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Syafruddin, S.Si., M.Kes selaku pembimbing I yang telah membimbing, memberikan saran, arahan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. apt. H. Muhammad Guntur, DiplSc., M.Kes selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberikan saran, arahan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Segenap jajaran dosen dan seluruh staf di FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar;
7. Kedua orang tua penulis yaitu, Bapak Pajawa Tarika dan Ibu Sri Haryani. Terima kasih atas segala kasih sayang, doa, arahan, bantuan secara moril dan materil serta motivasi yang diberikan dalam membesarkan penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita.
8. Kakak dan adik penulis yaitu, Ilmi Fadilah Fajar, Rezky Fauziah Fajar dan Annisa Nur Najma Fajar, serta keponakan tersayang yaitu Usaid, Basiel dan Syaki yang telah memberikan doa, bantuan, hiburan dan motivasi selama penyelesaian skripsi ini.
9. Teman-teman angkatan 2019 Anoigma yang senantiasa selalu

mewarnai hari-hari sepanjang proses perkuliahan dan selama penyelesaian skripsi ini.

10. Semua pihak yang tidak mampu penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan hingga terwujudnya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak keterbatasan dan kekurangan, oleh karena itu penulis dengan senang hati akan menerima kritik yang bersifat membangun. Penulis juga berharap penelitian ini dapat membantu sebagai tambahan referensi pada penelitian yang dilakukan dikemudian hari. Akhir kata, penulis berharap semoga Allah membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian.

Makassar, 23 Agustus 2023

Nurhalidah Indah Sari Fajar

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PANITIAN SIDANG UJIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II</b> .....	<b>7</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
A. Bahan Tambahan Pangan.....	7
1. Fungsi Bahan Tambahan Pangan.....	10
2. Penggolongan Bahan Tambahan Pangan.....	11
B. Bahan Pemanis Sintesis.....	13
1. Fungsi Pemanis Sintesis.....	14
2. Batas Maksimum Penggunaan Pemanis.....	16
3. Dampak Penggunaan Pemanis.....	17
C. Sakarin.....	17
1. Metabolisme Sakarin didalam Tubuh Manusia .....	19
D. Siklambat.....	19
1. Metabolisme Siklambat didalam Tubuh Manusia .....	21

E. Metode Spektrofotometri UV-Vis .....	21
<b>BAB III.....</b>	<b>26</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
A. Desain Penelitian .....	26
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
C. Populasi dan Sampel.....	26
1. Populasi.....	26
2. Sampel.....	27
D. Alat dan Bahan.....	27
1. Alat.....	27
2. Bahan.....	27
E. Prosedur Penelitian.....	28
<b>BAB IV.....</b>	<b>32</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
A. Hasil Penelitian.....	32
1. Hasil Kualitatif Sakarin Pada Sampel .....	32
2. Hasil Kualitatif Siklalat Pada Sampel.....	32
3. Hasil Panjang Gelombang Maksimum Larutan Siklalat.....	33
4. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Siklalat.....	34
5. Hasil Kuantitatif Metode Spektrofotometer UV-Vis .....	35
<b>BAB V.....</b>	<b>41</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>41</b>
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>
<i>Lampiran 1. Uji Resorsinol Sakarin .....</i>	<i>46</i>

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis.....	16
Tabel III.1	Tempat Pengambilan Sampel.....	27
Tabel IV.1	Hasil Analisis Kualitatif Sakarin.....	32
Tabel IV.2	Hasil Analisis Kualitatif Siklamat.....	33
Tabel IV.3	Data Serapan Kurva Kalibrasi Larutan Standar Siklamat.....	34
Tabel IV.4	Hasil Analisis Kuantitatif Siklamat.....	35



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Rumus Struktur Sakarin.....	18
Gambar II.2	Rumus Struktur Siklalat.....	20
Gambar II.3	Alat Instrumen Spektrofotometer UV-Vis.....	22
Gambar II.4	Prinsip Pengukuran dalam Spektrofotometer UV-Vis.....	24
Gambar IV.1	Kurva Kalibrasi Larutan Standar Siklalat.....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Uji Resorsinol Sakarin.....	46
Lampiran 2.	Uji Pengendapan Siklamat.....	47
Lampiran 3.	Uji Kuantitatif Siklamat.....	48
Lampiran 4.	Perhitungan dalam Pembuatan Larutan Induk 1000 ppm.....	52
Lampiran 5.	Perhitungan Volume Larutan yang Diambil dari Larutan Standar Siklamat.....	53
Lampiran 6.	Perhitungan Persamaan Regresi.....	56
Lampiran 7.	Penentuan Kadar Siklamat dalam Minuman <i>Milk Tea</i> .....	58
Lampiran 8.	Presentasi Perolehan Kembali (UPK) Deret Larutan Standar Siklamat.....	60
Lampiran 9.	Perhitungan Nilai LOD dan LOQ dari Larutan Deret Standar Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis.....	62
Lampiran 10.	Perhitungan Presisi dan Akurasi Larutan Standar Siklamat.....	65
Lampiran 11.	Hasil Analisis <i>Independent Sample t-Test</i> dan <i>One Sample t-Test</i> .69	
Lampiran 12.	Sampel yang Digunakan dalam Analisis Sakarin dan Siklamat....	70
Lampiran 13.	Analisis Kualitatif Pemanis Sakarin pada Sampel.....	71
Lampiran 14.	Analisis Kualitatif Pemanis Siklamat pada Sampel.....	72
Lampiran 15.	Pembuatan Larutan Uji Siklamat.....	74
Lampiran 16.	Pembuatan Larutan Standar Siklamat.....	76
Lampiran 17.	Pembuatan Larutan Blanko.....	77
Lampiran 18.	Grafik Panjang Gelombang Maksimum.....	79
Lampiran 19.	Aktifitas Peneliti.....	80
Lampiran 20.	Surat Izin Permohonan Penelitian.....	81
Lampiran 21.	Hasil Plagiasi.....	82



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Makanan dan minuman merupakan salah satu kebutuhan pokok terpenting bagi manusia, setiap harinya manusia memerlukan gizi dan cairan yang cukup demi kelangsungan hidupnya. Pada era globalisasi ini makanan dan minuman adalah suatu hal yang sangat menjanjikan dalam membuat suatu usaha. Banyaknya kalangan muda yang berlomba-lomba untuk membuka usaha seperti *coffee shop*, mini bar, *restaurant* dengan konsep yang seperti zaman sekarang yaitu *instagramnable* yang memiliki banyak keunikan di dalamnya ditambah lagi dengan konsep makanan dan minuman yang berbeda dan menarik kalangan muda untuk datang dan mencobanya. Kini dengan banyaknya usaha-usaha yang berkembang sangat pesat, maka semakin banyak juga variasi makanan dan minuman yang ada di dalamnya. Salah satu minuman teh yang menjadi trend masa kini adalah minuman *Milk Tea*.

Diantara beberapa bahan tambahan makanan yang sering digunakan adalah pemanis. Pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan pangan, industri serta makanan dan minuman. Dilihat dari sumber pemanis dapat dikelompokkan menjadi pemanis alami dan pemanis buatan. Pemanis alami yang dikenal sebagai gula alam atau sukrosa berasal dari tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L), dan bit (*Beta vulgaris* L). Sedangkan pemanis buatan ialah suatu zat yang

memiliki rasa manis atau dapat meningkatkan rasa manis, namun kalori yang dihasilkan rendah dibanding gula dan tidak memiliki nilai gizi (Rasyid, R, & Mahyuddin, 2011).

Pemanis sintesis yang umum digunakan dalam makanan dan minuman adalah sakarin dan siklamat dalam bentuk garamnya. Sakarin memiliki tingkat kemanisan 300 kali dari gula biasa (sukrosa), sedangkan siklamat memiliki tingkat kemanisan 30 kali dari pada gula biasa.

Pemanis buatan banyak digunakan oleh pedagang kecil dan Pangan Industri Rumah Tangga (PIRT) karena menghemat biaya produksi. Pemanis buatan jauh lebih murah dibandingkan dengan gula asli. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) di beberapa Sekolah Dasar (SD) di Malang Jawa Timur, konsumsi pemanis buatan sakarin dan siklamat ditemukan pada kadar yang tidak aman. BPOM hanya melakukan penelitian terhadap siklamat dan sakarin, karena pemanis buatan ini digunakan tanpa batas oleh pedagang kaki lima. Sakarin dan Siklamat jauh lebih murah dibandingkan pemanis lain seperti aspartam, acesulfame, alitan, dan nutane (Simatupang, 2009).

Menurut Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis, kadar maksimum sakarin adalah sebesar 80 mg/kg dan siklamat sebesar 250 mg/kg untuk kategori minuman berbasis susu . Penggunaan sakarin melebihi batas maksimum yang diizinkan dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan yaitu alergi dan kanker kandung kemih. Hasil uji yang dilakukan BPOM

bahwa penggunaan pemanis siklalat umumnya dikombinasikan dengan pemanis sakarin. Namun sayangnya penggunaan siklalat pada tataran yang paling rendah seperti yang dilakukan para penjual jajanan anak sekolah tidak diikuti dengan menerapkan cara produksi pangan yang baik (BPOM RI, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh (Maudu, Bahja, & Hafid, 2019) menggunakan metode observasi di 8 (delapan) lokasi di Kota Palu pada tanggal 8-24 Agustus 2018. Analisis kadar Siklalat di BPOM di Kota Palu. Sampel sebanyak 20 minuman jajanan diperoleh dengan cara *accidental sampling* menggunakan metode analisis dengan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar siklalat pada minuman jajanan sekolah di Kota Palu yang melebihi ambang batas Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis < 350 mg/Kg sebanyak 35% dengan kadar 514,63 hingga 2963,43 mg/Kg.

Meningkatnya pemakaian pemanis buatan tersebut perlu dilihat dampaknya, mengingat pemanis buatan seperti siklalat dan sakarin dapat menimbulkan gangguan kesehatan apabila dikonsumsi secara berlebih diantaranya kanker, multiple sklerosis, epilepsi, sindrom kelelahan kronis, parkinson, lupus, alzheimer, cacat mental, limfoma, kelainan pada kelahiran anak, dan bahkan diabetes (Hanny W, 2010). Allah swt berfirman dalam Q.S. Al-Baqarah ayat 195 :

الْمُحْسِنِينَ يُجِبُّ اللَّهُ إِنَّ وَأَحْسِنُوا النَّهْلِكَةَ إِلَى بِأَيْدِيكُمْ تَتَفُؤْ وَلَا

Terjemahnya :

“ ... dan janganlah kamu jatuhkan (diri sendiri) ke dalam kebinasaan dengan tangan sendiri, dan berbuat baiklah. Sungguh, Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik. “

Ayat tersebut menerangkan bahwa Allah swt mengutus para hamba-Nya untuk tidak mengeluarkan hartanya di jalan yang salah tetapi mengeluarkan hartanya di jalan yang baik, misalnya mengonsumsi makanan yang baik agar terhindar dari hal-hal yang buruk untuk dirinya.

Salah satu jenis produk minuman yang biasanya menggunakan bahan tambahan pangan adalah minuman *Milk Tea*. *Milk Tea* adalah minuman manis yang mengandung banyak gula, pada minuman ini sering ditambahkan perisa teh, susu, sirup serta topping berupa bola-bola bertekstur kenyal yang terbuat dari campuran tepung tapioka dengan brown sugar dan bewarna kehitaman yang dikenal dengan sebutan ”boba”, *“bubble”*, atau *“pearl”* yang cukup dikenal dan disukai masyarakat, bahkan remaja di kota Makassar. Sehingga kadar gula, lemak dan kalori pada minuman ini cenderung tinggi. Apabila sudah diracik menjadi minuman *Milk Tea*, 1 porsi standar (sekitar 475ml) mengandung sekitar 38 gram gula dan 350-500 kalori.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, saat ini perlu kiranya di perhatikan hal-hal apa saja yang menjadi pertimbangan minat beli konsumen dalam mengonsumsi minuman *Milk Tea* khususnya terhadap Bahan Tambahan Pangan (BTP) atau pemanis yang menjadi salah

satu komposisinya. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan analisis kandungan pemanis pada produk *Milk Tea* yang dijual di kota Makassar.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka dapat diidentifikasi masalah yaitu :

1. Apakah produk minuman olahan *Milk Tea* yang dijual di Kota Makassar mengandung pemanis sakarin dan siklamat?
2. Apakah kadar pemanis sakarin dan siklamat yang terdapat dalam minuman *Milk Tea* tidak melebihi batas yang ditetapkan oleh Pemerintah berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui apakah produk minuman olahan *Milk Tea* yang dijual di Kota Makassar mengandung pemanis sakarin dan siklamat.
2. Untuk mengetahui apakah kadar pemanis sakarin dan siklamat yang terdapat dalam minuman *Milk Tea* tidak melebihi batas yang ditetapkan oleh Pemerintah berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014.

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanis buatan yang terdapat pada produk minuman olahan *Milk Tea* di Kota Makassar.

2. Memberikan informasi kepada masyarakat agar lebih selektif dalam memilih produk minuman olahan yang aman, bermutu, dan bermanfaat.
3. Dapat memberikan masukan bagi Kementerian Kesehatan, BPOM RI, Instansu terkait, sebagai bahan evaluasi agar lebih sering dilakukan pengawasan dan sosialisasi dalam penggunaan bahan tambahan pangan yang aman.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Bahan Tambahan Pangan

Definisi resmi bahan tambahan makanan, sebagaimana diatur dalam Manual Prosedur *Codex Alimentarius Commission*1 adalah (Commission, 2018) :

“Setiap zat yang biasanya tidak dikonsumsi sendiri sebagai makanan dan biasanya tidak digunakan sebagai bahan khas makanan, memiliki nilai gizi atau tidak, yang dengan sengaja ditambahkan ke makanan untuk tujuan teknologi (termasuk organoleptik) dalam pembuatannya, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, pengangkutan atau penyimpanan makanan tersebut, atau mungkin secara wajar diharapkan menghasilkan, (langsung atau tidak langsung) di dalamnya atau produk sampingannya menjadi komponen atau mempengaruhi karakteristik makanan tersebut . Istilah ini tidak termasuk 'kontaminan' atau zat yang ditambahkan ke makanan untuk mempertahankan atau meningkatkan kualitas nutrisi.”

Bahan tambahan makanan adalah zat yang ditambahkan ke makanan untuk mengawetkan rasa atau meningkatkan rasa, penampilan, atau kualitas lainnya dan tidak dapat dihindari dalam makanan kemasan. Penggunaan bahan tambahan makanan yang tepat memainkan peran penting dalam industri makanan modern. Pertama, bahan tambahan makanan tidak hanya berfungsi dalam pengawetan makanan, tetapi juga membantu meningkatkan kualitas

tertentu kualitas makanan seperti warna, rasa dan fleksibilitas, juga sebagai perbaikan gizi makanan. Misalnya, tepat penambah nutrisi makanan dapat ditambahkan untuk membuat nutrisi kerugian selama pengolahan makanan. Mereka efektif mencegah malnutrisi dan defisiensi nutrisi dan meningkatkan keseimbangan nutrisi (Wiley dan Nee 2020). Meskipun bahan tambahan makanan membawa begitu banyak manfaat, penggunaan bahan tambahan makanan yang tidak tepat akan membahayakan manusia kesehatan. Oleh karena itu, sangat penting untuk membahas dan meringkas metode analitis untuk bahan tambahan makanan untuk memberikan panduan bagi manajemen regulasi bahan tambahan makanan (Wu, Zhang, Long, & Chen, 2021) .

Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan adalah dapat meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan, serta mempermudah preparasi bahan pangan. Pada umumnya bahan tambahan pangan dapat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu (Nursyamsu, 2017) :

1. Bahan tambahan pangan sintesis (buatan) yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan, dengan mengetahui komposisi bahan tersebut dan maksud penambahan itu dapat mempertahankan kesegaran, cita rasa, dan membantu pengolahan, sebagai contoh pengawet, pewarna, dan pemanis.
2. Bahan tambahan pangan alami, yaitu bahan makanan yang memiliki fungsi alami selama proses produksi, pengolahan, dan pengemasan. Contoh



bahan tambahan pangan dalam golongan ini dapat diperoleh dari alam, seperti, daun salam, daun pandan, kunyit, jahe, gula, aren dan asam.

Berdasarkan Permenkes RI No. 11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambahan Pangan, di Indonesia telah disusun peraturan tentang Bahan Tambahan Pangan yang diizinkan ditambahkan dan yang dilarang (disebut Bahan Tambahan Kimia) di antaranya adalah :

1. Antioksidan (*antioxidant*).
2. Antikempal (*anticaking agent*).
3. Antibuih (*antifoaming agent*)
4. Bahan pengkarbonasi (*carbonating agent*)
5. Garam pengemulsi (*emulsifying salt*)
6. Gas untuk kemasan (*packaging gas*)
7. Humektan (*humectant*)
8. Pelapis (*glazing agent*)
9. Pemanis (*sweetener*)
10. Pembawa (*carrier*)
11. Pembentuk gel (*gelling agent*)
12. Pembuih (*foaming agent*)
13. Pengatur keasaman (*acidity regulator*)
14. Pengawet (*preservative*).
15. Pengembang (*raising agent*)
16. Pengemulsi (*emulsifier*)
17. Pengental (*thickener*)

18. Pengeras (*firming agent*)
19. Penguat rasa (*flavour enhancer*)
20. Peningkat volume (*bulking agent*)
21. Penstabil (*stabilizer*)
22. Peretensi warna (*colour retention agent*)
23. Perisai (*flavouring*)
24. Perlakuan tepung (*flour treatment agent*)
25. Pewarna (*colour*)
26. Propelan (*propellant*)
27. Sekuestran (*sequestrant*).

### **1. Fungsi Bahan Tambahan Pangan**

Fungsi dasar bahan tambahan makanan yaitu (Puspitasari 2001 dalam Elizabeth 2009 dalam Ismawati 2011):

- a. Meningkatkan nilai gizi makanan, banyak makanan yang diperkaya atau difortifikasi dengan vitamin untuk mengembalikan vitamin yang hilang selama pengolahan, seperti penambahan berbagai vitamin B ke dalam tepung terigu, vitamin A dan D ke dalam susu.
- b. Memperbaiki nilai sensori makanan, warna, bau dan rasa dan tekstur suatu bahan pangan berkurang akibat pengolahan dan penyimpanan.
- c. Memperpanjang umur simpan makanan, yaitu untuk mencegah timbulnya mikroba maupun untuk mencegah terjadinya reaksi kimia yang tidak dikehendaki selama proses pengolahan dan penyimpanan.

## 2. Penggolongan Bahan Tambahan Pangan

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722 Menkes/Per/IX/88 terhadap bahan tambahan makanan, bahan tambahan makanan terdiri dari dua golongan, yaitu bahan tambahan pangan yang diizinkan dan bahan tambahan pangan yang dilarang.

a. Bahan tambahan pangan yang diizinkan :

- 1) Pengawet, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat mencegah atau menghambat tumbuhnya bakteri, sehingga tidak terjadi pembusukan, pengasaman yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba.
- 2) Pewarna, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan dan minuman.
- 3) Pemanis, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat memberikan rasa manis atau dapat membantu mempertajam penerimaan lidah terhadap rasa manis.
- 4) Penyedap rasa, aroma serta penguat rasa, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat memberikan, menambah, mempertegas rasa dan aroma pada makanan.
- 5) Antioksidan, yaitu bahan tambahan makanan yang berfungsi mencegah atau menghambat proses oksidasi akibat lemak sehingga mencegah terjadinya ketengikan.
- 6) Anti kempal, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat mencegah menggumpalnya makanan yang berupa serbuk atau bubuk.

- 7) Pengatur keasaman, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat mengasamkan, menetralkan, dan mempertahankan derajat keasaman makanan.
  - 8) Pemutih tepung, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat mempercepat proses pemutihan tepung.
  - 9) Pengemulsi, pemanas, dan pengental adalah, bahan tambahan makanan yang membantu terbentuknya dan memantapkan sistem dispersi yang homogen pada makanan.
  - 10) Pengeras adalah bahan tambahan makanan yang dapat mengeraskan atau mencegah melunaknya makanan.
- b. Bahan tambahan makanan yang dilarang dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no.722 Menkes/Kep/X/1999 adalah :
- 1) Natrium tetra borat
  - 2) Formalin
  - 3) Minyak nabati yang dibrominasi
  - 4) Kloramfenikol
  - 5) Kalium klorat
  - 6) Dietilpirokarbonat
  - 7) Nitrofurazon
  - 8) P- Phenetilkarbamida
  - 9) Asam salsilat dan garamnya

Sedangkan menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1168/Menkes/Per/X/1999, selain bahan tambahan diatas

masih ada tambahan kimia yang dilarang, seperti Rhodamin B (pewarna merah), Metanhil Yellow (pewarna kuning), dulsin (pemanis sintetis), dan potasium bromat (pengeras) (Kemenkes RI, 1999).

## **B. Bahan Pemanis Sintesis**

Pemanis buatan adalah bahan tambahan pangan yang dapat menyebabkan terutama rasa manis pada produk pangan yang tidak atau sedikit mempunyai nilai gizi atau kalori (Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2004).

Pemanis, pengganti gula, adalah bahan tambahan makanan yang memberikan rasa manis seperti gula sambil mengandung secara signifikan lebih sedikit energi makanan, menjadikannya nol kalori atau rendah kalori pemanis (Martyn, et al., 2018). Pemanis buatan seperti: aspartam, siklambat, sakarin natrium dan sucralose adalah terutama digunakan dalam buah-buahan, selai, minuman, makanan penutup dan produk susu produk. Dosis maksimum aspartam adalah dari 0,3 hingga 4,0 g/kg; siklambat memiliki dosis maksimum 0,65 hingga 8,0; dan sakarin adalah dari 0,15 hingga 5,0 g/kg.

Dilihat dari sumber pemanis dapat dikelompokkan menjadi pemanis alami dan pemanis buatan (sintetis). Pemanis alami biasanya berasal dari tanaman penghasil pemanis yang utama adalah tebu dan bit. Bahan pemanis yang dihasilkan dari kedua tanaman ini dikenal sebagai gula alam atau sukrosa. Pemanis sintetis adalah bahan tambahan yang dapat menyebabkan manis pada pangan dan tidak memiliki nilai gizi. Beberapa jenis pemanis sintetis yang dikenal dan banyak digunakan adalah sakarin, siklambat, aspartam, dulsin, sorbitid sintetis, nitro-propoksi-anilin (Cahyadi, 2009) .

Perkembangan industri pangan dan minuman akan kebutuhan pemanis dari tahun ke tahun semakin meningkat. Industri pangan dan minuman lebih menyukai menggunakan pemanis sintetis karena selain harganya relatif murah, tingkat kemanisan pemanis sintetis jauh lebih tinggi dari pemanis alami. Hal tersebut mengakibatkan terus meningkatnya penggunaan pemanis sintetis terutama sakarin dan siklambat. Peningkatan penggunaan bahan pemanis sintetis di Indonesia untuk industri pangan dan minuman diperhitungkan dengan melihat perkembangan produksi pangan dan minuman jadi dan perkembangan pemakaian gula pasir sebagai bahan baku utama oleh industri tersebut (Cahyadi, 2009).

Pemanis buatan sering ditambahkan pada makanan dan minuman sebagai pengganti gula karena kelebihanannya dibandingkan pemanis alami (gula), yaitu:

1. Rasanya lebih manis
2. Membantu meningkatkan penerimaan rasa manis.
3. Tidak ada atau jauh lebih rendah kandungan kalornya, sehingga cocok untuk penderita penyakit kencing manis (diabetes).
4. Harga lebih murah.

### **1. Fungsi Pemanis Sintesis**

Cahyadi (2006), menyampaikan bahwa pemanis yang ditambahkan kedalam bahan pangan mempunyai beberapa tujuan diantaranya sebagai berikut:

- a. Sebagai pangan bagi penderita Diabetes mellitus karena tidak menimbulkan kelebihan gula darah. Pada penderita Diabetes mellitus, disarankan untuk menggunakan pemanis sintetis untuk menghindari bahaya gula.
- b. Memenuhi kebutuhan kalori rendah bagi penderita kegemukan. Kegemukan adalah salah satu faktor penyakit jantung yang merupakan penyebab utama kematian. Bagi orang yang kurang aktif secara fisik disarankan untuk mengurangi masukan kalori perharinya. Pemanis sintetis adalah salah satu bahan pangan untuk mengurangi masukan kalori.
- c. Sebagai penyalut obat. Beberapa obat memiliki rasa yang tidak menyenangkan, oleh karena itu untuk menutupi rasa yang tidak enak dari rasa tersebut biasanya dibuat tablet yang bersalut. Pemanis sering digunakan untuk penyalut obat karena umumnya bersifat higroskopis dan tidak menggumpal.
- d. Menghindari kerusakan gigi. Pada pangan seperti permen, sering ditambahkan pemanis sintetis karena bahan permen ini mempunyai rasa manis yang lebih tinggi dari gula, pemakaian dalam jumlah sedikit saja sudah menimbulkan rasa manis yang diperlukan sehingga tidak merusak gigi.
- e. Pada industri pangan, minuman, termasuk industri rokok, pemanis sintetis digunakan untuk menekan biaya produksi karena pemanis sintetis ini selain mempunyai tingkat rasa manis yang lebih tinggi juga harganya relatif murah dibandingkan dengan gula yang diproduksi di alam.

## 2. Batas Maksimum Penggunaan Pemanis

Dalam Peraturan Kepala BPOM RI No. 4 Tahun 2014 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambah Pangan Pemanis, telah diatur peraturan tentang penggunaan zat pemanis sintesis untuk bahan tambahan makanan yang disajikan dalam tabel II.1 berikut (BPOM RI, 2014) :

**Tabel II.1 Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambah Pangan Pemanis**

No.	Nama Bahan Tambah Makanan	Tingkat Kemanisan	ADI	Nilai Kalori	Penggunaan Maksimum
1.	Alitam	2000 kali dari Sukrosa	0,34 mg/kgBB	1,4 kkal/g atau setara dengan 5,85 kJ/g	300 mg/kg
2.	Asesulfam-k	200 kali dari Sukrosa	15 mg/kgBB	0 kkal/g atau setara dengan	2500 mg/kg
3.	Aspartam	220 kali dari Sukrosa	50 mg/kgBB	0,4 kkal/g atau setara dengan 1,67 kJ/g	3000 mg/kg
4.	Isomalt	0,45-0,65 kali dari Sukrosa	Tidak dinyatakan karena termasuk <i>Generally Recognized as Safe (GRAS)</i>	≥2 kkal/g atau setara dengan ≥8,36 kJ/g	CPBB
5.	Laktitol	0,3-0,4 kali dari Sukrosa	Tidak dinyatakan karena termasuk <i>Generally Recognized as Safe (GRAS)</i>	2 kkal/g atau setara dengan 8,36 kJ/g	CPBB
6.	Maltitol	0,9 kali dari Sukrosa	Tidak dinyatakan karena termasuk <i>Generally Recognized as Safe (GRAS)</i>	2,1 kkal/g atau setara dengan 8,78 kJ/g	CPBB
7.	Manitol	0,7 kali dari Sukrosa	Tidak dinyatakan karena termasuk <i>Generally Recognized as Safe (GRAS)</i>	1,6 kkal/g atau setara dengan 6,69 kJ/g	CPBB
8.	Neotam	7000 - 13000 kali dari Sukrosa	0-2 mg/kgBB	0 kkal/g atau setara dengan 0kJ/g	250 mg/kg
9.	Sakarin	300-500 kali dari Sukrosa	5 mg/kgBB	0 kkal/g atau setara dengan 0kJ/g	300 mg/kg
10.	Siklamat	30 kali dari Sukrosa	0-11 mg/kgBB	0 kkal/g atau setara dengan 0kJ/g	500 mg/kg

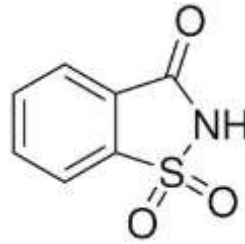


### **3. Dampak Penggunaan Pemanis**

Keamanan penggunaan pemanis sintetis pada makanan dan minuman masih dipertanyakan bagi kesehatan konsumen. Penggunaan pemanis buatan perlu diwaspadai karena dalam dosis yang lebih tinggi dapat menimbulkan efek samping yang merugikan kesehatan manusia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis pemanis buatan yang berpotensi menimbulkan tumor dan bersifat karsinogenik (Yuliarti, 2007). Oleh karena itu, *World Health Organization* (WHO) telah menetapkan *Acceptable Daily Intake* (ADI) atau kebutuhan per orang per hari, yaitu 0-5 mg/kg BB/hari.

#### **C. Sakarin**

Sakarin pertama kali ditemukan di Amerika Serikat pada tahun 1879 oleh dua ahli kimia (Remsen dan Fehlbeg) yang teknik sintetiknya masih digunakan sampai sekarang. Sampai saat ini, telah diadopsi oleh banyak industri. Pada awalnya sakarin digunakan sebagai pengawet, namun berpotensi sebagai pemanis. Sodium sakarin pertama kali diperkenalkan ke Amerika Serikat sebagai aditif pada tahun 1900 dan telah berkembang pesat sejak saat itu. Di Eropa, penggunaan sakarin meningkat secara signifikan setelah Perang Dunia II, dan meskipun pengujian berulang dan penelitian tentang keamanannya, masih diterima secara luas sebagai pemanis buatan dalam makanan diet (Napitupulu, 2006).



**Gambar II.1 Rumus Struktur Sakarin**

Sakarin adalah pemanis buatan, kristal putih, tidak berbau atau sedikit aromatik, larut dalam air, dan terasa manis. Kemanisan relatif sakarin adalah 300-500 kali lipat dari sukrosa, dan tidak memiliki nilai kalori. Kombinasikan dengan pemanis buatan rendah kalori lainnya untuk efek sinergis. Sakarin bertindak sebagai penambah rasa, terutama untuk rasa buah. Sakarin tidak dimetabolisme oleh tubuh manusia, tetapi diserap perlahan oleh saluran usus, dan dengan cepat diekskresikan dalam urin tanpa perubahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sakarin tidak bereaksi dengan asam deoksiribonukleat (DNA), tidak menyebabkan karies gigi, dan cocok untuk pasien diabetes. *Joint Expert Committee on Food Additives* (JEFCA) menyatakan bahwa sodium sakarin merupakan bahan tambahan pangan yang aman dikonsumsi manusia dengan nilai ADI 5,0 mg/kg berat badan. Sejak Desember 2000, Badan Pengawas Obat dan Makanan AS (FDA) telah menghapus kewajiban pelabelan untuk produk makanan yang mengandung sakarin diizinkan di 100 negara. *Codex Alimentarius Commission* (CAC) mengatur penggunaan maksimum sakarin pada berbagai produk pangan mulai dari 80 mg/kg hingga 5.000 mg/kg produk (Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2004).

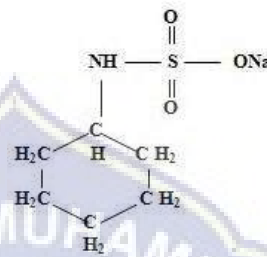
## 1. Metabolisme Sakarin didalam Tubuh Manusia

Sakarin yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan (menelan) berasal dari makanan dan minuman yang dikonsumsi. Pada pH rendah atau dalam kondisi asam, sakarin biasanya dalam bentuk tidak terionisasi. Nilai *Acceptable Daily Intake* (ADI), yaitu nilai asupan yang dapat diterima tubuh per hari, untuk sakarin adalah 0-5 mg/kg berat badan. Sakarin diserap lebih banyak pada pH rendah (untuk babi pada pH 1,4 dan kelinci pada pH 1,9), sedangkan pada pH tinggi diserap sangat lambat, tetapi diekskresikan lebih cepat dalam urin (Bararah, 2008). Sakarin diekskresikan melalui urin tanpa perubahan kimia karena Sakarin di dalam tubuh tidak dimetabolisme sempurna. Sakarin mampu melewati urin dalam bentuk utuh tetapi ada juga apa yang tersisa di dalam tubuh. Sakarin tertinggal di dalam tubuh terus menerus dalam waktu lama akan menumpuk di dalam tubuh dan menyebabkan masalah kesehatan. Sakarin dapat menumpuk di hati karena hati adalah tempat metabolisme semua bahan makanan, sebagai perantara sistem pencernaan dengan darah, dan situs detoksifikasi dalam tubuh (Dwiyuningtyas, 2018).

## D. Siklamat

Siklamat pertama kali ditemukan oleh seorang ilmuwan dari *College of Illinois* pada tahun 1937, penemuan tersebut sebenarnya merupakan suatu ketidaksengajaan karena ia salah meletakkan rokok pada tumpukan kristal. Setelah rokok dihisapnya kembali, ada sesuatu yang terasa sangat manis pada bibirnya hal ini ternyata disebabkan oleh derivat (turunan) dari *cyclohexyl*

*sulfamic corrosive* yang terasa sangat manis dan lezat. Dari kejadian tersebut lahirlah senyawa baru pemanis sintetis siklamat yang mempunyai yang mempunyai intensitas kemanisan 30 kali dari tingkat kemanisan gula tebu murni (Yuliany, 2005).



Gambar II.2 Rumus Struktur Siklamat

Siklamat berbentuk kristal putih, tidak berbau, tidak berwarna, dan mudah larut dalam air dan etanol, serta berasa manis. Siklamat memiliki tingkat kemanisan relatif sebesar 30 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan tanpa nilai kalori. Kombinasi penggunaannya dengan sakarin atau asesulfam-K bersifat sinergis, dan kompatibel dengan pencitarasa dan bahan pengawet. Siklamat berfungsi sebagai penegas cita rasa (*flavor enhancer*) terutama cita rasa buah. Pemberian siklamat dengan dosis yang sangat tinggi pada tikus percobaan dapat menyebabkan tumor kandung kemih, paru, hati, dan limpa, serta menyebabkan kerusakan genetik dan atrofi testikular. Informasi yang dikumpulkan oleh *Calorie Control Council* (CCC) menyebutkan bahwa konsumsi siklamat tidak menyebabkan kanker dan mutagenik. Pada tahun 1984, FDA menyatakan bahwa siklamat tidak bersifat karsinogenik. JEFCA menyatakan siklamat merupakan bahan tambahan pangan yang aman untuk dikonsumsi manusia dengan ADI sebanyak 11,0 mg/kg berat badan. CAC

mengatur maksimum penggunaan sakarin pada berbagai produk pangan berkisar antara 100 mg/kg sampai dengan 2.000 mg/kg produk. Kanada dan USA tidak mengizinkan penggunaan siklamat sebagai bahan tambahan pangan (Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2004).

### **1. Metabolisme Siklamat didalam Tubuh Manusia**

Siklamat dulunya digunakan sebagai pemanis pada berbagai minuman, namun penggunaannya tidak lagi digunakan setelah dicurigai sebagai penyebab kanker (Rauf, Sudewi, & Rotinsulu, 2017). Menurut Standar Nasional, batas maksimum siklamat adalah 0-11 mg/Kg berat badan. Meski memiliki tingkat kemanisan yang tinggi dan rasanya yang enak (tanpa rasa pahit), siklamat bisa berbahaya bagi kesehatan. Hasil penelitian pada tikus yang diberi siklamat dan sakarin dapat menyebabkan kanker kandung kemih. Produk metabolisme siklamat yaitu sikloheksilamin bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, ekskresi siklamat dalam urin dapat merangsang tumor dan dapat menyebabkan atrofi, yaitu penurunan testis dan kromosom. Mengonsumsi siklamat secara berlebihan akan menyebabkan kanker kandung kemih. Selain itu akan menyebabkan tumor paru-paru, hati dan limpa (Marlina & Sa'adah, 2016).

### **E. Metode Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometer UV-Vis adalah salah satu metode instrumen yang paling sering diterapkan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa (padat/cair) berdasarkan absorbansi foton. Agar sampel dapat menyerap foton pada daerah UV-Vis (panjang gelombang foton 200 nm – 700 nm), biasanya

sampel harus diperlakukan atau derivatisasi, misalnya penambahan reagen dalam pembentukan garam kompleks dan lain sebagainya. Unsur diidentifikasi melalui senyawa kompleksnya. Persyaratan kualitas dan validitas kinerja hasil pengukuran spektrofotometer dalam analisis kimia didasarkan pada acuan ISO 17025, *Good Laboratory Practice* (GLP) atau rekomendasi dari *Pharmacopeia* (EP, DAB, USP) (Irawan, 2019).

### 1. Instrument Spektrofotometri UV-Vis



**Gambar II.3** Alat Instrumen Spektrofotometer UV-Vis

Sebuah spektrofotometer UV-Vis umumnya terdiri dari empat komponen (De Caro & Claudia, 2017) :

- a. **Sumber cahaya** yang sesuai yang mencakup spektrum UV-Vis yang diinginkan. Pada umumnya digunakan lampu yang mengandung gas seperti xenon, atau kombinasi dari dua lampu yang berbeda seperti tungsten/deuterium.
- b. **Tempat sampel** yang sesuai diperlukan untuk menampung sampel
  - 1.) **Sampel cair** ditempatkan dalam kuvet, yang dapat dibuat dari kuarsa, kaca borosilikat atau mengubah panjang gelombang cahaya (yaitu pemindaian) yang masuk ke larutan sampel dengan memutar

kisi: plastik akrilik. Namun, kaca dan plastik akrilik tidak mentransmisikan sinar UV dan hanya boleh digunakan untuk pengukuran dalam rentang cahaya tampak.

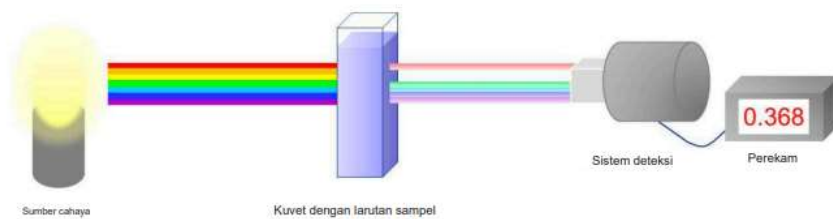
2.) **Sampel padat** dapat dipasang keudukan yang sesuai untuk diposisikan di jalur *optic* spektrofotometer untuk pengukuran cahaya yang ditransmisikan.

c. Sebuah **elemen disperse** diperlukan untuk mendistribusikan cahaya menjadi panjang gelombang yang terpisah. Itu bisa berupa kuarsa prisma atau kisi difraksi, yaitu komponen optik dengan struktur periodik yang mampu mendifraksikan cahaya.

d. Akhirnya, intensitas cahaya yang ditransmisikan direkam oleh **detektor** yang sesuai seperti *photomultiplier*, multi saluran array (misalnya array fotodiode, atau PDA), atau perangkat *charge-coupled* (CCD), mirip dengan kamera digital. Baik detektor PDA dan CCD menggunakan bahan semikonduktor fotosensitif untuk mengubah cahaya menjadi sinyal elektronik yang kemudian direkam oleh instrumen.

## 2. Prinsip Kerja Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis mengukur intensitas cahaya yang melewati larutan sampel dalam kuvet, dan membandingkannya dengan intensitas cahaya sebelum melewati sampel. Komponen utama UV-Vis spektrofotometer adalah sumber cahaya, pemegang sampel, perangkat dispersif untuk memisahkan panjang gelombang yang berbeda cahaya (misalnya monokromator), dan detektor yang sesuai.



**Gambar II.4 Prinsip pengukuran dalam Spektrofotometer UV-Vis**

Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis didasarkan pada langkah-langkah berikut (De Caro & Claudia, 2017):

**a. Blank (ukuran intensitas cahaya yang ditransmisikan melalui pelarut) :**

- 1) Pelarut (misalnya air atau alkohol) ditambahkan ke dalam wadah yang sesuai, transparan dan tidak menyerap – kuvet.
- 2) Berkas cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya melewati kuvet dengan pelarut.
- 3) Intensitas cahaya yang ditransmisikan pada panjang gelombang yang berbeda kemudian diukur dengan detektor yang diposisikan setelah kuvet dengan pelarut dan dicatat.

**b. Penentuan sampel :**

- 1) Sampel dilarutkan dalam pelarut dan ditambahkan ke dalam kuvet.
- 2) Sinar cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya melewati kuvet dengan sampel.
- 3) Saat melewati kuvet, sebagian cahaya diserap oleh molekul sampel dalam larutan.
- 4) Cahaya yang ditransmisikan kemudian diukur oleh detector



5) Perubahan intensitas cahaya pada panjang gelombang yang berbeda dihitung dengan membagi intensitas yang ditransmisikan dari larutan sampel dengan nilai blanko yang sesuai. Rasio ini akhirnya disimpan oleh perekam.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan *purposive sampling*. Metode pengambilan sampel ini sangat cocok untuk studi kasus, di mana banyak aspek dari satu kasus yang representatif diamati dan dianalisis (Sudjana, 2005).

Metode yang digunakan pada analisis kandungan sakarin dan siklamat dalam minuman *Milk Tea* adalah uji kualitatif dan uji kuantitatif.

Analisis data dengan metode *Independent Sample t-Test* dan *One Sample t-Test* menggunakan *software* SPSS.

#### B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan februari sampai juni tahun 2023, dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Terpadu Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Makassar.

#### C. Populasi dan Sampel

##### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah minuman *Milk Tea* yang telah dipertimbangkan oleh peneliti yang terdapat di beberapa titik wilayah dan berfokus ke Pasar Tradisional di kota Makassar.

## 2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah minuman *Milk Tea* yang di jual di Pasar Tradisional di kota Makassar.

Tabel III.1 Tempat Pengambilan Sampel

No	Tempat Pengambilan Sampel	Kode Sampel	
		Na Sakarin	Na Siklamat
1	Pasar Tradisional PK	A1	A2
2	Pasar Tradisional AP	B1	B2
3	Pasar Tradisional TM	C1	C2
4	Pasar Tradisional SY	D1	D2
5	Pasar Tradisional PT	E1	E2
6	Pasar Tradisional PB	F1	F2
7	Pasar Tradisional TR	G1	G2
8	Pasar Tradisional TL	H1	H2
9	Pasar Tradisional ST	I1	I2
10	Pasar Tradisional DY	J1	J2

## D. Alat dan Bahan

### 1. Alat

Spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, corong pisah, kertas saring biasa, kertas saring *whatman* 42, gelas ukur, pipet tetes, botol pereaksi, gelas piala, kompor listrik, cawan porselin, eksikator, gelas Erlenmeyer, gelas arloji, labu tenkukur, pipet volum, pengaduk kaca, tabung reaksi dan rak tabung, batang statis dan klem.

### 2. Bahan

Sampel *Milk Tea*, baku pembanding (Sakarín dan Siklamat), eter, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, resorsinol, NaOH 10%, HCl 10%, larutan BaCl<sub>2</sub> 10%,

larutan  $\text{NaNO}_2$  10%, larutan  $\text{NaOH}$  0,1 N, aquadest, etil asetat,  $\text{NaOH}$  10N,  $\text{NaOH}$  0,5 N, sikloheksana, hipoklorit dan arang aktif.

## E. Prosedur Penelitian

### 1. Analisis Kualitatif Sakarin dan Siklamat

#### a. Uji Resorsinol Sakarin

50 ml sampel diasamkan dengan 5 ml  $\text{HCl}$ , kemudian diekstraksi dengan 25 ml eter. Setelah larutan terpisah, eter diuapkan kemudian ditambahkan 15 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan 40 mg (setara dengan 0,04 gram) resorsinol. Kemudian dipanaskan perlahan-lahan dengan api kecil sampai berubah menjadi warna hijau kotor, lalu dinginkan dan tambahkan 5 ml aquadest dan larutan  $\text{NaOH}$  10% berlebih. Bila terbentuk warna hijau *fluoresens* berarti sampel positif mengandung sakarin (Mokoagow, Muawanah, & Arisanti, 2020).

#### b. Uji Pengendapan Siklamat

Ditimbang 50 mL sampel pada labu erlenmeyer, lalu tambahkan aquadest sampai tanda batas. Disaring dengan kertas *whatman* 15cm x 15cm. Tambahkan 10 ml larutan  $\text{HCl}$  10% ke dalam hasil saringan sampel dan tambahkan pula 10 ml larutan  $\text{BaCl}_2$  10%. Biarkan 30 menit saring dengan kertas *whatman* 42, lalu tambahkan 10 ml  $\text{NaNO}_2$  10%, kemudian panaskan di atas penangas air. Bila timbul endapan putih dari  $\text{BaSO}_4$  berarti sampel mengandung siklamat (Sudewi, 2020).

## **2. Analisis Kuantitatif Siklalat dengan Spektrofotometer UV-Vis :**

### **a. Pembuatan Larutan Standar Siklalat**

#### **1.) Larutan Standar Siklalat**

Ditimbang sejumlah 50 mg siklalat, kemudian dimasukkan kedalam labu tentukur 50 mL dan ditambahkan aquadest dicukupkan sampai tanda batas. Konsentrasi larutan baku induk 1000 ppm (Maritha, 2021).

#### **2.) Kurva Kalibrasi Siklalat**

Lima buah labu takar 50 mL masing-masing diisi dengan larutan standar siklalat 1000 ppm dengan variasi volume yaitu 3, 3,5, 4, 4,5 dan 5 mL sehingga konsentrasi siklalat yaitu 60, 70, 80, 90 dan 100 ppm dan diencerkan dengan aquades sampai tanda batas. dan diperlakukan sama seperti larutan uji, mulai dari baku tersebut dimasukkan ke dalam corong kemudian, ditambahkan 1 mL natrium hidroksida 10 N, 5 mL sikloheksan dan dikocok selama 1 menit. Dipisahkan lapisan air dan dimasukkan ke dalam corong pisah ke-II, ditambahkan 2,5 mL asam sulfat 30%, 5 mL sikloheksan, 5 mL larutan hipoklorit dan dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan akan berwarna kuning kehijauan, bila tidak berwarna ditambahkan lagi natrium hipoklorit lebih kurang dari 5 mL. Lapisan air dibuang, lapisan sikloheksan ditambahkan 25 mL air dikocok, dipisahkan dan diambil bagian bawah, dimasukan dalam labu 25 ml (larutan A) (Maritha, 2021).

## **b. Pembuatan Larutan Blanko**

Dipipet 50 mL air, dimasukkan kedalam corong pisah pertama, ditambahkan 2,5 mL asam sulfat pekat. Setelah dingin, ditambahkan 50 ml etil asetat, dikocok selama 2 menit. Dipisahkan lapisan etil esetat dan ambil 40 mL, bagian yang jernih, kemudian dimasukkan kedalam corong pisah ke-II. Dikocok 3 kali dengan 15 mL air, dikumpulkan lapisan air, dimasukkan kedalam corong pisah ke-III, ditambahkan 1 mL natrium hidroksida 10 N, 5 mL sikloheksan dan dikocok selama 1 menit. Dipisahkan lapisan air dan dimasukkan ke dalam corong pisah ke-IV, ditambahkan 2,5 mL asam sulfat 30 %, 5 mL sikloheksan, 5 mL larutan hipoklorit dan dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan akan berwarna kuning kehijauan, bila tidak berwarna ditambahkan lagi larutan hipoklorit lebih kurang 5 mL. Lapisan air dibuang, lapisan sikloheksan ditambahkan 25 mL air, dikocok, dipisahkan dan diambil lapisan bawah, dimasukkan kedalam labu 25 ml (larutan B) (Maritha, 2021).

## **c. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal**

Diukur absorbansi masing-masing konsentrasi pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-400 nm. Kurva standar dibuat antara konsentrasi terhadap serapan sehingga diperoleh persamaan regresi yang dipergunakan untuk perhitungan pada analisis selanjutnya (Maritha, 2021).

#### **d. Pembuatan Larutan Uji**

Dipipet sejumlah 50 mL sampel, dimasukkan kedalam corong pisah pertama, ditambahkan 2,5 mL asam sulfat pekat. Setelah dingin, ditambahkan 50 ml etil asetat, dikocok selama 2 menit. Dipisahkan lapisan etil esetat dan ambil 40 mL, bagian yang jernih, kemudian dimasukkan kedalam corong pisah ke-II. Dikocok 3 kali dengan 15 mL air, dikumpulkan lapisan air, dimasukkan kedalam corong pisah ke-III, ditambahkan 1 mL NaOH 10 N, 5 mL sikloheksan dan dikocok selama 1 menit. Dipisahkan lapisan air dan dimasukkan ke dalam corong pisah ke-IV, ditambahkan 2,5 mL asam sulfat 30 %, 5 mL sikloheksan, 5 mL larutan hipoklorit dan dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan akan berwarna kuning kehijauan, bila tidak berwarna ditambahkan lagi larutan natrium hipoklorit lebih kurang 5 mL. Lapisan air dibuang, lapisan sikloheksan ditambahkan 25 mL air, dikocok lalu dipisahkan dan diambil lapisan bawah, dimasukan dalam labu ukur 25 ml (larutan C) (Rotinsulu, 2017).

#### **e. Penetapan Kadar Siklamat dengan Spektrofotometer Uv-Vis**

Cara penetapan kadar Siklamat yaitu masing-masing larutan diukur secara spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 300 nm. Sedangkan untuk menghitung kadar Siklamat dalam sampel dihitung dengan menggunakan kurva kalibrasi dengan persamaan regresi:  $y = ax + b$  (Maritha, 2021).

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Hasil Kualitatif Sakarin Pada Sampel

Pada penelitian ini metode yang digunakan pada analisis kualitatif yaitu uji Resorsinol. Hasil analisis kualitatif sakarin pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel IV.1.

Tabel IV.1 Hasil Analisis Kualitatif Sakarin

No	Sampel	Hasil Pengamatan	Hasil Pengujian
1.	<i>Milk Tea A1</i>	Warna <i>orange</i>	Negatif
2.	<i>Milk Tea B1</i>	Warna <i>orange</i> kecoklatan	Negatif
3.	<i>Milk Tea C1</i>	Warna <i>orange</i> kemerahan	Negatif
4.	<i>Milk Tea D1</i>	Warna <i>orange</i> kemerahan	Negatif
5.	<i>Milk Tea E1</i>	Warna coklat gelap	Negatif
6.	<i>Milk Tea F1</i>	Warna coklat gelap	Negatif
7.	<i>Milk Tea G1</i>	Warna <i>orange</i>	Negatif
8.	<i>Milk Tea H1</i>	Warna <i>orange</i> kecoklatan	Negatif
9.	<i>Milk Tea I1</i>	Warna coklat	Negatif
10.	<i>Milk Tea J1</i>	Warna <i>orange</i> kemerahan	Negatif

Berdasarkan Tabel di atas dapat diketahui bahwa dari 10 sampel yang diuji semua negatif sakarin adanya sakarin yang ditandai dengan tidak terbentuknya warna hijau *fluoreses*.

##### 2. Hasil Kualitatif Siklamat Pada Sampel

Pada penelitian ini metode yang digunakan pada analisis kualitatif yaitu metode pengendapan. Hasil analisis kualitatif siklamat pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel IV.2.



**Tabel IV.2 Hasil Analisis Kualitatif Siklamat**

No	Sampel	Hasil Pengamatan	Hasil Pengujian
1.	<i>Milk Tea A2</i>	Tidak ada endapan putih	Negatif
2.	<i>Milk Tea B2</i>	Tidak ada endapan putih	Negatif
3.	<i>Milk Tea C2</i>	Adanya endapan putih	<b>Positif</b>
4.	<i>Milk Tea D2</i>	Adanya endapan putih	<b>Positif</b>
5.	<i>Milk Tea E2</i>	Adanya endapan putih	<b>Positif</b>
6.	<i>Milk Tea F2</i>	Adanya endapan putih	<b>Positif</b>
7.	<i>Milk Tea G2</i>	Adanya endapan putih	<b>Positif</b>
8.	<i>Milk Tea H2</i>	Tidak ada endapan putih	Negatif
9.	<i>Milk Tea I2</i>	Tidak ada endapan putih	Negatif
10.	<i>Milk Tea J2</i>	Adanya endapan putih	<b>Positif</b>

Berdasarkan Tabel di atas dapat diketahui bahwa dari 10 sampel yang diuji terdapat 6 sampel positif siklamat yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih.

### **3. Hasil Panjang Gelombang Maksimum Larutan Siklamat**

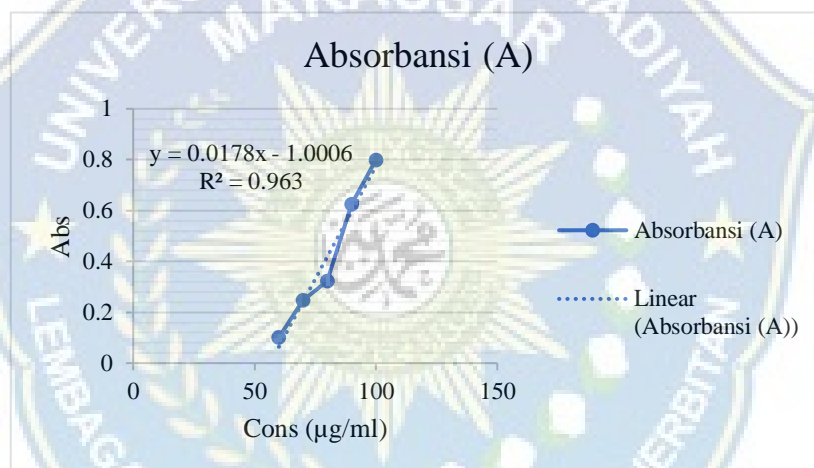
Penentuan panjang gelombang maksimum siklamat bertujuan untuk mengetahui daerah serapan maksimum yang dapat dihasilkan berupa nilai absorbansi dari suatu larutan uji. Larutan baku siklamat digunakan untuk panjang gelombang maksimum yaitu konsentrasi 400 ppm kemudian di ukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer ultra violet pada rentang panjang gelombang 200-400 nm.

Dari hasil yang didapat panjang gelombang maksimum siklamat yaitu 300 nm dengan memberikan serapan atau absorbansi yaitu 0,199 dan masih dalam kisaran daerah serapan optimum dari siklamat yaitu 200-400 nm sehingga dapat dikatakan hasil pengukuran memenuhi syarat

penggunaanya untuk analisis. Hal ini berarti bahwa panjang gelombang ini dapat diterima untuk analisis kadar siklamat pada sampel.

#### 4. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Siklamat

Pembuatan kurva kalibrasi larutan siklamat dilakukan dengan membuat larutan pada berbagai konsentrasi pengukuran yaitu 60 ppm, 70 ppm, 80 ppm, 90 ppm dan 100 ppm, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 300 nm. Hasil kurva kalibrasi dapat dilihat pada gambar IV.1 dan tabel IV.3



Gambar IV.1 Kurva Kalibrasi Larutan Standar Siklamat

Tabel IV.3 Data Serapan Kurva Kalibrasi Larutan Standar Siklamat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (A)
60	0,101
70	0,248
80	0,323
90	0,625
100	0,800

Dari hasil perhitungan persamaan regresi kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi  $y = 0,0178 - 1,0006$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,963. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat korelasi yang positif antara kadar dan serapannya. Artinya, dengan meningkatnya konsentrasi maka absorbansi juga akan meningkat. Hal ini berarti terdapat 99,99 % data yang memiliki hubungan linier.

### 5. Hasil Kuantitatif Metode Spektrofotometer UV-Vis

Analisis kuantitatif pada sampel minuman *Milk Tea* yang positif dilakukan dengan alat spektrofotometer untuk mengetahui jumlah kadar pemanis siklamat dalam minuman tersebut. Hasil analisis kuantitatif siklamat pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel IV.4.

**Tabel IV.4 Hasil Analisis Kuantitatif Siklamat**

No	Sampel	Kadar (mg/Kg)
1	<i>Milk Tea C2</i>	74,359
2	<i>Milk Tea D2</i>	89,078
3	<i>Milk Tea E2</i>	83,179
4	<i>Milk Tea F2</i>	79,471
5	<i>Milk Tea G2</i>	85,539
6	<i>Milk Tea J2</i>	73,966

Pada hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa kadar siklamat pada ke-6 sampel tersebut belum melebihi batas yang ditetapkan oleh Pemerintah berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014 yaitu 250 mg/Kg, sehingga masih aman untuk dikonsumsi. Meskipun aman dikonsumsi, penggunaan pemanis sintetik tidak dianjurkan untuk dikonsumsi masyarakat umum karena penggunaannya yang lebih

dikhususkan untuk masyarakat tertentu terutama pada penderita diabetes atau diet kalori, tetapi juga harus dalam batas tertentu dan diawasi oleh dokter atau ahli kesehatan.

## **B. Pembahasan**

Analisis kualitatif sakarin yang dilakukan pada 10 sampel yang di jual dikawasan Pasar Tradisional di Kota Makassar. Berdasarkan data yang disajikan pada tabel IV.1 menunjukkan bahwa dalam seluruh sampel minuman *Milk Tea* tidak mengandung pemanis sakarin.

Uji kualitatif sakarin ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya dengan uji Resorsinol. Di mana pada uji ini prinsipnya adalah sakarin akan memberikan warna hijau *fluoreses* jika di reaksikan dengan Natrium hidroksida (NaOH) 10%. Penambahan HCl berfungsi untuk mengasamkan larutan, larutan dibuat dalam keadaan asam agar reaksi yang akan terjadi dapat lebih mudah bereaksi. Kemudian diekstraksi dengan larutan eter ( $C_4H_{10}O$ ) menggunakan corong pisah. Eter digunakan sebagai pelarut karena merupakan salah satu pelarut organik yang tidak bercampur dengan air dan sakarin mudah larut dalam pelarut eter. Proses ekstraksi di lakukan bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam sampel, setelah larutan di kocok di dapatkan lapisan eter setelah itu hasil dari ekstraksi yaitu lapisan eter kemudian diuapkan di atas hotplate dan di peroleh hasil larutan kental ,kemudian di dinginkan. Setelah didinginkan kemudian di tambahkan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) pekat yang berfungsi untuk memecahkan garam pada sakarin

dan resorsinol ( $C_6H_6O_2$ ) yang berfungsi sebagai agen pemberi warna hijau *fluoresensi* saat bereaksi dengan sakarin, kemudian di panaskan kembali dengan api kecil yang bertujuan agar asam sulfat akan bereaksi dengan resorsinol yang menghasilkan senyawa yang berwarna hijau tua. Setelah di panaskan larutan menjadi warna merah kecokelatan yang semakin pekat, kemudian larutan didinginkan dan ditambahkan 5 ml aquadest dan larutan Natrium hidroksida (NaOH) 10% yang berfungsi sebagai pelarut untuk melarutkan senyawa, mengubah larutan dalam suasana basa serta digunakan juga untuk memperjelas perubahan warna yang menandakan sampel positif mengandung sakarin.

Pada penelitian ini dengan 10 sampel *Milk Tea* yang semula berwarna merah kecokelatan setelah ditambahkan 5 ml akuades dan ditetesi dengan NaOH 10% sampel *Milk Tea* A1 berwarna *orange*, *Milk Tea* B1 *orange* kecokelatan, *Milk Tea* C1 berwarna *orange* kemerahan, *Milk Tea* D1 berwarna *orange* kemerahan, *Milk Tea* E1 berwarna Coklat gelap, *Milk Tea* F1 berwarna coklat kehitaman, *Milk Tea* G1 *orange*, *Milk Tea* H1 *orange* kecokelatan, *Milk Tea* I1 berwarna coklat dan *Milk Tea* J1 berwarna *orange* kemerahan. Hal ini berarti bahwa uji yang dilakukan pada semua sampel adalah negatif sakarin karena tidak terbentuk warna hijau *fluoresense*. Jadi dalam sampel yang di analisis tidak menggunakan pemanis sakarin. Dengan demikian sampel tidak di lanjutkan ke uji kuantitatif.

Sementara pada pengujian kualitatif siklamat, menunjukkan bahwa terdapat 6 sampel yang mengandung siklamat ditandai dengan terbentuknya

endapan putih. Sampel tersebut yaitu sampel *Milk Tea C2*, *Milk Tea D2*, *Milk Tea E2*, *Milk Tea F2*, *Milk Tea G2* dan *Milk Tea J2*.

Pada pengujian kualitatif secara pengendapan, siklamat bereaksi dengan asam klorida menghasilkan amin alifatis primer (sikloheksamina), asam sulfat, dan natrium klorida. Asam sulfat yang terbentuk bereaksi dengan barium klorida membentuk endapan barium sulfat yang tersuspensi dalam campuran. Penambahan HCl 10% berfungsi untuk mengasamkan larutan. Larutan dibuat dalam keadaan asam agar reaksi yang akan terjadi dapat lebih mudah bereaksi. Penambahan  $BaCl_2$  10% bertujuan untuk mengendapkan pengotor-pengotor yang ada dalam larutan, seperti adanya ion karbonat. Dan penambahan  $NaNO_2$  10% berfungsi untuk memutuskan ikatan sulfat dalam siklamat. Ketika ikatan sulfat telah diputus maka ion akan bereaksi dengan ion sulfat dan menghasilkan endapan barium sulfat ( $BaSO_4$ ) endapan putih.

Pada uji kuantitatif dilakukan pada ke-6 sampel minuman *Milk Tea* yang positif mengandung siklamat. Sampel tersebut yaitu sampel *Milk Tea C2*, *Milk Tea D2*, *Milk Tea E2*, *Milk Tea F2*, *Milk Tea G2* dan *Milk Tea J2*.

Dalam pembuatan larutan standar, larutan NaOH berfungsi untuk memberikan suasana basa sedangkan sikloheksana sebagai pengekstrak siklamat. Kemudian ekstrak dari siklamat akan direaksikan kembali dengan  $H_2SO_4$ , sikloheksana, dan Na-hipoklorit membentuk dua lapisan yaitu lapisan atas larutan sikloheksana jernih berwarna sedikit kuning kehijauan dan lapisan bawah jernih tidak berwarna. Lapisan sikloheksana diambil dan dilakukan pencucian dengan NaOH sehingga membentuk larutan tidak berwarna. Pada

lapisan sikloheksana ini siklamat telah terekstrak di dalamnya kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Sedangkan untuk pembuatan larutan blanko, tujuan penambahan asam sulfat adalah untuk mengubah siklamat menjadi asam siklamat, kemudian larutan asam siklamat diekstraksi dengan pelarut etil asetat membentuk asam siklamat dalam fase organik dan terdapat dua lapisan tidak berwarna. Selanjutnya asam siklamat diekstraksi dengan akuades sebanyak tiga kali perulangan yang bertujuan untuk mengikat senyawa siklamat yang terdapat dalam sampel secara menyeluruh sehingga terpisah dari komponen sampel. Dengan kata lain, air berfungsi sebagai pelarut dimana air merupakan pelarut yang sering digunakan dalam UV karena air mempunyai penampilan yang transparan pada daerah UV-Vis sehingga tidak terganggu dengan tidak mengabsorpsi cahaya pada saat dianalisa.

Dalam penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan pada panjang gelombang maksimum kisaran 200-400 nm, dan didapatkan hasil panjang gelombang maksimum 300 nm berdasarkan nilai absorbansi tertingginya dengan persamaan regresi linear yaitu  $y = 0,0178x - 1,0006$ . Panjang gelombang maksimum yang didapatkan digunakan untuk pembuatan kurva kalibrasi dan penetapan kadar siklamat dalam sampel yang dianalisis. Kadar yang diperoleh dari hasil penelitian adalah untuk sampel *Milk Tea C2* sebesar 74,359 mg/kg, sampel *Milk Tea D2* sebesar 89,078 mg/kg, sampel *Milk Tea E2* sebesar 83,179 mg/kg, sampel *Milk Tea F2* sebesar 79,471

mg/kg, sampel *Milk Tea* G2 sebesar 85,539 mg/kg dan sampel *Milk Tea* J2 sebesar 73,966 mg/kg.

Hasil analisis *Independent Sample t-Test* untuk hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai *Sig. (2-tailed)* yaitu 0,002 lebih kecil dibandingkan nilai  $\alpha$  yang di ujikan yaitu 0.05 yang mengartikan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil kualitatif sakarin dan hasil kualitatif siklamat.

Hasil analisis *One Sample t-Test* untuk hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai *Sig. (2-Tailed)* yaitu 0 dan lebih kecil dari nilai  $\alpha$  yang di ujikan yaitu 0.05. Berdasarkan dua hipotesis penelitian yaitu,  $H_0$  = Kadar siklamat dalam minuman *Milk Tea* memenuhi syarat Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014 dan  $H_a$  = Kadar siklamat dalam minuman *Milk Tea* tidak memenuhi syarat Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis  $H_0$  diterima, dan kadar dari ke-6 sampel tersebut memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Peraturan Kepala BPOM RI NO 4 Tahun 2014 yaitu sebesar 250 mg/kg.



## BAB V

### PENUTUP

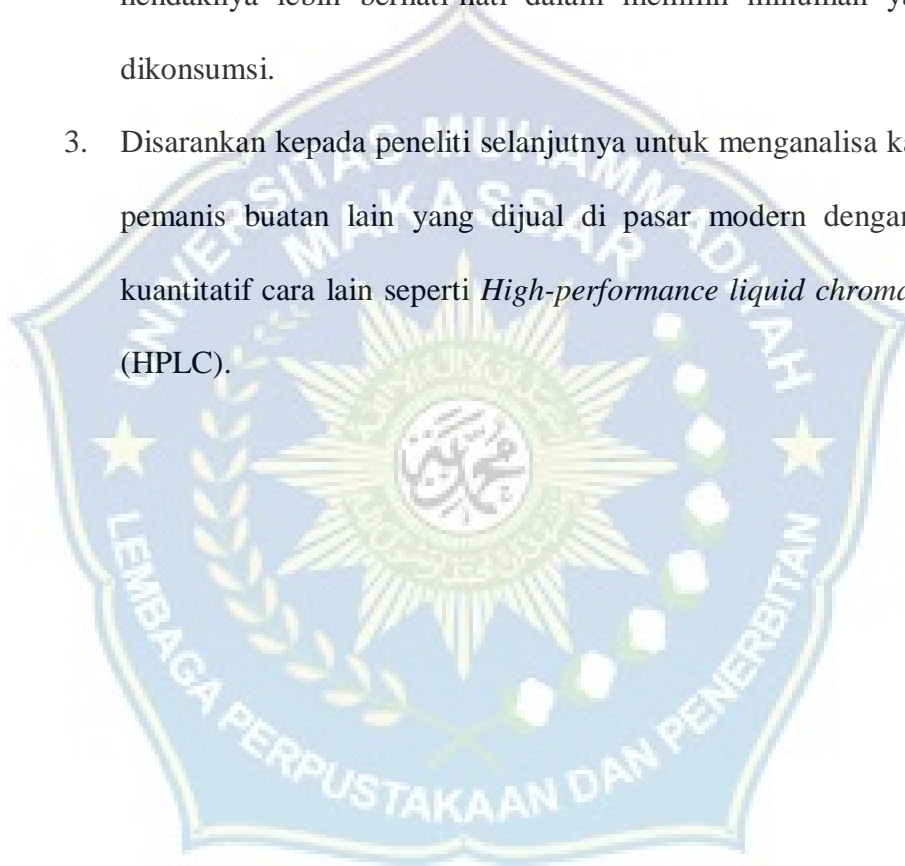
#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Analisis kandungan sakarin dan siklamat pada 10 sampel minuman *Milk Tea* yang dijual di pasar tradisional kota Makassar, tidak ditemukan adanya kandungan pemanis sakarin. Sementara untuk uji kualitatif siklamat ditemukan 6 sampel minuman *Milk Tea* yang mengandung siklamat. Hasil analisis *Independent Sample t-Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil kualitatif sakarin dan hasil kualitatif siklamat.
2. Kadar pemanis siklamat pada sampel *Milk Tea* C2 sebesar 74,359 mg/kg, sampel *Milk Tea* D2 sebesar 89,078 mg/kg, sampel *Milk Tea* E2 sebesar 83,179 mg/kg, sampel *Milk Tea* F2 sebesar 79,471 mg/kg, sampel *Milk Tea* G2 sebesar 85,539 mg/kg dan sampel *Milk Tea* J2 sebesar 73,966 mg/kg. Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No 4 Tahun 2014 kadar maksimum siklamat adalah 250 mg/kg, sehingga ke-6 sampel tersebut memenuhi syarat. Hasil analisis *One Sample t-Test* menunjukkan bahwa ke-6 sampel memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Peraturan Kepala BPOM RI NO 4 Tahun 2014 yaitu sebesar 250 mg/kg.

## B. Saran

1. Perlunya peningkatan pengetahuan, komunikasi, informasi, dan edukasi kepada masyarakat dan produsen tentang pemanis buatan yang aman dan berbahaya pada minuman.
2. Bagi masyarakat yang gemar mengonsumsi minuman *Milk Tea* hendaknya lebih berhati-hati dalam memilih minuman yang akan dikonsumsi.
3. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menganalisa kandungan pemanis buatan lain yang dijual di pasar modern dengan metode kuantitatif cara lain seperti *High-performance liquid chromatography* (HPLC).



## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2004). *SNI 01-6993-2004 Tentang Bahan Tambahan Pangan Pemanis Buatan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (1992). *Standar Nasional Indonesia (SNI)-01-2893-1992 tentang Cara Uji Pemanis Buatan*. Jakarta: Dewan Standarisasi Indonesia.
- Bararah Farah Vera. (2008). *Studi Paparan Dan Metabolit Sakarin (Pemanis Buatan) Pada Jajanan Anak-Anak*. Jakarta.
- BPOM RI. (2013). *Peraturan badan Pengawas Obat dan Makanan No 36 Tahun 2013 Tentang Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet*.
- BPOM RI. (2014). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No.4 Tahun 2014*. 2014.
- Cahyadi Wisnu. (2009). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Commission AlimentariusCodex. (2018). *Codex Alimentarius Commission Procedural Manual*. Rome.
- De CaroCosimo A., & ClaudiaHaller. (2017). *Spektrofotometri UV/VIS - Dasar dan Aplikasi*. Mettler Toleda, 16.
- Dwiyuningtyas Anis. (2018). *Analisis Kandungan Pewarna Methanil Yellow Dan Pemanis Sakarin Pada Berbagai Produk Jamu Di Kota Malang Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Malang.
- Hernaningsih Maritha, & JayadiLucky. (2021). *Analisis Kandungan Pemanis Buatan Siklamat Pada Sirup Yang Beredar Dipasar Besar Malang Secara Kuantitatif Menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis*. Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia, 202-204.
- Irawan, Anom. (2019). *Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjamin Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian*. Indonesia Journal Of Laboratory, 2.
- Kemenkes RI. (1988). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.772/menkes/per/IX/88 tentang Bahan Tambahan Pangan*.
- Kemenkes RI. (1999). *Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia No 1168/Menkes/Per/X/1999 Tentang Bahan Tambahan Pangan*.

- Kemenkes RI. (2012). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Maritha, Hernaningsih. (2021). *Analisis Kandungan Pemanis Buatan Siklamat Pada Sirup Yang Beredar Di Pasar Besar Malang Secara Kuantitatif Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis*. Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia Volume 3, No 3, 202-204.
- Marlina Lusi, & Sa'adah Rani Annisa. (2016). *Identifikasi Kandungan Siklamat Pada Minuman Yang Dijual Di Pinggir Jalan Cihampelas Sampai Jalan Batujajar*. TEDC.
- Martyn, Danika, DarchMaryse, RobertsAshley, LeeYoulHan, TianYaqiongTina, KabugariNaoko, & BelmarPablo. (2018). *Low-/No-Calorie Sweeteners: A Review of Global Intakes*. Nutrients.
- Maudu, R., Bahja, & Hafid, F. (2019). *Analisis Kadar Siklamat dengan Metode Kromotografi Cair Kinerja Tinggi Pada Minuman Jajanan Sekolah Di Kota Palu*. Jurnal Ilmu kesehatan, 17-24.
- Mokoagow, Sari, Meici, Muawanah, & ArisantiDewi. (2020). *Analisis Kadar Sakarin Pada Madu Bermerek yang Diperjualbelikan di Kota Makassar*. Jurnal Medika : Media Ilmiah Analisis Kesehatan Volume 5 Nomor 1, 11.
- NapitupuluL.H. (2006). *Analisis Zat Warna dan Pemanis Buatan pada Es Krim yang Dijajakan Dibeberapa Pasar Di Kota Medan Tahun 2006*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, 25-26.
- NursyamsuA. Fauzi. (2017). *Perlindungan Konsumen Terhadap Penggunaan Batas Maksimum Pada Bahan Tambahan Pangan Di Kota Makassar*. 25.
- Rasyid Roslinda, RYohanaMelly, & Mahyuddin. (2011). *Analisis Pemanis Sintesis Natrium Sakarin dan Natrium Siklamat Dalam Teh Kemasan*. Jurnal Farmasi Higea, Vol. 3, No.1.
- Rauf Nindita Putri, SudewiSri, & RotinsuluHenki. (2017). *Analisis Natrium Siklamat Pada Produk Olahan Kelapa Di Swalayan Kota Manado Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultra Violet*. Jurnal Ilmiah Farmasi –UNSRAT, 165-173.
- Rotinsulu Henki. (2017). *Analisi Natirum Siklamat Pada Produk Olahan Kelapa di Swalayan Kota Manado Menggunakan Metode Spektrofotometer Ultra Violet*. PHARMACON ISSN 2302 - 2493.
- Simatupang Hennida. (2009). *Analisa Penggunaan Zat Pemanis Buatan Pada Sirup Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Medan Tahun 2009*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Sudewi Mukaromah Khoirunnisa. (2020). *Penetapan Kadar Siklamat Pada Minuman Serbuk Rasa Jeruk yang Dijual Di Mini Market Raja Basa Bandar Lampung Secara Gravimetri*. Jurnal Analis Farmasi Volume 5, No.2, 111-117.

TahirAmaliah CitraIka, & Vitrianty. (2013). *Analisis Kandungan Pemanis Buatan Pada Sari Buah Markisa Produksi Makassar*. As-Syifaa, 185-191.

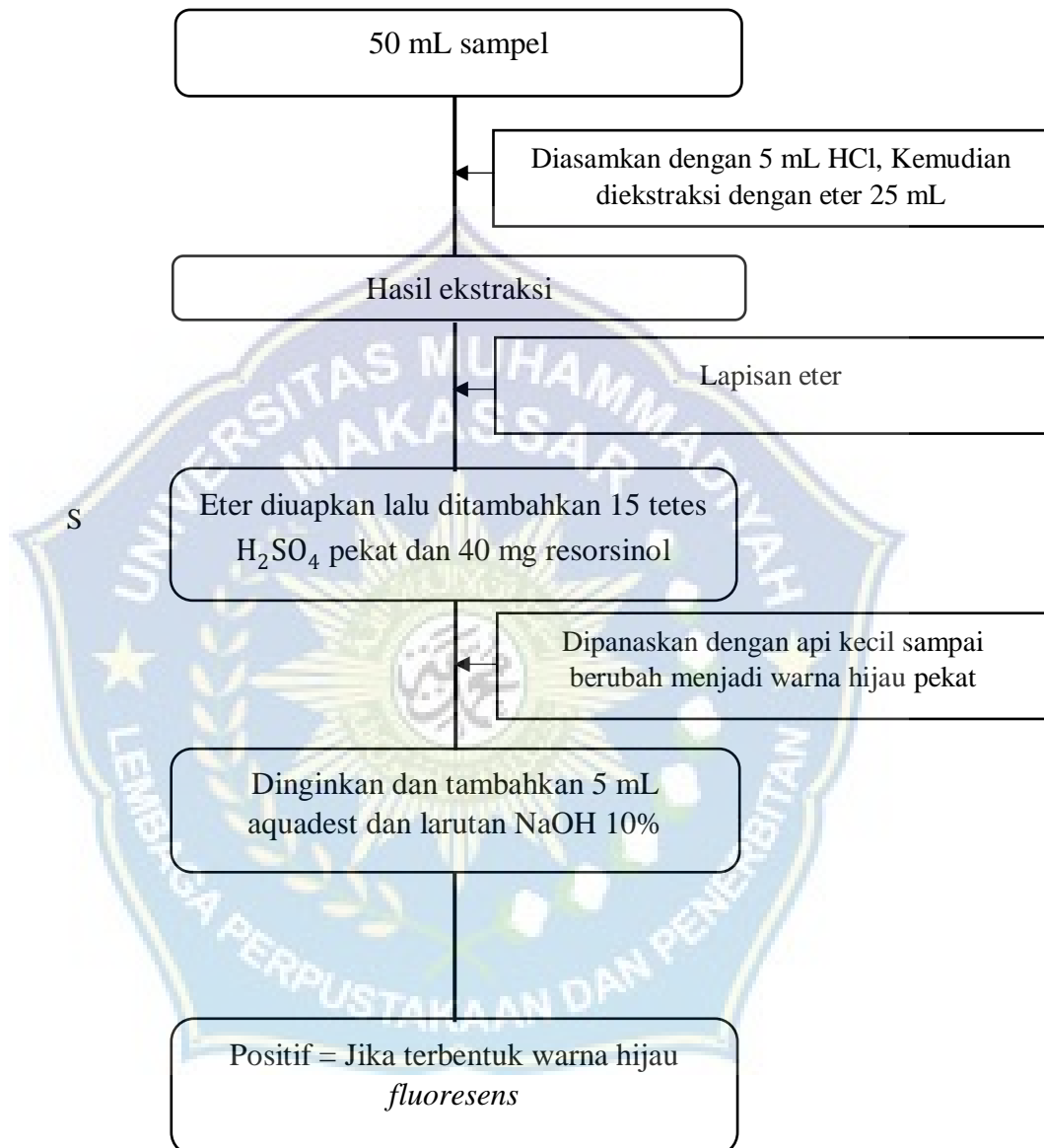
WuLong, ZhangChenghui, LongYingxi, & ChenQi. (2021). *Food additives: From functions to analytical*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2-3.

YulianyF. (2005). *Penentuan Kadar Beberapa Pemanis Sintetis dalam Makanan Jajanan dengan Metode KCKT (Kromatografi Cair Kinerja Tinggi)*. 16-59.

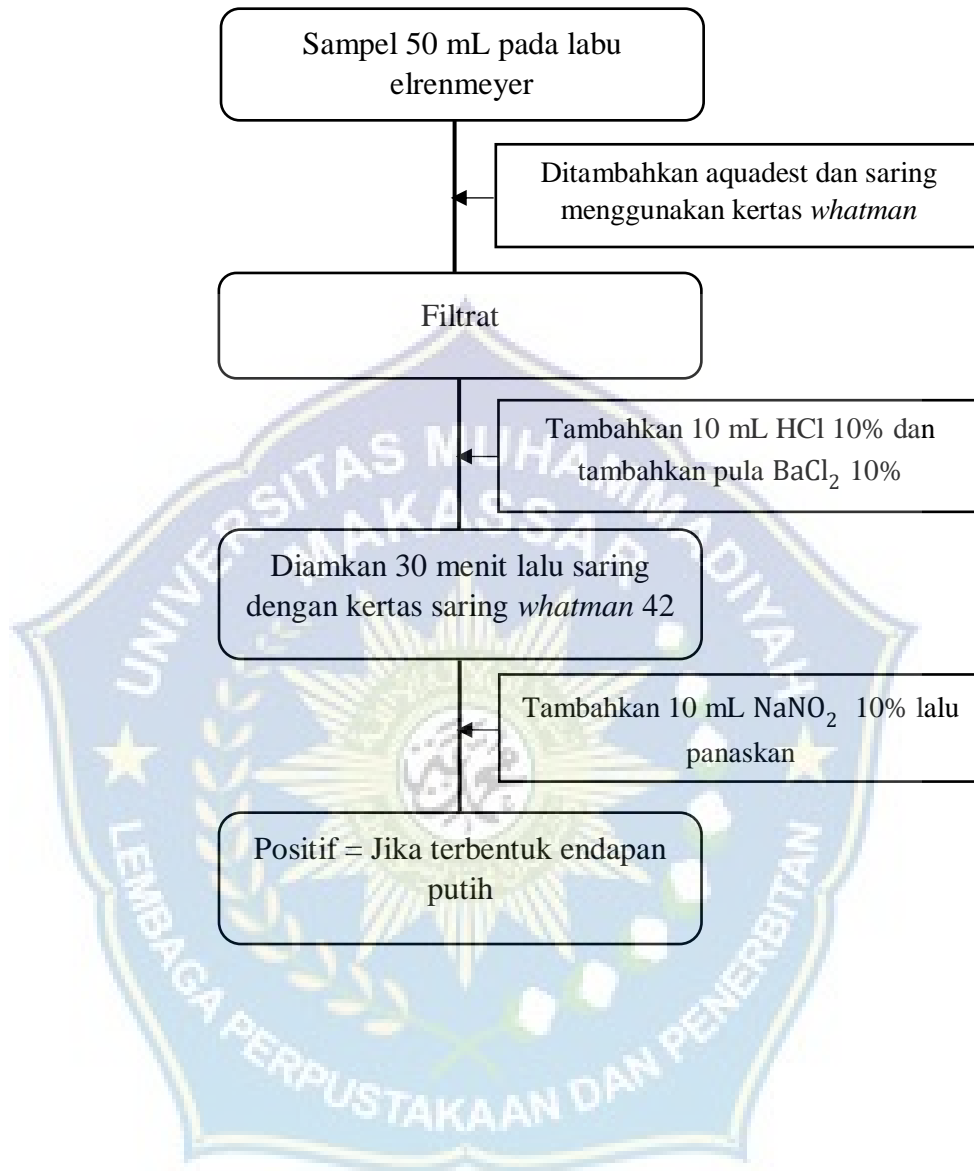


## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Uji Resorsinol Sakarin

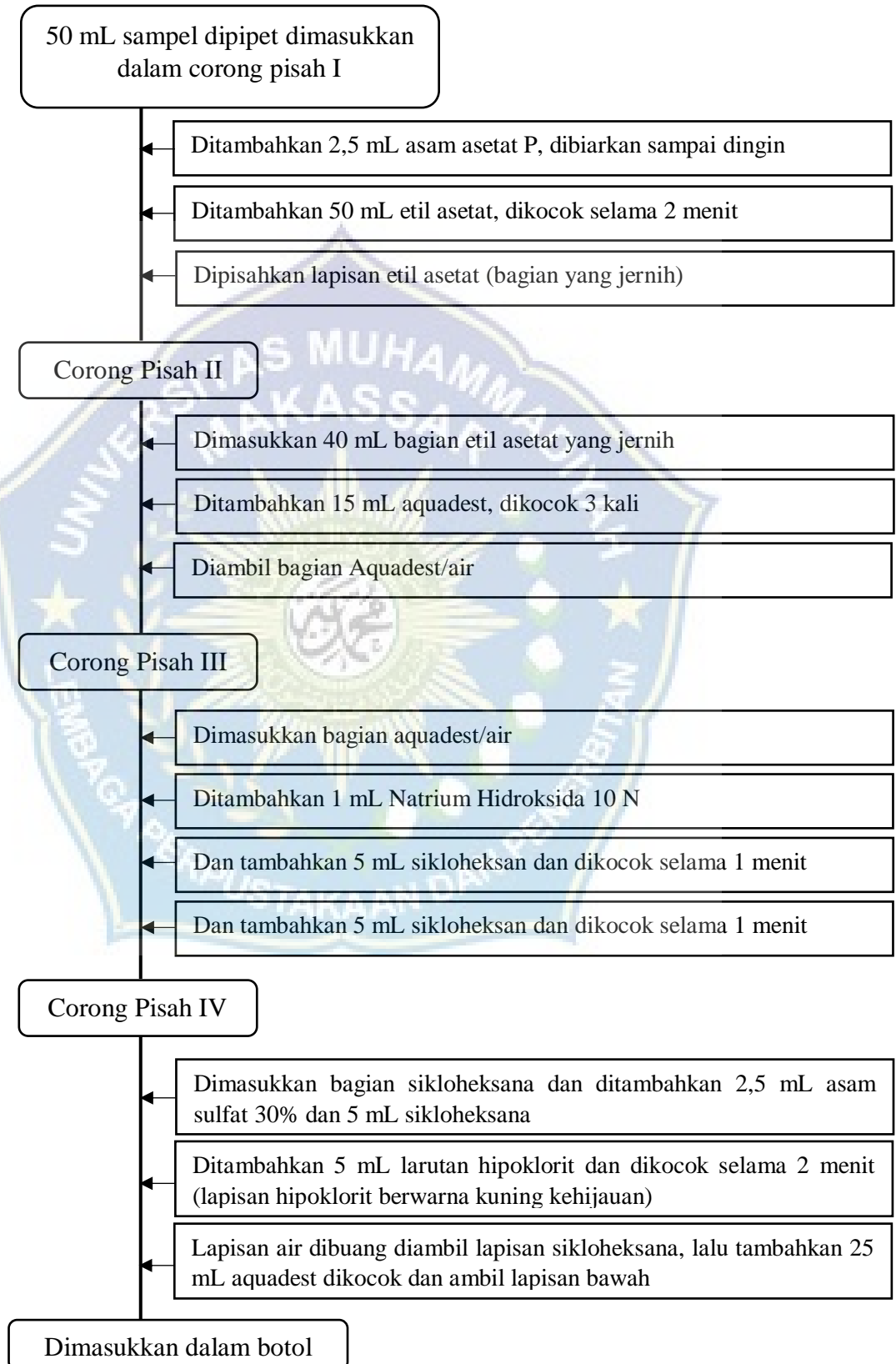


*Lampiran 2. Uji Pengendapan Siklamat*



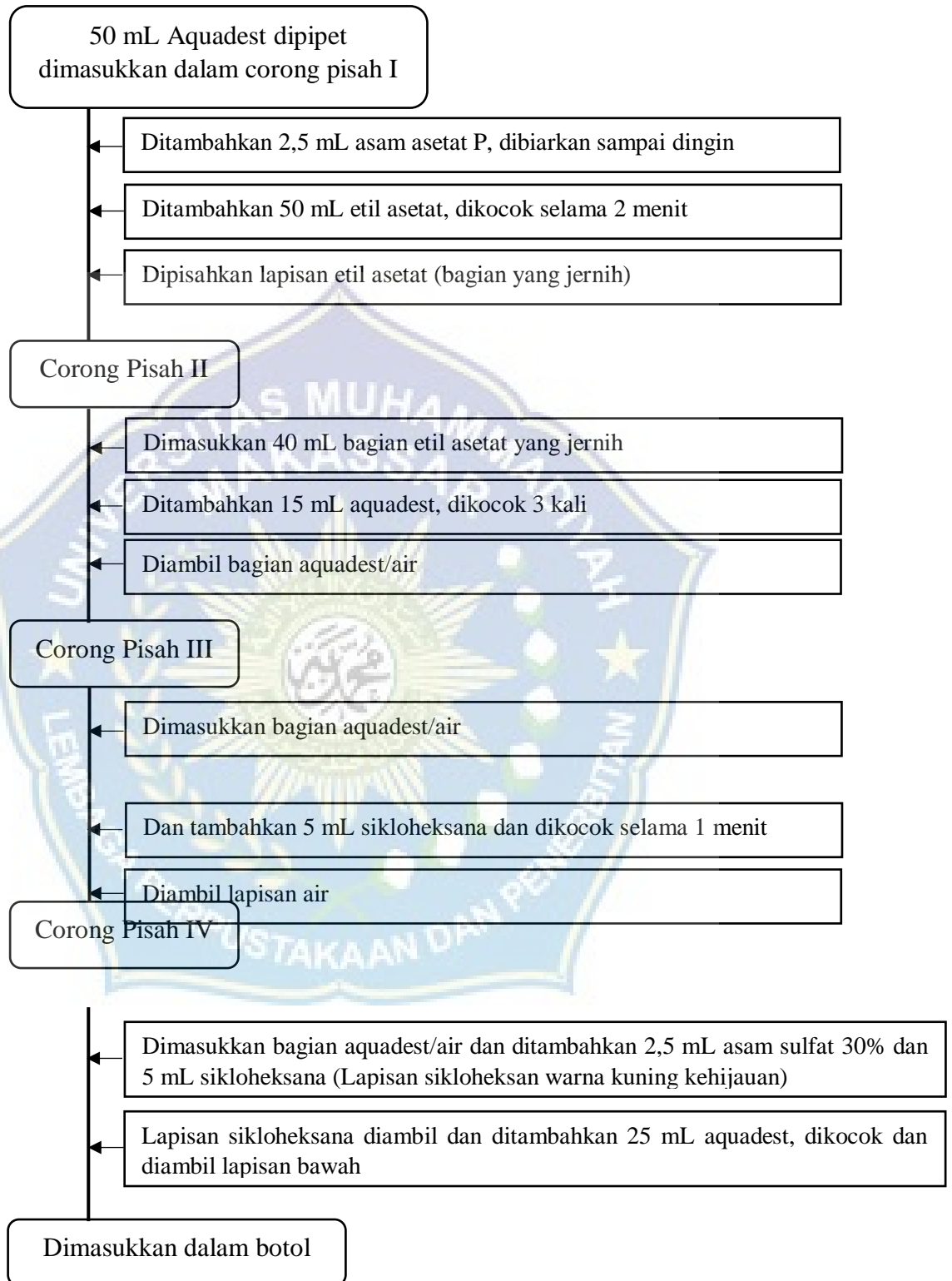
Lampiran 3. Uji Kuantitatif Siklamat

1. Pembuatan Larutan Uji

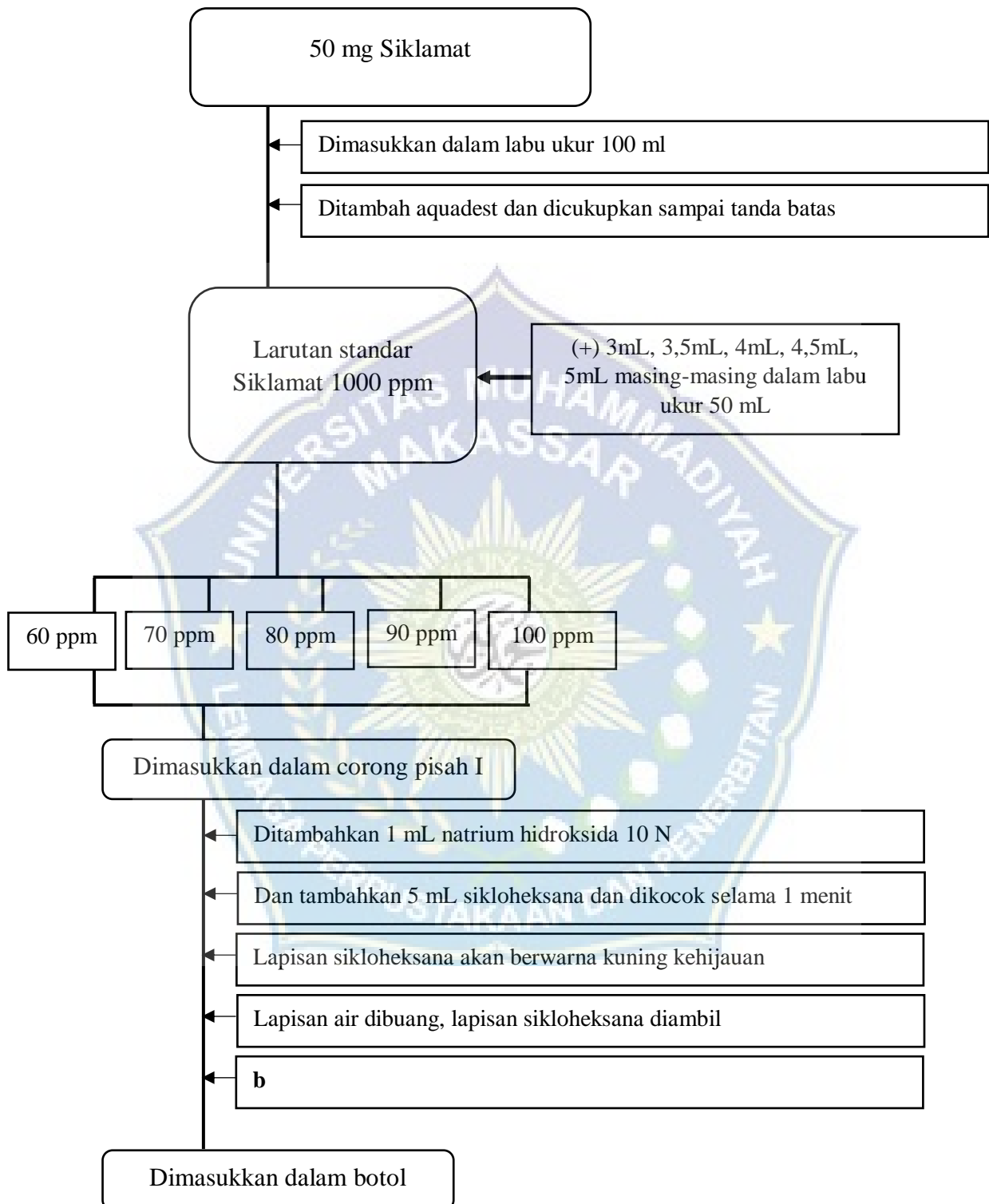




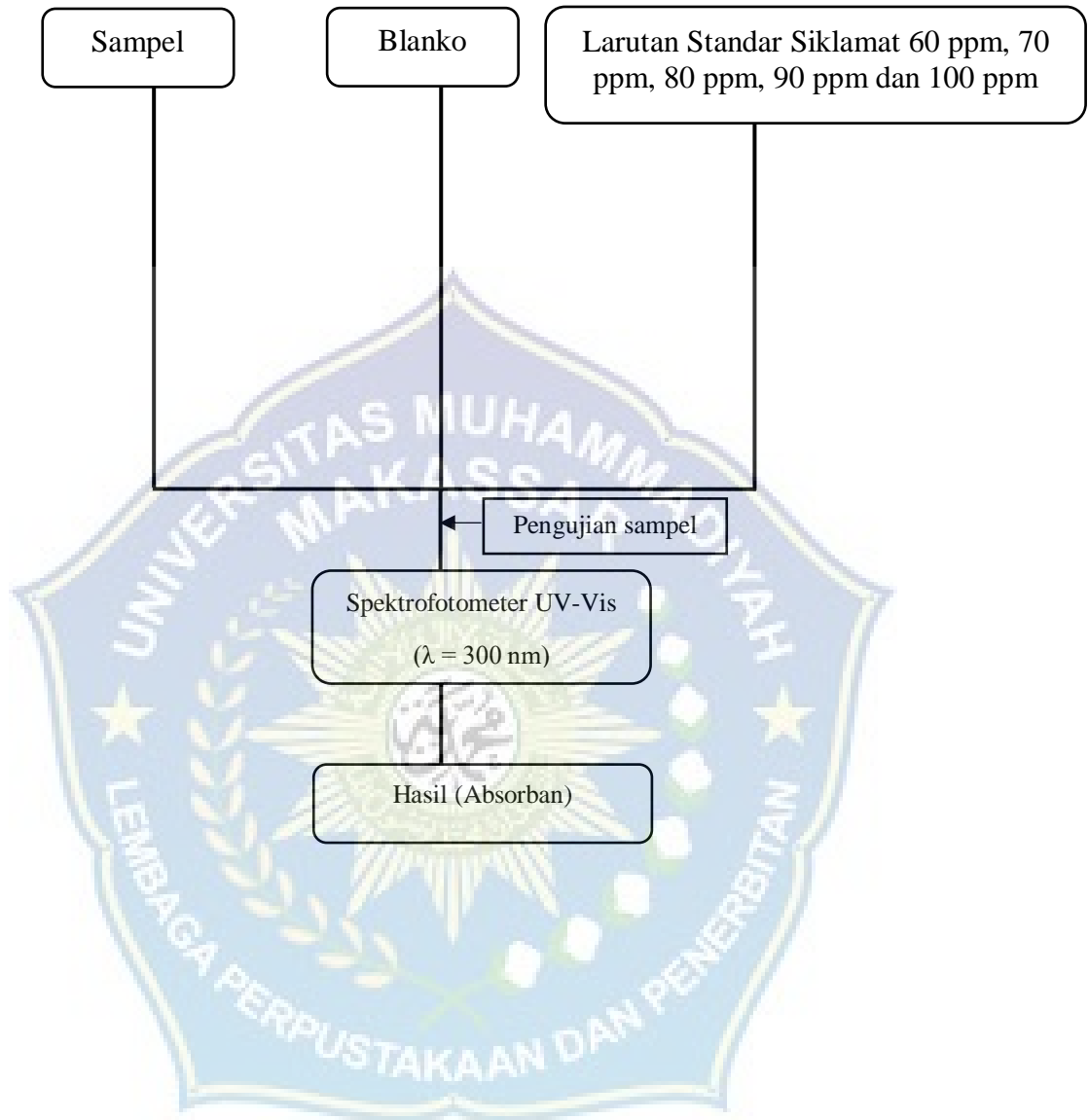
## 2. Pembuatan Larutan Blanko



### 3. Pembuatan Larutan Standar



#### 4. Uji Kadar Siklamat



**Lampiran 4.** Perhitungan dalam pembuatan larutan induk 1000 ppm

Diketahui :

$$\text{ppm} = 1000$$

$$\text{Volume} = 50 \text{ mL atau setara dengan } 0,05 \text{ L}$$

Ditanyakan:

$$\text{Massa (g) siklamat} = \dots?$$

Penyelesaian:

$$\text{ppm} = \frac{mg}{V}$$

$$1000 \text{ ppm} = \frac{mg}{0,05 \text{ L}}$$

$$mg = 1000 \text{ ppm} \times 0,05 \text{ L}$$

$$mg = 50 \text{ mg atau } 0,05 \text{ g}$$



*Lampiran 5. Perhitungan Volume Larutan yang Diambil dari Larutan Standar Siklamat.*

1. Larutan Standar 60 ppm

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 60 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 50 \text{ mL}$$

Ditanyakan:

$$\text{Volume (V1) Siklamat} = \dots?$$

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 60 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 60 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{3000 \frac{\text{ppm}}{\text{mL}}}{1000 \text{ ppm}} = 3 \text{ mL}$$

2. Larutan Standar 70 ppm

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 70 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 50 \text{ mL}$$

Ditanyakan:

$$\text{Volume (V1) Siklamat} = \dots?$$

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 70 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 70 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{3500 \frac{\text{ppm}}{\text{mL}}}{1000 \text{ ppm}} = 3,5 \text{ mL}$$

3. Larutan Standar 80 ppm

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 80 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 50 \text{ mL}$$

Ditanyakan:

$$\text{Volume (V1) Siklalat} = \dots?$$

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 80 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 80 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{4000 \frac{\text{ppm}}{\text{mL}}}{1000 \text{ ppm}} = 4 \text{ mL}$$

4. Larutan Standar 90 ppm

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 90 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 50 \text{ mL}$$

Ditanyakan:

$$\text{Volume (V1) Siklalat} = \dots?$$

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 90 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 90 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{4500 \frac{\text{ppm}}{\text{mL}}}{1000 \text{ ppm}} = 4,5 \text{ mL}$$

5. Larutan Standar 100 ppm

Diketahui:

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 100 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 50 \text{ mL}$$

Ditanyakan:

$$\text{Volume (V1) Siklomat} = \dots?$$

Penyelesaian:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 100 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 100 \text{ ppm} \times 50 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{5000 \frac{\text{ppm}}{\text{mL}}}{1000 \text{ ppm}} = 5 \text{ mL}$$



**Lampiran 6. Perhitungan Persamaan regresi**

No	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	70	0,101	6,06	3.600	0,0102
2	60	0,248	17,36	4.900	0,0615
3	80	0,323	25,84	6.400	0,1043
4	90	0,625	56,25	8.100	0,3906
5	100	0,8	80	10.000	0,64
Σ	400	2,097	185,51	33.000	1,2066
<b>Rata-rata</b>	80	0,4194			

A = Slope/Kemiringan

Y = Serapan/Absorbansi

B = Intersep/Perpotongan

X = Konsentrasi

$$a = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$= \frac{185,51 - \frac{(400)(2,097)}{5}}{(33.000) - \frac{(400)^2}{5}}$$

$$= \frac{17,84}{1000}$$

$$= 0,0178$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x}$$

$$= 0,4194 - 1,424$$

$$= - 1,0006$$

Maka, diperoleh garis regresi adalah

$$y = ax + b$$

$$y = 0,0178x - 1,0006$$

Perhitungan Koefisien Korelasi (r)

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right]}}$$

$$r = \frac{185,51 - \frac{(400)(2,097)}{5}}{\sqrt{\left[\left(33.000 - \frac{(400)^2}{5}\right) \left[1,2066 - \frac{(2,097)^2}{5}\right]\right]}}$$

$$r = \frac{185,51 - 167,76}{\sqrt{\left[(33.000 - 32.000) \left[1,2066 - 2,097\right]\right]}}$$



$$r = \frac{17,84}{\sqrt{[1.000] [0,3271]}}$$

$$r = \frac{17,84}{\sqrt{327,2}}$$

$$r = \frac{17,84}{18,0886} = 0,98$$

$$r^2 = 0,96$$



**Lampiran 7. Penentuan Kadar Siklamat dalam Minuman Milk Tea**

Nilai serapan dimasukkan ke dalam persamaan regresi linear :

$$y = 0,0178x - 1,0006$$

$$x = \frac{y+1,0006}{0,0178}$$

Perhitungan :

1. *Milk Tea C2*

Kadar untuk absorbansi 0,323

$$x = \frac{y + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{0,323 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{1,3236}{0,0178} = 74,359 \text{ ppm}$$

2. *Milk Tea D2*

Kadar untuk absorbansi 0,585

$$x = \frac{y + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{0,585 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{1,5856}{0,0178} = 89,078 \text{ ppm}$$

3. *Milk Tea E2*

Kadar untuk absorbansi 0,480

$$x = \frac{y + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{0,480 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{1,4806}{0,0178} = 83,179 \text{ ppm}$$

4. *Milk Tea F2*

Kadar untuk absorbansi 0,414

$$x = \frac{y + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{0,414 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{1,4146}{0,0178} = 79,471 \text{ ppm}$$

5. *Milk Tea G2*

Kadar untuk absorbansi 0,522

$$x = \frac{y + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{0,522 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{1,5226}{0,0178} = 85,539 \text{ ppm}$$

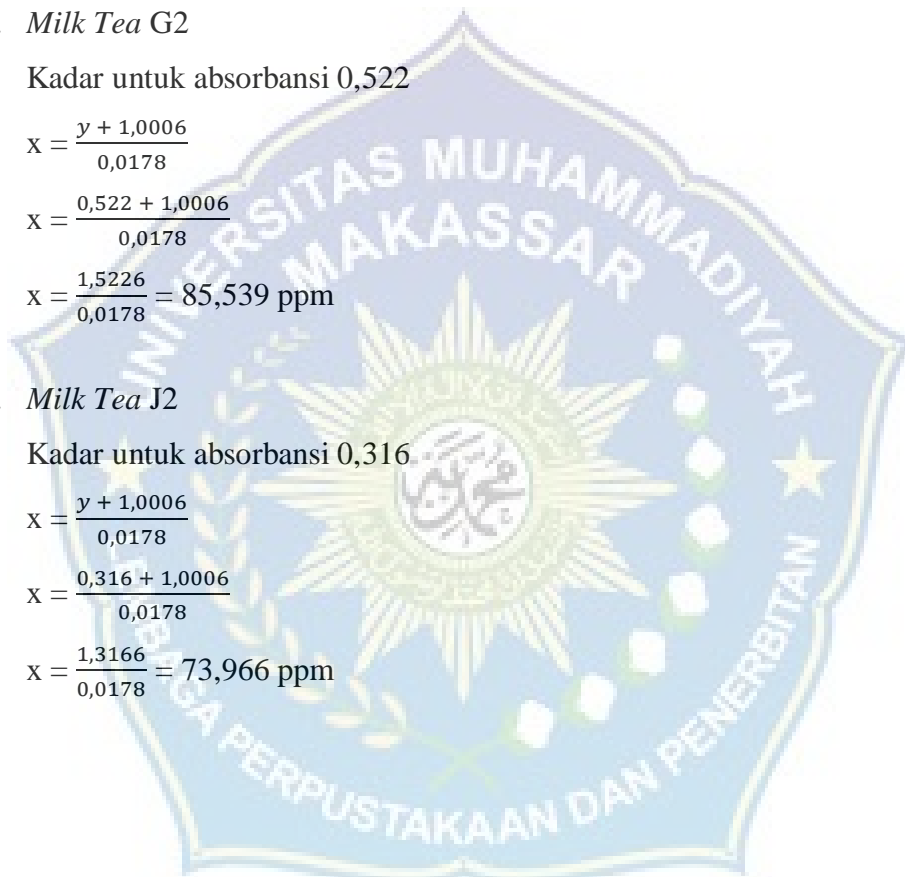
6. *Milk Tea J2*

Kadar untuk absorbansi 0,316

$$x = \frac{y + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{0,316 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = \frac{1,3166}{0,0178} = 73,966 \text{ ppm}$$



*Lampiran 8. Presentasi Perolehan Kembali (UPK) Deret Larutan Standar Siklamat*

Konsentrasi (ppm) (x)	Absorbansi (A) (y)	Konsentrasi yang diperoleh berdasarkan regresi linear (ppm)	% UPK
60	0,101	61,887	103,1%
70	0,248	70,146	100,2%
80	0,323	74,359	92,9%
90	0,625	91,325	101,4%
100	0,8	101,157	101,1%

Nilai serapan dimasukkan ke dalam persamaan regresi linear :

$$y = 0,0178x - 1,0006$$

$$x = \frac{y+1,0006}{0,0178}$$

Perhitungan nilai % UPK adalah :

$$\% \text{ UPK} = \frac{\text{Kadar hasil analisis}}{\text{Konsentrasi Larutan Standar}} \times 100 \%$$

Perhitungan :

1. Konsentrasi 60 ppm

$$x = \frac{0,101 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = 61,887 \text{ ppm}$$

maka, nilai % UPK :

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{61,887}{60} \times 100 \% \\ &= 103,1 \% \end{aligned}$$

2. Konsentrasi 70 ppm

$$x = \frac{0,248 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = 70,146 \text{ ppm}$$

maka, nilai % UPK :

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{70,146}{70} \times 100 \% \\ &= 100,2 \% \end{aligned}$$

3. Konsentrasi 80 ppm

$$x = \frac{0,323 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = 74,359 \text{ ppm}$$

maka, nilai % UPK :

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{74,359}{80} \times 100 \% \\ &= 92,9 \% \end{aligned}$$

4. Konsentrasi 90 ppm

$$x = \frac{0,625 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = 91,325 \text{ ppm}$$

maka, nilai % UPK :

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{91,325}{90} \times 100 \% \\ &= 101,4 \% \end{aligned}$$

5. Konsentrasi 100 ppm

$$x = \frac{0,800 + 1,0006}{0,0178}$$

$$x = 101,157 \text{ ppm}$$

maka, nilai % UPK :

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{101,157}{100} \times 100 \% \\ &= 101,1 \% \end{aligned}$$



**Lampiran 9.** Perhitungan Nilai LOD dan LOQ dari Larutan Deret Standar Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (y)	y	(y-y') <sup>2</sup>
60	0,101	0,067	1156 x 10 <sup>-2</sup>
70	0,248	0,245	1 x 10 <sup>-2</sup>
80	0,323	0,423	9 x 10 <sup>-6</sup>
90	0,625	0,601	576 x 10 <sup>-3</sup>
100	0,8	0,779	441 x 10 <sup>-3</sup>
			Σ = 12182 x 10 <sup>-2</sup>

Nilai serapan dimasukkan ke dalam persamaan regresi linear :

$$y = 0,0178x - 1,0006$$

1. Langkah untuk mencari nilai y' :

a.) Konsentrasi 60 ppm

$$\begin{aligned} y' &= 0,0178 \times 60 + 1,0006 \\ &= 0,067 \text{ A} \end{aligned}$$

b.) Konsentrasi 70 ppm

$$\begin{aligned} y' &= 0,0178 \times 70 + 1,0006 \\ &= 0,245 \text{ A} \end{aligned}$$

c.) Konsentrasi 80 ppm

$$\begin{aligned} y' &= 0,0178 \times 80 + 1,0006 \\ &= 0,423 \text{ A} \end{aligned}$$

d.) Konsentrasi 90 ppm

$$\begin{aligned} y' &= 0,0178 \times 90 + 1,0006 \\ &= 0,601 \text{ A} \end{aligned}$$

e.) Konsentrasi 100 ppm

$$\begin{aligned} y' &= 0,0178 \times 100 + 1,0006 \\ &= 0,779 \text{ A} \end{aligned}$$

2. Langkah untuk mencari nilai  $(y-y')^2$  :

a.) Konsentrasi 60 ppm

$$\begin{aligned}(y-y')^2 &= (0,101 - 0,067)^2 \\ &= (0,034)^2 \\ &= 0,001156\end{aligned}$$

b.) Konsentrasi 70 ppm

$$\begin{aligned}(y-y')^2 &= (0,248 - 0,067)^2 \\ &= (0,003)^2 \\ &= 0,000009\end{aligned}$$

c.) Konsentrasi 80 ppm

$$\begin{aligned}(y-y')^2 &= (0,323 - 0,067)^2 \\ &= (-0,1)^2 \\ &= 0,01\end{aligned}$$

d.) Konsentrasi 90 ppm

$$\begin{aligned}(y-y')^2 &= (0,625 - 0,067)^2 \\ &= (0,024)^2 \\ &= 0,000576\end{aligned}$$

e.) Konsentrasi 100 ppm

$$\begin{aligned}(y-y')^2 &= (0,800 - 0,067)^2 \\ &= (0,021)^2 \\ &= 0,000441\end{aligned}$$

$$S_b = \sqrt{\frac{\sum (y-y')^2}{n-2}}$$

Keterangan :

Sb : Simpangan baku

y' : Nilai y dari persamaan

y :  $0,0178x - 1,0006$

n : Jumlah konsentrasi

$$\begin{aligned}
 S_b &= \sqrt{\frac{0,012182}{5-2}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,012182}{3}} \\
 &= \sqrt{0,004060} \\
 &= 0,0637
 \end{aligned}$$

$$Q = \frac{k \cdot s_b}{s}$$

Keterangan :

Q : LOD (batas deteksi) dan LOQ (batas kuantitas)

k : 3 untuk LOD dan 10 untuk LOQ

S<sub>b</sub> : Simpangan baku

S : Arah yang linear (kepekaan arah) dari kurva antara respon terhadap konsentrasi

$$\begin{aligned}
 \text{LOD} &= \frac{3 \cdot S_b}{s} = \frac{3 \cdot 0,0637}{0,0178} \\
 &= 10,735 \text{ ppm} \\
 &= 0,00107 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{LOQ} &= \frac{10 \cdot S_b}{s} = \frac{10 \cdot 0,0637}{0,0178} \\
 &= 35,786 \text{ ppm} \\
 &= 0,00357 \%
 \end{aligned}$$



Lampiran 10. Perhitungan Presisi dan Akurasi Larutan Standar Siklamat

Konsentrasi Larutan Standar (ppm)	Absorbansi (A) (y)	Konsentrasi Berdasarkan Pers. Regresi (ppm)	UPK % (x)	$\bar{x}$ UPK (%)	(x- $\bar{x}$ )	(x- $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	SD (%)	KV (%)
60	0,101	61,887	103,1	103	3,44	11,833	2,432	2,4
	0,101	61,887	103,1					
	0,098	61,719	102,8					
70	0,248	70,146	100,2	100,1	0,54	0,292	0,382	0,383
	0,245	69,977	99,9					
	0,249	70,202	100,2					
80	0,323	74,359	92,9	92,7	-6,86	47,059	4,850	4,871
	0,319	74,134	92,6					
	0,319	74,134	92,6					
90	0,625	91,325	101,4	101,3	1,74	3,028	1,230	1,235
	0,623	91,213	101,3					
	0,622	91,157	101,2					
100	0,800	101,157	101,1	100,7	1,14	1,299	0,806	0,809
	0,800	101,157	101,1					
	0,798	101,044	100					
<b>Rata-rata</b>				99,56			1,958	1,939

a. Konsentrasi 60 ppm

1.) % UPK

a.) Absorbansi 0,101 A

$$\begin{aligned} \% \text{UPK} &= \frac{61,887}{60} \times 100 \% \\ &= 103,1 \% \end{aligned}$$

b.) Absorbansi 0,098 A

$$\begin{aligned} \% \text{UPK} &= \frac{61,719}{60} \times 100 \% \\ &= 102,8 \% \end{aligned}$$

2.) % SD (Standar Devisiasi)

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{(x-\bar{x})}{n-1}} = \sqrt{\frac{11,833}{3-1}} = \sqrt{5,9165} \\ &= 2,432 \% \end{aligned}$$

3.) % KV (Koefisien Variasi)

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} = \frac{2,432}{99,56} \times 100 \% = 2,4 \%$$

b. Konsentrasi 70 ppm

1.) % UPK

a.) Absorbansi 0,248

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{70,146}{70} \times 100 \% \\ &= 100,2 \% \end{aligned}$$

b.) Absorbansi 0,245

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{67,977}{70} \times 100 \% \\ &= 99,9 \% \end{aligned}$$

c.) Absorbansi 0,249

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{70,202}{70} \times 100 \% \\ &= 100,2 \% \end{aligned}$$

2.) % SD (Standar Deviasiasi)

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{(x-\bar{x})}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,292}{3-1}} = \sqrt{0,146} \\ &= 0,382 \% \end{aligned}$$

3.) % KV (Koefisien Variasi)

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} = \frac{0,382}{99,56} \times 100 \% = 0,383 \%$$

c. Konsentrasi 80 ppm

1.) % UPK

a.) Absorbansi 0,323

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{74,359}{80} \times 100 \% \\ &= 92,9 \% \end{aligned}$$

b.) Absorbansi 0,319

$$\begin{aligned} \% \text{ UPK} &= \frac{74,134}{80} \times 100 \% \\ &= 92,6 \% \end{aligned}$$

2.) % SD (Standar Deviasi)

$$SD = \sqrt{\frac{(x-\bar{x})}{n-1}} = \sqrt{\frac{47,059}{3-1}} = \sqrt{23,529} \\ = 4,850 \%$$

3.) % KV (Koefisien Variasi)

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} = \frac{4,850}{99,56} \times 100 \% = 4,871 \%$$

d. Konsentrasi 90 ppm

1.) % UPK

a.) Absorbansi 0,625

$$\% \text{ UPK} = \frac{91,325}{90} \times 100 \% \\ = 101,4 \%$$

b.) Absorbansi 0,623

$$\% \text{ UPK} = \frac{91,213}{90} \times 100 \% \\ = 101,3 \%$$

c.) Absorbansi 0,622

$$\% \text{ UPK} = \frac{91,157}{90} \times 100 \% \\ = 101,2 \%$$

2.) % SD (Standar Deviasi)

$$SD = \sqrt{\frac{(x-\bar{x})}{n-1}} = \sqrt{\frac{3,028}{3-1}} = \sqrt{1,514} \\ = 1,230 \%$$

3.) % KV (Koefisien Variasi)

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} = \frac{1,230}{99,56} \times 100 \% = 1,235 \%$$

e. Konsentrasi 100 ppm

1.) % UPK

a.) Absorbansi 0,800

$$\% \text{ UPK} = \frac{101,157}{100} \times 100 \%$$

$$= 101,1 \%$$

b.) Absorbansi 0,798

$$\begin{aligned} \% \text{UPK} &= \frac{101,044}{100} \times 100 \% \\ &= 101 \% \end{aligned}$$

2.) % SD (Standar Deviasi)

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{(x-\bar{x})}{n-1}} = \sqrt{\frac{1,299}{3-1}} = \sqrt{0,649} \\ &= 0,806 \% \end{aligned}$$

3.) % KV (Koefisien Variasi)

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} = \frac{0,806}{99,56} \times 100 \% = 0,809 \%$$



*Lampiran 11. Hasil analisis Independent Sample t-Test dan One Sample t-Test*

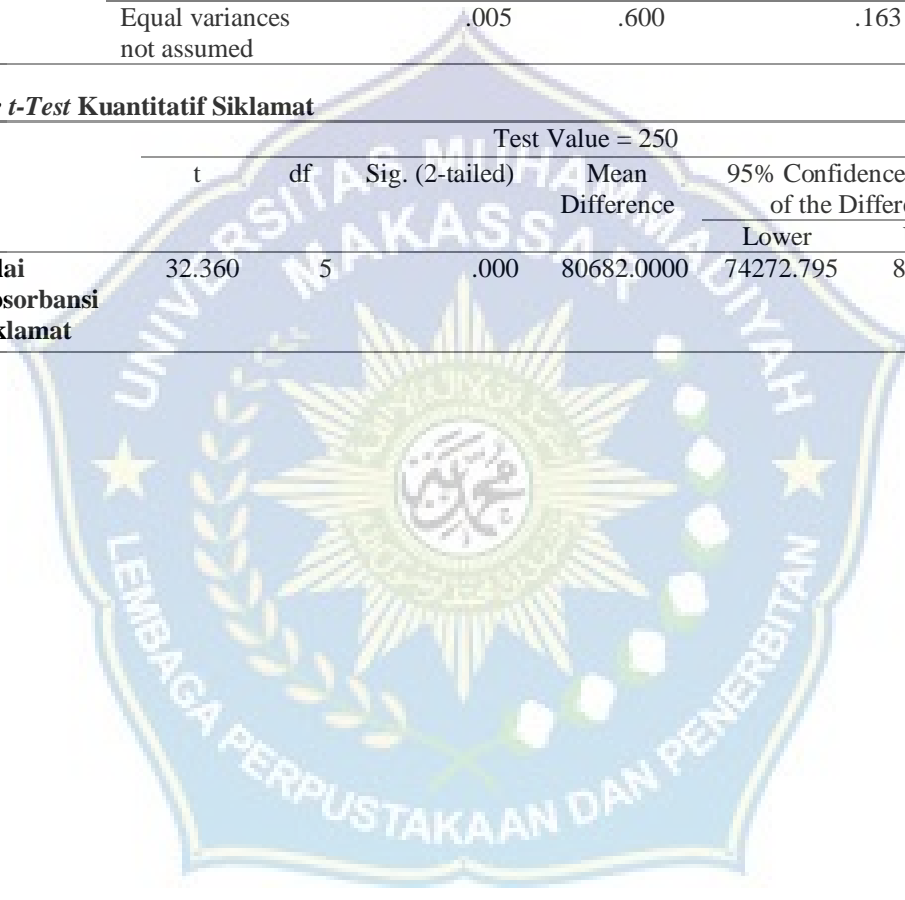
**Tabel 11.1 Hasil Analisis Independent Sample t-Test Kualitatif Sakarin dan Siklamat**

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
<b>Hasil kualitatif</b>	Equal variances assumed	.002	.600	.163
	Equal variances not assumed	.005	.600	.163

**Tab  
el  
11.2  
Hasil  
Anal  
isis  
One  
Sam**

**ple t-Test Kuantitatif Siklamat**

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
					Test Value = 250	
<b>Nilai Absorbansi Siklamat</b>	32.360	5	.000	80682.0000	74272.795	87091.205



*Lampiran 12. Sampel Yang Digunakan dalam Analisis Sakarin dan Siklamat*



**Gambar 12.1** Sampel Minuman *Milk Tea*

**Keterangan :**

- Sampel A = Sampel Pasar Tradisional PK
- Sampel B = Sampel Pasar Tradisional AP
- Sampel C = Sampel Pasar Tradisional TM
- Sampel D = Sampel Pasar Tradisional SY
- Sampel E = Sampel Pasar Tradisional PT
- Sampel F = Sampel Pasar Tradisional PB
- Sampel G = Sampel Pasar Tradisional TR
- Sampel H = Sampel Pasar Tradisional TL
- Sampel I = Sampel Pasar Tradisional ST
- Sampel J = Sampel Pasar Tradisional DY

*Lampiran 13. Analisis Kualitatif Pemanis Sakarin pada Sampel*



**Gambar 13.1** Proses ekstraksi dengan larutan eter



**Gambar 13.2** Proses pemanasan larutan



**Gambar 13.3** Negatif mengandung sakarin

*Lampiran 14. Analisis Kualitatif Pemanis Siklamat pada Sampel*



**Gambar 14.1** Proses penyaringan sampel



**Gambar 14.2** Penambahan NaNO<sub>2</sub> 10%



**Gambar 14.3** Proses pemanasan





**Gambar 14.4 Hasil negatif siklamat**



**Gambar 14.5 Hasil positif siklamat**



*Lampiran 15. Pembuatan Larutan Uji Siklamat*



**Gambar 15.1 Corong pisah ke I**



**Gambar 15.2 Corong pisah ke II**



**Gambar 15.3 Corong pisah III**



**Gambar 15.4 Corong pisah IV**



**Gambar 15.5 Corong pisah V dan masukkan lapisan bawah ke dalam wadah**

*Lampiran 16. Pembuatan Larutan Standar Siklamat*



**Gambar 16.1 Larutan standar siklamat 1000 ppm**



**Gambar 16.2 Corong pisah ke II dan lapisan atas di ambil**



**Gambar 16.3 Corong pisah ke III dan lapisan bawah di ambil lalu dimasukkan dalam wadah**

*Lampiran 17. Pembuatan Larutan Blanko Siklamat*



**Gambar 17.1 Corong pisah ke I**



**Gambar 17.2 Corong pisah ke II**



**Gambar 17.3 Corong pisah ke III**



**Gambar 17.4 Corong pisah ke IV**



**Gambar 17.5 Larutan blanko**



*Lampiran 18. Grafik Panjang Gelombang Maksimum*



**Gambar 17.1 Hasil grafik panjang gelombang maksimum**



*Lampiran 19. Aktifitas Peneliti*



**Gambar 18.1** Proses uji kuantitatif



**Gambar 18.2** Proses uji kuantitatif



Lampiran 20. Surat Permohonan Izin Penelitian

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
LEMBAGA PENELITIAN, PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
Jl. Sultan Alauddin No. 235 Telp. 0411-388572 Fax (0411)3885200 Makassar 90221 e-mail: [ip3m@unismuh.ac.id](mailto:ip3m@unismuh.ac.id)

Nomor : 1466/05/C.4-VIII/V/1444/2023  
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

20 Syawal 1444 H  
10 May 2023 M

Kepada Yth,  
Kepala  
Laboratorium Farmasi Unsam,  
di -  
Makassar

Berdasarkan surat Dekan Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 318/05/A.6-II/V/1444/2023 tanggal 10 Mei 2023, mengemukakan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : NURBALIDAH INDĀH SARI FAJAR  
No. Stambuk : 10513 1100819  
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Jurusan : Farmasi  
Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul:

**"ANALISIS KANDUNGAN SAKARINOSIS SIKLAMAT DALAM MINUMAN MILK TEA YANG BEREDAR DI KOTA MAKASSAR"**

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 13 Mei 2023 s/d 13 Juli 2023.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakallahu Khaeran

  
Koteka LP3M,  
  
Dr. Abubakar Idhan, MP.  
NIDN 101 7716

05-23

CS Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 21. Hasil Plagiat

 MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN  
Alamat Kantor: Jl. Sultan Alauddin No.259 Makassar 90221. Tlp: (0411) 866972,881593, Fax: (0411) 866588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT**

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,  
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Nurhabibah Indah Sari Fajar  
Nim : 105131100819  
Program Studi : Farmasi  
Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	9 %	10 %
2	Bab 2	20 %	25 %
3	Bab 3	10 %	10 %
4	Bab 4	9 %	10 %
5	Bab 5	1 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang dilakukan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 09 Agustus 2023  
Mengetahui  
Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,

  
Nursyahri S. Mubandah  
NIM 105131100819

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222  
Telepon (0411)866972,881 593, fax (0411)866 588  
WebSite: www.library.umh.ac.id  
E-mail : perpustakaan@umh.ac.id

 Dipindai dengan CamScanner

# BAB I Nurhalidah Indah Sari Fajar - 105131100819

## ORIGINALITY REPORT

<b>9%</b>	<b>9%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet Source	<b>4%</b>
<b>2</b>	<a href="http://www.alodokter.com">www.alodokter.com</a> Internet Source	<b>3%</b>
<b>3</b>	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<b>2%</b>

Exclude quotes  Exclude matches  2%

Exclude bibliography

## BAB II Nurhalidah Indah Sari Fajar - 105131100819

### ORIGINALITY REPORT

**20%**

SIMILARITY INDEX

**20%**

INTERNET SOURCES

**3%**

PUBLICATIONS

**2%**

STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	11%
2	<a href="http://repositori.uin-alauddin.ac.id">repositori.uin-alauddin.ac.id</a> Internet Source	4%
3	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	2%
5	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	2%

Exclude quotes  On

Exclude matches

Exclude bibliography

# BAB III Nurhalidah Indah Sari Fajar - 105131100819

## ORIGINALITY REPORT

<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>6%</b>	<b>0%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>core.ac.uk</b> Internet Source	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>doku.pub</b> Internet Source	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>docplayer.info</b> Internet Source	<b>2%</b>

Exclude quotes  On  
Exclude bibliography  On  
Exclude matches  On



# BAB IV Nurhalidah Indah Sari Fajar - 105131100819

## ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	2trik.jurnalelektronik.com Internet Source	6%
2	pt.scribd.com Internet Source	2%
3	text-id.123dok.com Internet Source	2%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches



BAB V Nurhalidah Indah Sari Fajar - 105131100819

ORIGINALITY REPORT

1%	1%	0%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.usd.ac.id Internet Source	LULUS	1%
---	-----------------------------------------	-------	----



Exclude quotes On  
Exclude bibliography On

Exclude matches