

**ANALISIS SIKLAMAT PADA MINUMAN SERBUK
DAN KEMASAN DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

SKRIPSI

Oleh:

**YUNIAR KASIH SARUMAHA
NIM: 1501196165**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA
MEDAN
2019**

**ANALISIS SIKLAMAT PADA MINUMAN SERBUK
DAN KEMASAN DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Studi SI Farmasi dan Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm).

Oleh:

**YUNIAR KASIH SARUMAHA
1501196165**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA
MEDAN
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Analisis Siklamat Pada Minuman Serbuk Dan Kemasan Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis
Nama Mahasiswa : Yuniar Kasih Sarumaha
Nomor Induk Mahasiswa : 1501196165
Minat Studi : S1 Farmasi

Medan,
Menyetujui
Komisi Pembimbing

Pembimbing I




(Hendri Faisal, S.Si.,M.Si)

Pembimbing II



(Evi Ekayanti Ginting, S.Farm.,M.Si., Apt)

Mengetahui:
Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Institut Kesehatan Helvetia



(H. Darwin Syamsul, S.Si., M.Si., Apt)
NIDN. (0125096601)

Telah diuji pada tanggal : 30 Agustus 2019

Panitia Penguji Skripsi

Ketua : Hendri Faisal, S.Si., M.Si

Anggota : 1. Evi Ekayanti Ginting, S.Farm., M.Si., Apt
2. Mayang Sari, ST.,M.Si

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Farmasi (S.Farm) di Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia.
2. Skripsi adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan masukan tim penelaah/tim penguji.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan sebagai acuan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karya karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Medan,

Yang membuat pernyataan,



(Yuniar Kasih Sarumaha)

NIM 1501196165

ABSTRAK

ANALISIS SIKLAMAT PADA MINUMAN SERBUK DAN KEMASAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

**YUNIAR KASIH SARUMAHA
1501196165**

Siklamat merupakan pemanis buatan yang mempunyai rasa manis yang tinggi dari sukrosa. Konsumsi siklamat yang berlebih dapat menyebabkan metabolisme siklamat dalam perut akan menghasilkan senyawa sikloheksamin yang bersifat karsinogen. Senyawa inilah yang mampu menyebabkan kanker pada kandung kemih serta mampu menyebabkan atrofi yaitu pengecilan testikular dan kerusakan kromosom.

Penelitian ini bertujuan mengetahui kadar siklamat pada minuman serbuk dan kemasan dan mengetahui kadar siklamat masih sesuai dengan peraturan badan pengawas obat dan makanan. Jenis penelitian ini adalah deskripsi eksperimental. Sampel penelitian ini minuman serbuk dan kemasan.

Metode penelitian ini dilakukan secara spektrofotometri Uv-Vis dimana sampel diekstrak dengan menggunakan pereaksi asam sulfat, etil asetat, natrium hidroksida, sikloheksan, hipoklorit 1% dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 314 nm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan siklamat untuk sampel marimas 1,2797 mg/kg, jasjus 0,7464 mg/kg, pop ice 1,9251 mg/kg, nutri jeruk 4,1455 mg/kg, x-teh 4,3777 mg/kg, o'café 4,3375 mg/kg. Hasil ini menyimpulkan bahwa kandungan siklamat dalam sampel minuman serbuk dan kemasan masih memenuhi persyaratan yang ditetapkan BPOM yaitu 350 mg/kg.

Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar melakukan analisis pemanis yang lain seperti Sakarin, Aspartam, Neotam, Asesulfam, dan menentukan dengan metode lain seperti KCKT, dan selanjutnya agar melakukan analisis pada sampel lain seperti Sirup, Minuman Jajanan.

Kata kunci : Minuman Serbuk dan Kemasan, Siklamat, Spektrofotometri Uv-Vis

ABSTRACT

CYCLAMATE ANALYSIS IN POWDERED AND PACKAGED BEVERAGE BY UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY METHOD

YUNIAR KASIH SARUMAHA
1501196165

Cyclamate is an artificial sweetener that has a high sweet taste of sucrose. Excessive consumption of cyclamate can cause cyclamate metabolism in stomach that will produce carcinogenic cyclo hexamine compounds. These compounds can cause bladder cancer and atrophy that is testicular wasting and chromosomal damage.

This study aims to determine the levels of cyclamate in powdered and packaged beverage and to know that the levels were in accordance to the regulations of National Agency of Drug and Food Control. This research type was experimental description. The sample of this research was powder and packaging beverage.

This research method was conducted by Uv-Vis spectrophotometry where the sample was extracted using sulfuric acid, ethyl acetate, sodium hydroxide, cyclohexane, 1% hypochlorite and measured its absorbance at a wavelength of 314nm. The results of this study indicated that the cyclamate content for Marimas samples was 1.2797mg/kg, Jagus was .7464mg/kg, Pop Ice was 1.9251mg/kg, Nutri Jeruk was 4.1455 mg/kg, X-Tea 4.3777mg/kg, O'café 4.3375mg/kg. These results concluded that the cyclamate content in powdered and packaged beverage samples still meets the requirements set by National Agency of Drug and Food Control that was 350mg/kg.

It is suggested to further researchers to conduct analysis of other sweeteners such as Saccharin, Aspartame, Neotam, Asesulfam, and determine by other methods such as HPLC, and subsequently to conduct analysis on other samples such as Syrup, Snacks, and Beverage.

Keywords: *Powdered and Packaged Beverage, Cyclamate, Uv-Vis Spectrophotometry*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan anugerah-Nya yang berlimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“ANALISIS SIKLAMAT PADA MINUMAN SERBUK DAN KEMASAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”**.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Institut Kesehatan Helvetia. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan berbagai pihak, baik dukungan moril, materil, dan dan sumbangan pemikiran. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. dr. Hj. Razia Begum Suroyo, MSc., M.Kes., selaku Pembina Yayasan Helvetia.
2. Iman Muhammad, S.E., S.Kom, M.M., M.Kes., selaku Ketua Yayasan Helvetia.
3. Dr. H. Ismail Effendy, M.Si. Selaku Rektor Institut Kesehatan Helvetia.
4. H. Darwin Syamsul, S.Si., M.Kes., Apt., Selaku Dekan Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Helvetia Medan.
5. Adek Chan, S.Si, M.Si., Apt., Selaku Ketua Program S1 Farmasi Institut Kesehatan Helvetia Medan.
6. Hendri Faisal, S.Si., M.Si., Selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan mencurahkan waktu, perhatian, ide, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
7. Evi Ekayanti Ginting, S.Farm., M.Si., Apt., Selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan pemikiran dalam membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini.
8. Mayang Sari ST., M.Si selaku penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.
9. Seluruh Dosen dan staf Institut Kesehatan Helvetia yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
10. Teristimewa kepada Ayahanda dan Ibunda, Abang, Kakak, dan adik-adik saya yang selalu memberikan pandangan, mendukung baik moril maupun materil, mendoakan dan selalu memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Bagi teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya atas segala kebaikan yang telah diberikan

Medan, 30 Agustus 2019

Penulis

Yuniar Kasih Sarumaha

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



I. Identitas

Nama : Yuniar Kasih Sarumaha
Tempat/Tanggal lahir : Siwalawa / 06 Juni 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Kristen Protestan
Email : Yukasarumaha1@gmail.com
Anak Ke : 1 dari 4 Bersaudara
Nama Ayah : S. Sarumaha
Nama Ibu : S. Sarumaha

II Riwayat Pendidikan

Tahun 2002 – 2008 : SDN No. 071116 Siwalawa
Tahun 2008 – 2011 : SMP N 1 Fanayama
Tahun 2011 – 2014 : SMA N1 Teluk Dalam
Tahun 2015-2019 : Mengikuti Pendidikan S1 Farmasi Di Institut Kesehatan Helvetia Medan

DAFTAR ISI

Halaman

COVER LUAR	
COVER DALAM	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBAR PANITIA PENGUJI SKRIPSI	
LEMBAR KEASLIAN PENELITIAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Hipotesis.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Kerangka Pikir.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Minuman Ringan.....	7
2.1.1. Minuman Ringan Non Karbonasi.....	7
2.1.2. Minuman Ringan Berkarbonasi.....	7
2.2. Minuman Serbuk	7
2.3. Minuman Kemasan	8
2.4. Bahan Tambahan Pangan (BTP)	8
2.4.1. Manfaat Bahan Tambahan Pangan	10
2.4.2. Jenis Bahan Tambahan Pangan	11
2.5. Pemanis	12
2.5.1. Jenis-Jenis Pemanis	13
2.5.2. Tujuan Pemanis Sintetis	14
2.5.3. Hubungan Struktur Rasa Manis	16
2.6. Siklamat	16
2.6.1. Manfaat Natrium Siklamat	17
2.6.2. Dampak Penggunaan Siklamat.....	18
2.6.3. Karakteristik Siklamat.....	19
2.6.4. Metode Analisis Natrium Siklamat	19
2.6.4.1. Analisis Kualitatif NatriumSiklamat.....	19
2.6.4.2. Analisis Kuantitatif Natrium Siklamat.....	20

2.7	Spektrofotometri Uv-Vis	20
2.7.1.	Aspek Spektrofotometri Uv-Vis	20
2.7.2.	Tahap Dalam Analisis Spektrofotometri Uv-Vis	21
2.7.3.	Instrumentasi Spektrofotometer Uv Vis	22
2.7.4.	Jenis Spektrofotometer Uv-Vis	22
2.7.5.	Penggunaan Spektrofotometer Uv-Vis	23
2.7.6.	Spektrum Absorpsi	23
2.7.7.	Hukum Lambert – Beer	24
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1.	Desain Penelitian	25
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2.1.	Waktu	25
3.2.2.	Tempat Penelitian	25
3.3.	Populasi dan Sampel	25
3.3.1.	Populasi	25
3.3.2.	Sampel	25
3.4.	Alat-alat dan Bahan	26
3.4.1.	Alat- Alat	26
3.4.2.	Bahan- Bahan	26
3.5.	Prosedur Kerja	26
3.5.1.	Pembuatan Larutan Pereaksi	26
3.5.2.	Pembuatan Larutan Baku	27
3.5.3.	Penentuan Panjang Gelombang	27
3.5.4.	Blanko	27
3.5.5.	Penentuan Kurva Kalibrasi	28
3.6.	Pembuatan Larutan Uji Kuantitatif	28
3.6.1.	Pembuatan Larutan Uji Sampel Minuman Serbuk	28
3.6.2.	Pembuatan Larutan Uji Sampel Minuman Kemasan	29
3.7.	Validasi Metode Spektrofotometri UV-Vis	30
3.7.1.	Uji Presisi	30
3.7.2.	Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitas (LOQ)	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1.	Hasil	32
4.1.1.	Penentuan panjang gelombang	32
4.1.2.	Kurva Kalibrasi Siklalat	33
4.1.3.	Penetapan Kadar Siklalat Pada Sampel	34
4.1.4.	Validasi Metode Analisis	35
4.2.	Pembahasan	36
4.2.1.	Penentuan Panjang Gelombang	37
4.2.2.	Kurva Kalibrasi Baku	37
4.2.3.	Kadar Siklalat Dalam Sampel	37
4.2.4.	Validasi Metode Analisis	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kerangka Pikir	6
Gambar 4.1	Kurva serapan baku pembanding siklamat.....	33
Gambar 4.2	Kurva Kalibrasi Siklamat	34
Gambar 4.3	Diagram siklamat pada minuman serbuk	35
Gambar 4.4	Diagram siklamat pada minuman kemasan	36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Kurva Kalibrasi Siklambat.....	34
Tabel 4.2	Kadar Siklambat pada Sampel Serbuk dan Kemasan	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Bagan Baku Siklamat dan Penentuan Panjang Gelombang
Lampiran 2	: Bagan Pembuatan Blanko
Lampiran 3	: Bagan Pembuatan Kurva Kalibrasi
Lampiran 4	: Bagan Larutan uji Minuman Serbuk
Lampiran 5	: Bagan Larutan Uji Minuman Kemasan
Lampiran 6	: Data Kurva Siklamat Pada Panjang Gelombang 314 nm
Lampiran 7	: Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel Marimas
Lampiran 8	: Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel JasJus
Lampiran 9	: Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel Pop Ice
Lampiran 10	: Perhitungan Kadar Siklamat Pada Sampel Nutri jeruk
Lampiran 11	: Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel X-Teh
Lampiran 12	: Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel O'Café
Lampiran 13	: Perhitungan presisi
Lampiran 14	: Perhitungan Batas Kuantitas dan Batas Deteksi
Lampiran 15	: Sampel Minuman Serbuk
Lampiran 16	: Sampel Minuman Kemasan
Lampiran 17	: Larutan Sampel Minuman Serbuk dan Kemasan
Lampiran 18	: Larutan Baku Siklamat
Lampiran 19	: Alat Spektrofotometri PG Istruments T60
Lampiran 20	: Panjang Gelombang Natrium Siklamat
Lampiran 21	: Kurva Kalibrasi Baku
Lampiran 22	: Kurva Kalibrasi Sampel Minuman Serbuk
Lampiran 23	: Kurva Kalibrasi Sampel Minuman Kemasan
Lampiran 24	: Lembar Pengajuan Judul Skripsi
Lampiran 25	: Lembar Bimbingan Skripsi I
Lampiran 26	: Lembar Bimbingan Skripsi II
Lampiran 27	: Persetujuan Revisi Skripsi
Lampiran 28	: Surat Keterangan Selesai Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Teknologi pengolahan makanan berkembang cukup pesat, termasuk di Indonesia. Untuk memperoleh produk olahan makanan atau minuman yang bercita rasa lezat, menarik, tahan lama, digunakan berbagai bahan yang sengaja ditambahkan kedalam makanan dan bukan merupakan bahan utama, disebut bahan tambahan pangan (BTP) (1). Keinginan masyarakat untuk mendapatkan makanan yang berkualitas tidak pernah terpuaskan karena dibatasi oleh berbagai produk awetan. Masalah penggunaan bahan tambahan pangan dalam proses produksi perlu diwaspadai bersama, baik oleh produsen maupun konsumen, mengingat penggunaannya dapat berakibat positif maupun negatif bagi masyarakat (2). Tujuan penambahan zat tambahan pangan adalah untuk meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan serta dapat mempermudah dalam penyiapan bahan tambahan pangan (BTP) (3).

Pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok yang penting dalam kehidupan manusia, maka tidak mengherankan jika semua negara termasuk Indonesia selalu berusaha menyediakan pangan yang cukup aman, dan bergizi (4). Keamanan pangan merupakan syarat utama yang dimiliki oleh setiap produksi yang beredar dipasaran, oleh karena itu untuk menjamin keamanan pangan olahan, dibutuhkan kerja sama antara pemerintah Badan Pengawas Obat Dan Makanan, Institut Kesehatan, Dinas Kesehatan dan produsen industri makanan

dan minuman (5). Bahan tambahan yang dikenal dengan zat adiktif pada makanan dan minuman dapat berupa pemanis, pengawet, pewarna, pengemulsi, pemucat, pemantap, cita rasa dan aroma, serta antioksidan (6).

Bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan kedalam pangan untuk mempengaruhi sifat ataupun bentuk makanan (7). Salah satu BTP adalah pemanis buatan. Pemakaian pemanis buatan oleh produsen makanan olahan baik industri besar maupun berskala rumahan (industri kecil) banyak digunakan karena dapat menghemat biaya produksi. Hal tersebut dapat terjadi karena harga pemanis buatan jauh lebih murah dibandingkan dengan pemanis gula (8). Di Indonesia penggunaan bahan tambahan pemanis diatur dengan peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan (BPOM) Nomor 4 tahun 2014 menurut BPOM pemanis adalah bahan tambahan pangan berupa pemanis alami dan pemanis buatan yang memberikan rasa manis pada produk (9).

Minuman ringan adalah minuman yang tidak mengandung alkohol, merupakan minuman olahan dalam bentuk bubuk atau cair yang mengandung bahan tambahan baik alami maupun sintetis yang dapat ditemukan di toko-toko minuman dan makanan (10). Pemanis sintetis yang umumnya digunakan industri makanan maupun minuman adalah siklamat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa jenis pemanis buatan berpotensi menyebabkan tumor dan bersifat karsinogenik. *World Health Organization (WHO)* menyatakan adanya batas maksimum natrium siklamat yang boleh dikonsumsi per hari atau *Acceptable Daily Intake (ADI)* yakni 11 mg/kg (11). Di Indonesia batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pemanis buatan berdasarkan peraturan

kepala BPOM No 4 Tahun 2014 kadar Natrium Siklamat yang ditetapkan adalah maksimum 350 mg/kg (9).

Siklamat merupakan pemanis buatan yang mempunyai rasa manis yang tinggi dari sukrosa. Bersifat mudah larut dalam air dengan intensitas kemanisanya kurang lebih 30 kali sukrosa atau gula tebu. Pada industri pangan, natrium siklamat digunakan sebagai pengganti bahan pemanis yang tidak mempunyai nilai gizi (*non-nutritive*) untuk pengganti sukrosa atau gula tebu. Siklamat bersifat tahan panas, sehingga sering digunakan dalam pangan yang diproses dalam suhu tinggi, misalnya pada makanan dan minuman (12).

Di Indonesia penggunaan siklamat masih diizinkan, tetapi sebenarnya hasil metabolisme siklamat yaitu sikloheksamin merupakan senyawa karsinogen. Ekskresi sikloheksamin melalui urin dapat merangsang tumbuhnya tumor kandung kemih pada tikus (13). Konsumsi siklamat yang berlebih juga dapat menyebabkan metabolisme siklamat dalam perut akan menghasilkan senyawa sikloheksamin yang bersifat karsinogen. Senyawa inilah yang mampu menyebabkan kanker pada kandung kemih serta mampu menyebabkan atrofi yaitu pengecilan testikular dan kerusakan kromosom (5). Potensi karsinogenik siklamat terjadi apabila terkonversi menjadi *cyclohexylamine* dalam saluran pencernaan. *Cyclohexylamine* bersifat toksik dan merupakan perangsang (promotor) tumor, oleh karena itu *ADI (Acceptable Daily Intake)* siklamat harus ditentukan dapat menyebabkan tumor (14).

Berdasarkan hasil penelitian Egi Aldi Setiawan, dkk; pada analisis kandungan zat pemanis sakarin dan siklambat pada minuman yang dijual di sekolah dasar di kelurahan wua-wua Kota Kendari ditemukan mengandung pemanis sintetis siklambat. Kadar pemanis sintetis siklambat pada produk sirup jajanan anak sekolah yang terendah adalah 78 mg/kg tertinggi adalah 333 mg dan masih dibawah batas maksimum (14). Berdasarkan hasil penelitian Rusli Maudu, dkk; pada analisis kadar siklambat pada minuman jajanan sekolah dikota palu ditemukan siklambat pada 7 sampel dengan kadar terendah 514,63, tertinggi 2963,43 mg/kg. Sampel tersebut melebihi batas (15). Berdasarkan hasil penelitian Putri Nindita Rauf, dkk; pada analisis natrium siklambat pada produk olahan kelapa di swalayan kota manado dengan metode spektrofotometri Uv ditemukan kadar siklambat dengan kadar terendah adalah 0,7156 mg/kg dan kadar tertinggi adalah 0,8011 mg/kg masih aman digunakan dan dikonsumsi masyarakat (16).

Berdasarkan latar belakang diatas maka pentingnya dilakukan penelitian dengan “Analisis Siklambat Pada Minuman Serbuk Dan Kemasan Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa kadar siklambat yang terdapat dalam minuman serbuk dan kemasan?
2. Apakah kadar siklambat pada minuman serbuk dan kemasan sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan?

1.3. Hipotesis

1. Kadar siklamat dalam minuman serbuk dan kemasan memiliki kadar tertinggi atau rendah.
2. Kadar siklamat dalam minuman serbuk dan kemasan telah melebihi batas standar BPOM.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

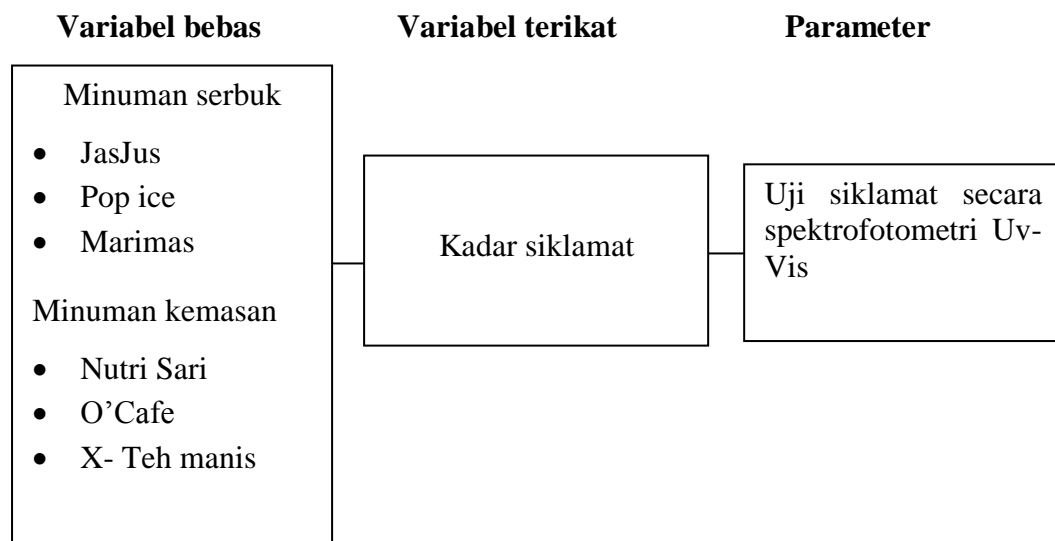
1. Untuk mengetahui kadar siklamat pada minuman serbuk dan kemasan secara spektrofotometri Uv-Vis
2. Untuk mengetahui apakah kadar siklamat pada minuman serbuk dan kemasan sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan masukan kepada pemerintah untuk mengawasi jenis-jenis minuman serbuk dan kemasan yang melanggar aturan pada jumlah kadar yang sudah ditetapkan oleh BPOM.
2. Bagi peneliti dapat menambah ilmu dan pengetahuan tentang kadar dan bahaya pemanis buatan siklamat.

1.6. Kerangka Pikir



Gambar 1.1. Kerangka Pikir

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minuman Ringan

Minuman ringan adalah suatu minuman yang tidak mengandung alkohol, merupakan minuman olahan dalam bentuk bubuk atau cair yang mengandung bahan makanan atau bahan tambahan lainnya baik alami maupun sintetis yang dikemas dalam kemasan siap untuk dikonsumsi yang dapat ditemukan ditoko-toko minuman dan makanan (10).

2.1.1. Minuman Ringan Non- Karbonasi

Minuman ringan Non- karbonasi adalah minuman yang tersusun oleh air, pemanis, asam dengan atau tanpa bahan tambahan pewarna, perisa (pemberi flavor), pengawet atau bahan lain serta tidak mengandung CO₂ (10).

2.1.2. Minuman Ringan Berkarbonasi

Minuman ringan berkarbonasi adalah minuman yang tersusun oleh air, pemanis, asam dengan atau tambahan pewarna, perisa (pemberi flavor), pengawet atau bahan tambahan lain serta mengandung CO₂ (10).

2.2. Minuman Serbuk

Minuman serbuk adalah minuman yang diproduksi oleh industri minuman yang dikemas dalam kantong plastik. Minuman tersebut dapat ditemukan pada toko-toko, warung kecil, dan bahkan dapat ditemukan atau dijual dikaki lima bebas. Pada kemasan dalam bentuk instan tersebut, ada yang mencantumkan komposisinya dan ada yang tidak. Dari bermacam merk ada yang mencantumkan nama pemanis yang digunakan, tetapi tidak dituliskan berapa kadarnya. Pemanis

sintetis yang sering digunakan adalah jenis siklamat, karena harganya murah dan tingkat kemanisanya lebih tinggi dari pemanis alami (17).

2.3. Minuman Kemasan

Saat ini banyak dijumpai produk minuman kemasan yang beredar dimasyarakat dengan berbagai macam rasa variasi. Hal ini disebabkan karena semakin meningkatnya tuntutan konsumen terhadap kepraktisan dalam mengonsumsi suatu minuman. Minuman sachet memberi kemudahan bagi konsumen selain dengan harga yang murah juga terdapat berbagai aroma (18).

Minuman kemasan merupakan suatu minuman yang dapat diminum langsung ataupun harus melalui proses terlebih dahulu yang dikemas dalam berbagai bentuk kemasan, termasuk kemasan sachet dan gelas. Minuman kemasan yang banyak beredar dipasaran berupa minuman ringan yang terdiri dari dua jenis yaitu minuman berkarbonasi dan tidak berkarbonasi. Bahan tambahan pangan dalam minuman kemasan berfungsi untuk menambah dan menjaga cita rasa, tetapi dampaknya berbahaya dalam kesehatan (18).

2.4. Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan tambahan pangan (BTP) disebut dengan zat aktif makanan, Bahan tambahan pangan adalah bahan yang biasanya bukan merupakan *ingredient*, khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan kedalam makanan dengan maksud teknologi pada pembuatan, perlakuan, pengolahan, penyiapan, pengepakan, penyimpanan, pengemasan, atau pengangkutan makanan, untuk menghasilkan makanan suatu komponen atau

mempengaruhi sifat khas makanan tersebut. Jadi, secara singkat bahan tambahan makanan adalah bahan- bahan yang ditambahkan dengan sengaja kedalam makanan dalam jumlah sedikit untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, tekstur, atau memperpanjang masa simpan (19).

Bahan tambahan pangan dapat berasal dari bahan-bahan alami maupun dibuat secara kimiawi. Bahan tambahan yang dibuat secara kimiawi di pabrik atau laboratorium misalnya vetsin, aspartam (pemanis buatan), dan berbagai *essence*. Sementara yang berasal yang dari bahan-bahan alami digolongkan sebagai bumbu, contohnya daun suji sebagai pewarna hijau, dan pandan untuk memberikan aroma yang khas, atau kunyit sebagai pewarna kuning (20).

Tujuan penggunaan bahan tambahan makanan bermacam-macam tergantung jenis yang ditambahkan. Secara umum sebagai berikut:

- a. Untuk meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi makanan atau minuman
- b. Untuk memperbaiki warna, rasa, aroma, dan tekstur makanan dan minuman
- c. Untuk mempertahankan keamanan dan meningkatkan daya simpan
- d. Untuk memenuhi kebutuhan diet kelompok masyarakat tertentu
- e. Untuk membantu poses pengolahan, pengemasan, distribusi, dan penyimpanan produk agar kualitasnya tetap baik (20).

Peranan bahan tambahan pangan sangatlah besar untuk menghasilkan produk-produk kemasan. Keberadaan bahan tambahan makanan bertujuan untuk membuat makanan tampak lebih berkualitas, lebih menarik, dengan rasa, dan

tekstur yang lebih sempurna. Bahan tambahan bukan hanya berfungsi sebagai pemanis, pengawet, pewarna, penyedap, maupun aroma pada berbagai jenis makanan dan minuman, tetapi juga sebagai pengemulsi (*emulsifier*) (21).

2.4.1. Manfaat Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan mempunyai banyak manfaat, diantaranya untuk mengawetkan makanan dan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan. Selain itu, membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah, dan enak dimulut, memberikan warna dan aroma yang menarik konsumen, meningkatkan kualitas pangan, dan serta dapat menghemat biaya (19).

2.4.2. Jenis Bahan Tambahan Pangan

Pengelompokkan bahan tambahan makanan yang diizinkan dalam makanan sebagai berikut:

- a. Pewarna, yaitu bahan tambahan makanan yang digunakan memperbaiki serta memberi warna pada makanan. Contohnya pewarna sintentik antara lain *amaranth*, *indigotine*, dan *naftol yellow*.
- b. Pemanis buatan, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat menyebabkan rasa manis pada minuman dan makanan yang tidak atau hampir tidak memiliki nilai gizi. Contohnya sakarin, siklambat, dan aspartame
- c. Pengawet, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat terjadinya fermentasi, pengasaman, atau penguraian lain pada makanan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba. Contohnya asam asetat, asam propionat, dan asam benzoat

- d. Antioksidan, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat menghambat atau mencegah proses oksidasi lemak sehingga mencegah terjadinya ketengikan. Contohnya *TBHQ* (*tertiary butylhydroinon*)
- e. Antikempal, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mencegah menggumpalnya makanan atau minuman serbuk, tepung, dan bubuk contohnya kalium silikat
- f. Penyedap rasa dan aroma, penguat rasa, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat memberikan, menambah atau mempertegas rasa dan aroma. Contohnya *monosodium glutamate* (*MSG*)
- g. Pengatur keasaman, (pengasam, penetral, dan pendapar), yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mengasamkan, menetralkan, dan mempertahankan derajat asam makanan. Contohnya agar, *alginate*, lesitin, dan *gum*
- h. Pemutih dan pematang tepung, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mempercepat proses pemutihan atau pematangan tepung sehingga memperbaiki mutu pemanggangan. Contohnya asam askorbat dan kalium bromat
- i. Pengemulsi, pemantap, dan pengental, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat membantu terbentuknya dan memantapkan sistem dispersi yang homogen pada makanan.
- j. Pengeras, yaitu bahan tambahan yang dapat memperkeras atau mencegah lunaknya makanan. Contohnya kalsium sulfat, kalsium klorida, dan kalsium glukonat (19).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No 033 tahun 2012 BTP yang digunakan dalam pangan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. BTP tidak dikonsumsi secara langsung atau tidak diperlakukan sebagai bahan baku pangan
- b. BTP dapat mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang sengaja ditambahkan kedalam pangan untuk tujuan teknologis pada pembuatan, pengolahan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan, atau pengangkutan pangan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan suatu komponen atau mempengaruhi sifat pangan tersebut, baik secara langsung atau tidak langsung
- c. BTP tidak termasuk bahan yang ditambahkan kedalam pangan untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi (22).

BTP atau '*food additive*' mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Dapat mempertahankan nilai gizi makanan
- b. Tidak mengurangi zat-zat esensial dalam makanan
- c. Dapat mempertahankan mutu makanan
- d. Dapat menarik perhatian konsumen (23).

2.5. Pemanis

Pemanis merupakan salah satu jenis bahan tambahan pangan setelah pewarna, pengasam, peningkat flavor, pengawet dan lain-lain. Produk pangan yang ditambahkan pemanis didalamnya akan memiliki rasa yang lebih manis dari sebelumnya. Beberapa jenis pemanis seperti glukosa atau sukrosa juga dapat mengubah karakteristik lainnya dari suatu produk pangan yaitu warna, aroma,

tekstur, menambah volume produk, bahkan dapat meningkatkan umur simpan produk jika ditambahkan dalam jumlah yang tinggi (24).

Pemanis juga dapat dikelompokkan menjadi pemanis yang dapat menghasilkan energi apabila dikonsumsi (*nutritive sweeteners*) atau pemanis yang tidak menghasilkan energi (*non nutritive sweeteners*). Pemanis *nutritive* adalah pemanis yang umumnya adalah sekelompok atau turunan karbohidrat. Pemanis *non nutritive* adalah pemanis yang non gula dan sebagian besar berupa pemanis sintetis (24).

2.5.1. Jenis-Jenis Pemanis

a. Pemanis alami

Pemanis ini diperoleh dari tumbuhan, seperti kelapa, tebu, dan aren. Selain itu, pemanis alami dapat pula diperoleh dari buah-buahan dan madu. Pemanis alami berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma manis, memperbaiki sifat-sifat fisik, sebagai pengawet, memperbaiki sifat-sifat kimia sekaligus merupakan sumber kalori bagi tubuh

b. Pemanis buatan

Pemanis buatan adalah suatu pemanis yang dihasilkan melalui proses kimia. Manfaat dari pemanis buatan adalah untuk mengembangkan jenis minuman dan makanan dengan jumlah kalori terkontrol. Mengontrol program pemeliharaan dan penurunan berat badan, mengurangi kerusakan gigi, dan sebagai bahan tambahan pemanis utama. Selain itu pemanis buatan dengan nilai kalori rendah sangat dibutuhkan oleh penderita diabetes dan kencing manis (19).

Beberapa contoh pemanis sintetis adalah:

a. Sakarin

Sakarin adalah pemanis buatan yang mempunyai rasa manis 200-700 kali sukrosa dan banyak digunakan dengan alasan utama harganya yang murah.

b. Aspartam

Aspartam banyak digunakan sebagai pemanis buatan pada berbagai jenis makanan dan minuman, terutama makanan dan minuman yang rendah kalori. Seperti halnya siklamat karena sifatnya yang tahan panas, aspartam banyak digunakan pada berbagai jenis makanan dan minuman yang memerlukan pengolahan dalam suhu tinggi

c. Siklamat

Berbeda dengan sakarin yang memiliki rasa manis dengan meninggalkan rasa pahit, siklamat hanya berasa manis yang melebihi dari pemanis alami. Pemanis ini mempunyai rasa manis 30 kali sukrosa. Pemanis ini sering digunakan untuk makanan kaleng ataupun makanan lain yang diproses dalam suhu tinggi karena merupakan pemanis yang tahan panas (21).

2.5.2. Tujuan Penggunaan Pemanis Sintetis

Pemanis yang ditambahkan kedalam bahan pangan mempunyai beberapa tujuan sebagai berikut:

- a. Sebagai bahan pangan bagi penderita diabetes mellitus karena tidak menimbulkan kelebihan gula darah.

Pada penderita diabetes melitus disarankan menggunakan pemanis sintetis untuk menghindari bahaya gula.

- b. Memenuhi kebutuhan kalori rendah bagi penderita kegemukan

Kegemukan merupakan merupakan salah satu faktor penyakit jantung yang merupakan penyebab utama kematian. Untuk orang yang kurang aktif secara fisik disarankan untuk mengurangi masukan kalori per harinya..

- c. Sebagai penyalut obat

Beberapa obat memiliki rasa yang tidak enak, karena itu untuk menutupi rasa yang tidak enak dari obat tersebut biasanya dibuat tablet yang bersalut. Pemanis sintetis sering digunakan untuk menyalut obat karena umumnya bersifat higroskopis dan tidak menggumpal.

- d. Menghindari kerusakan gigi

Pada pangan seperti permen lebih 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 dipergunakan dengan tujuan 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 dalam (25).

2.5.3. Hubungan Struktur dan Rasa Manis

Faktor-faktor dalam hubungan struktur kimia bahan pemanis adalah:

a. Mutu Rasa Manis

Faktor ini bergantung dari sifat kimia bahan pemanis dan kemurniannya. Dari uji sensoris menunjukkan tingkat mutu rasa manis yang berbeda antara bahan pemanis satu dengan yang lain.

b. Intensitas Rasa Manis

Intensitas rasa manis menunjukkan kekuatan atau tingkat kadar kemanisan suatu bahan pemanis, Intensitas rasa manis berkaitan dengan nilai relatif rasa manis yang sama maupun berbeda antara masing-masing bahan pemanis

c. Kenikmatan Rasa Manis

Pemanis buatan dalam bahan tambahan makanan dengan tujuan untuk memperbaiki rasa dan bau bahan pangan sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan (25).

2.6. Siklamat

Siklamat merupakan salah satu pemanis buatan yang sering digunakan, biasa disebut biang gula. Siklamat mempunyai intensitas kemanisan 30 kali dari gula murni (26). Siklamat ditemukan oleh Michael Sveda pertama kali pada tahun 1937. Sejak tahun 1959 siklamat ditambahkan kedalam pangan dan minuman (27). Siklamat tersedia dalam bentuk natrium siklamat dengan rumus molekul $C_6H_{11}NHSO_3Na$. Nama lain dari siklamat adalah natrium sikloheksisulfamat atau natrium siklamat, Dalam perdagangan siklamat dikenal dengan *assugrin*, *sucaryl*, dan *sucrosa*. Siklamat umumnya dalam bentuk kristal putih, tidak berbau, tidak

berwarna dan mudah larut dalam air dan etanol intensitas kemanisanya \pm 30 kali dari kemanisan sukrosa (28).

a. Struktur kimia

- 1) Rumus molekul : $C_6H_{11}NHSO_3Na$
- 2) Nama Kimia : natrium sikloheksisulfamat
- 3) Berat molekul : 201,22
- 4) pH : larutan siklalamat 10,0 % b/v 5,5 sampai 7,5

b. Struktur fisika

- 1) Pemerian : Hablur, putih, tidak berbau, rasa agak manis walaupun dalam larutan encer
- 2) Kelarutan : Larut dalam 5 bagian air, dalam 250 bagian etanol (95), dan dalam 25 bagian propilenglikol, tidak larut dalam koroform, dan dalam eter (29).

2.6.1. Manfaat Natrium Siklalamat

Natrium siklalamat bermanfaat untuk mengontrol berat badan, mengelola diabetes, atau membantu mencegah kerusakan gigi, stabil dan larut dalam air. Natrium siklalamat digunakan sebagai pemanis dalam minuman diet dan makanan rendah kalori lainnya. Selain itu berguna untuk menambah rasa, Natrium siklalamat berfungsi sebagai pelengkap yang sangat baik untuk pemanis rendah kalori lain yang tersedia, stabil dalam panas dan dingin serta memiliki umur simpan yang baik dan pemanis ini lebih banyak digunakan dalam minuman (30).

2.6.2. Dampak Penggunaan Siklamat

Penggunaan siklamat sebagai bahan tambahan pangan tidak boleh melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan. Dampak kesehatan yang ditimbulkan oleh natrium siklamat yaitu dampak akut dan kronis.

a. Dampak akut

Pertumbuhan kanker kandung kemih, alergi, hipertensi, impotensi, iritasi, kehilangan daya ingat, sakit kepala, diare, dan kanker otak

b. Dampak kronis

1) Efek testikular

Sejumlah studi toksikologi telah menunjukkan bahwa testis tikus merupakan organ yang paling sensitif terhadap sikloheksilamine. Senyawa sikloheksilamine dalam tubuh menyebabkan atropi (penghentian pertumbuhan) testikular.

2) Efek kardiovaskular

Natrium siklamat yang dikonsumsi akan bermetabolisme menjadi sikloheksilamin dalam urin. Sebagian senyawa sikloheksilamine akan mengendap didalam plasma darah dan meningkatkan tekanan darah.

3) Kerusakan hati dan ginjal

Paparan siklamat secara berulang-ulang dengan dosis tinggi dapat menyebabkan kerusakan hati dan ginjal.

4) Kerusakan organ

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada hewan uji, pemberian Natrium Siklamat dalam dosis tinggi akan menyebabkan tumor kandung kemih, paru, limfa, dan menyebabkan kerusakan genetik (30).

2.6.3. Karakteristik siklamat:

- a. Siklamat yang berbentuk garam Natrium siklamat merupakan serbuk kristalin putih dan tidak berbau
- b. Garam siklamat (Natrium siklamat) akan mengering pada suhu 105°C
- c. Natrium siklamat tidak larut dalam alkohol, benzene, kloroform maupun eter tetapi larut dalam air dan bersifat netral (31).

2.6.4. Metode Analisis Natrium Siklamat

2.6.4.1 Analisis Kualitatif Natrium Siklamat

Siklamat dapat dianalisis secara kualitatif dengan cara berikut:

a. Uji pengendapan

Prinsip yang mendasarinya adalah terbentuknya endapan putih dari reaksi antara BaCl_2 dengan Na_2SO_4 (berasal dari reaksi antara siklamat dengan NaNO_2 dalam suasana asam kuat).

b. Uji kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Prinsip uji ini adalah bahwa siklamat akan memberikan warna putih dengan pereaksi nitrat (AgNO_3) dibawah sinar ultraviolet (13).

2.6.4.2 Analisis Kuantitatif Natrium Siklamat

a. Metode nitrimetri

Siklamat oleh asam klorida terurai menghasilkan amin alifatis primer dengan hasil peruraian siklamat ternyata dapat bereaksi kuantitatif dengan asam nitrit sehingga dapat dijadikan dasar untuk analisis kuantitatif siklamat secara nitrimetri.

b. Metode gravimetri

Metode ini adanya sifat bahwa siklamat oleh asam klorida akan terurai menjadi asam sulfat dan jumlahnya setara dengan siklamat yang ada. Dengan mengendapkan asam sulfat sebagai barium sulfat dan menimbanginya, maka kadar siklamat dapat diketahui (13).

2.7. Spektrofotometri Uv-Vis

Spektrum Uv-Vis adalah hasil interaksi antara radiasi elektromagnetik (REM) dengan molekul. REM merupakan bentuk energi radiasi yang mempunyai sifat gelombang dan partikel (foton). Karena bersifat sebagai gelombang, beberapa parameter perlu diketahui, misalnya panjang gelombang (λ), frekuensi (ν), bilangan gelombang ($\bar{\nu}$), dan serapan (A) (32).

2.7.1. Aspek Spektrofotometri Uv-Vis

a. Aspek kualitatif

Data spektra Uv-Vis secara tersendiri tidak dapat digunakan untuk identifikasi obat atau metabolitnya. Akan tetapi jika digabung dengan cara lain seperti spektroskopi infra merah, resonansi magnet inti, dan spektroskopi massa, maka

dapat digunakan untuk maksud identifikasi/analisis kualitatif suatu senyawa tersebut.

b. Aspek Kuantitatif

Dalam aspek kuantitatif, suatu berkas radiasi dikenakan pada cuplikan (larutan sampel) dan intensitas sinar radiasi yang diteruskan diukur besarnya. Radiasi yang diserap oleh cuplikan ditentukan dengan membandingkan intensitas sinar yang diteruskan dengan intensitas sinar yang diserap jika tidak ada spesies penyerapan lainnya (33).

2.7.2. Tahap Dalam Analisis Spektrofotometri Uv-Vis

Beberapa hal yang dapat diperhatikan dalam analisis spektrofotometri Uv-Vis dalam senyawa yang semula tidak berwarna akan dianalisis dengan spektrofotometri visible karena senyawa tersebut terlebih dahulu menjadi senyawa yang berwarna.

Tahap-tahap yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

a. Pembentukan molekul yang dapat menyerap sinar Uv-Vis

Hal ini dilakukan jika senyawa yang dianalisis tidak menyerap pada daerah tersebut

b. Waktu operasional

Cara ini digunakan untuk pengukuran hasil reaksi atau pembentukan warna

c. Pemilihan panjang gelombang

Panjang gelombang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal (33).

2.7.3. Instrumentasi Spektrofotometer Uv-Vis

Spektrofotometer yang sesuai untuk pengukuran didaerah spektrum violet dan sinar tampak terdiri atas suatu sistem optik dengan kemampuan menghasilkan sinar manokromatis dalam jangkauan panjang gelombang 200-800 nm.

- a. Sumber-sumber lampu : lampu deuterium digunakan untuk daerah Uv pada panjang gelombang dari 190-350 nm, sementara lampu halogen kuarsa atau lampu tungsten digunakan untuk daerah visibel (pada panjang gelombang antara 350-900 nm)
- b. Monokromator : digunakan untuk mendispersikan sinar kedalam komponen-komponen panjang gelombang yang selanjutnya akan dipilih oleh celah (*slit*). Monokromator akan berputar sedemikian rupa sehingga kisaran panjang gelombang dilewatkan pada sampel sebagai *scan* instrument melewati spektrum
- c. Optik-optik : dapat didesain untuk memecah sumber sinar sehingga sumber sinar melewati 2 kompartemen, dan sebagai mana dalam spektrofotometer berkas ganda (*double beam*), suatu larutan blanko dapat digunakan dalam satu kompartemen untuk mengkoreksi pembacaan atau spektrum sampel (33).

2.7.4. Jenis Spektrofotometer Uv-Vis

- a. Single beam
 - 1) Celah keluar sinar monokromatis hanya satu.
 - 2) Wadah atau kuver yang dapat dilalui sinar hanya satu.
 - 3) Pada setiap perubahan panjang gelombang, alat harus dinolkan.

b. Double beam

- 1) Celah keluar sinar monokromatis ada dua.
- 2) Sinar melalui dua kuvet sekaligus.
- 3) Alat cukup satu kali dinolkan dengan cara mengisi kedua kuvet dengan larutan blanko (32).

2.7.5. Penggunaan Spektrofotometer Uv-Vis

Spektrofotometer Uv-Vis digunakan terutama untuk analisis kuantitatif, tetapi dapat juga untuk analisa kualitatif. Untuk analisis kualitatif yang diperhatikan adalah:

- a. Membandingkan λ maksimum
- b. Membandingkan serapan (A), daya serap (a), $E_{1\text{cm}}^{1\%}$
- c. Membandingkan spektrum serapannya obat (32).

2.7.6. Spektrum Absorpsi

Spektrofotometer dapat digunakan untuk mengukur besarnya energi yang diabsorpsi atau diteruskan. Jika radiasi monokromatik melewati larutan yang mengandung zat yang dapat menyerap, radiasi ini dipantulkan, diabsorpsi oleh zat, dan sisanya ditransmisikan.

$$I_o = I_r + I_a + I_t$$

Pengaruh I_r dapat dihilangkan dengan menggunakan blanko atau kontrol. dengan demikian,

$$I_o = I_a + I_t$$

2.7.7. Hukum Lambert – Beer

Lambert dan Beer telah menurunkan secara empirik hubungan antara intensitas cahaya yang ditransmisikan dan ketebalan larutan serta hubungan antara intensitas dan konsentrasi zat.

Hukum Lambert-Beer:

$$A = \text{Log} \frac{I_0}{I_t} = \gamma \cdot b \cdot c = a \cdot b \cdot c$$

Keterangan :

A = Serapan

I_0 = Intensitas sinar yang datang

I_t = Intensitas sinar yang diteruskan

λ = Absorptivitas molekuler $\left(\frac{\text{mol} \times \text{cm}}{I_t}\right)$

a = Daya serap $\left(\frac{\text{gr} \times \text{cm}}{I_t}\right)$

b = Tebal Larutan/kuvet

c = Konsentrasi $\left(\frac{\text{gr}}{I_t} \times \frac{\text{mg}}{\text{ml}}\right)$ (34).

Ada beberapa pembatasan dalam hukum Lambert-beer adalah sebagai berikut:

- a. sinar yang digunakan dianggap monokromatis
- b. penyerapan terjadi dalam suatu volume yang mempunyai penampang luas yang sama
- c. senyawa yang menyerap dalam larutan tersebut tidak tergantung terhadap yang lain dalam larutan tersebut
- d. tidak terjadi peristiwa fluoresensi atau fosforisensi
- e. indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan (33).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskripsi eksperimental untuk mendeskripsikan kadar Siklamat Pada Minuman Serbuk dan Kemasan Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2019.

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa Kuantitatif dan Laboratorium Spektrofotometri Institut Kesehatan Helvetia.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam sampel ini adalah minuman serbuk dan kemasan yang pada komposisi masing-masing sampel terdapat siklamat yang ada disekitar Institut Kesehatan Helvetia.

3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah minuman serbuk dan kemasan. Pengambilan sampel ini dilakukan secara purposive yaitu tanpa membandingkan dengan sampel lain.

3.4. Alat-Alat dan Bahan

3.4.1. Alat-alat

Alat yang digunakan Spektrofotometri Uv-Vis (PG Instruments tipe T60), Timbangan Analitik (OHAUS), Gelas Ukur (Pyrex), Labu Ukur (Pyrex), Erlenmeyer (Pyrex), Spatula, Corong Pisah (Pyrex), Pipet Tetes, Beaker Gelas (Pyrex), dan Pipet Volume (Pyrex).

3.4.2. Bahan-bahan

Bahan yang digunakan yaitu sampel Natrium Siklamat, Aquades, NaOH 10M, NaOH 0,5M, H₂SO₄ pekat, H₂SO₄ 30%, Sikloheksan, Natrium Hipoklorit 1%, Etil Asetat.

3.5. Prosedur Kerja

3.5.1. Pembuatan larutan pereaksi

a. Pembuatan H₂SO₄ 30%

Dipipet 31 ml asam sulfat pekat dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml ditambahkan aquades sampai tanda batas.

b. Pembuatan larutan NaOH 10M

Dipipet 66 ml natrium hidroksida, dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, ditambahkan aquades sampai tanda batas.

c. Pembuatan larutan NaOH 0,5 M

Dipipet 3,33 ml natrium hidroksida dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, ditambahkan aquades sampai tanda batas.

3.5.2. Pembuatan Larutan Baku

Ditimbang 0,025 g natrium siklomat 100 ppm, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas (16).

3.5.3 Penentuan Panjang Gelombang

Dipipet 40 ml larutan baku siklomat 100 ppm kemudian dimasukkan kedalam kuvet. Larutan tersebut dibaca absorbansinya pada panjang gelombang ultraviolet 200-400 nm.

3.5.4 Blanko

Dipipet 50 ml aquades, dimasukkan kedalam corong pisah pertama ditambahkan 2,5 ml H_2SO_{4p} dan didinginkan. Setelah dingin ditambahkan 50 ml etil asetat dikocok 2 menit lapisan bawah dibuang. Lapisan etil asetat dikocok 3 kali, setiap kali dengan 15 ml aquades. Lapisan air dikumpulkan dan dimasukkan kedalam corong pisah ke II, tambahkan 1 ml NaOH 10M dan 5 ml sikloheksan dan dikocok selama 1 menit. Lapisan atas dibuang, lapisan air dimasukkan kedalam corong pisah ke III, ditambahkan 2,5 ml $H_2SO_{430\%}$, 5 ml sikloheksan dan 5 ml larutan hipoklorit yang mengandung 1% klor bebas dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) akan berwarna kuning kehijauan bila tidak berwarna tambahkan lagi larutan hipoklorit kurang lebih 5 ml. lapisan bawah dibuang. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) dibilas dengan 25 ml NaOH 0,5M kemudian dibilas lagi dengan 25 ml aquades. Lapisan bawah dibuang, lapisan atas digunakan sebagai larutan blanko (16).

3.5.5 Penentuan Kurva Kalibrasi

Dipipet larutan baku siklomat 100 ppm masing- masing 6 ml, 7 ml, 8 ml, 9 ml dan 10 ml dengan konsentrasi 60, 70, 80, 90, dan 100 ppm dan diencerkan dengan aquades sampai tanda batas. Larutan tersebut dimasukan kedalam corong pisah pertama ditambahkan 2,5 ml H_2SO_4 pekat dan didinginkan. Setelah dingin ditambahkan 50 ml etil asetat dan dikocok selama 2 menit. Lapisan bawah dibuang. Lapisan etil asetat dikocok 3 kali, setiap kali dengan 15 ml aquades. Lapisan air dikumpulkan dan dimasukan kedalam corong pisah pemisah ke II, ditambahkan 1 ml NaOH 10M dan 5 ml sikloheksan dikocok selama 1 menit. Lapisan atas dibuang. Lapisan air dimasukan kedalam kedalam corong pisah ke III ditambahkan 2,5 ml ml H_2SO_4 30%, 5 ml larutan hipoklorit yang mengandung 1% klor bebas dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) akan berwarna kuning kehijauan bila tidak berwarna, ditambahkan lagi larutan hipoklorit kurang lebih 5 ml lapisan bawah dibuang. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) dibilas dengan 25 ml NaOH 0,5M kemudian dibilas lagi dengan 25 ml aquades. Lapisan air dibuang. Lapisan sikloheksan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 314 nm (16).

3.6. Pembuatan Larutan Uji Kuantitatif

3.6.1 Larutan Uji Sampel Minuman Serbuk

Masing-masing sampel dilarutkan dalam air berdasarkan etiket yang tertera pada sampel diaduk hingga homogen, kemudian dipipet 50 ml sampel dimasukkan kedalam corong pisah pertama ditambahkan 2,5 ml H_2SO_{4p} dan didinginkan. Setelah dingin ditambahkan 50 ml etil asetat dikocok selama 2

menit. Lapisan bawah dibuang. Lapisan etil asetat dikocok 3 kali, setiap kali dengan 15 ml aquades, lapisan air dikumpulkan dan dimasukkan kedalam corong pisah ke II, ditambahkan 1 ml NaOH 10M, 5 ml sikloheksan, dikocok selama 1 menit. Lapisan atas dibuang. Lapisan air dimasukkan kedalam corong pisah ke II ditambahkan 2,5 ml H₂SO₄ 30%, 5 ml sikloheksan, dan 5 ml larutan hipoklorit yang mengandung 1% klor bebas, dikocok selama 2 menit. (lapisan atas) akan berwarna kuning kehijauan bila tidak berwarna ditambahkan lagi larutan hipoklorit kurang lebih 5 ml. lapisan bawah dibuang. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) dibilas dengan 25 ml NaOH 0,5M. Kemudian dibilas lagi dengan 25 ml aquades. Lapisan bawah dibuang, lapisan atas dibaca absorbansinya (16).

3.6.2 Larutan Uji Sampel Minuman Kemasan

Dipipet 50 ml sampel, dimasukkan kedalam corong pisah pertama, ditambahkan 2,5 ml H₂SO_{4p}. Setelah dingin ditambahkan 50 ml etil asetat dikocok selama 2 menit. Lapisan bawah dibuang. Lapisan etil asetat dikocok 3 kali, setiap kali dengan 15 ml aquades. Lapisan air dikumpulkan dan dimasukkan kedalam corong pisah ke II, ditambahkan 1 ml NaOH 10M dan 5 ml sikloheksan, dikocok selama 1 menit. Lapisan atas dibuang. Lapisan air dimasukkan kedalam corong pisah ke III ditambahkan 2,5 ml H₂SO₄ 30%, 5 ml sikloheksan dan 5 ml larutan hipoklorit yang mengandung 1% klor bebas, dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) akan berwarna kuning kehijauan bila tidak berwarna ditambahkan lagi larutan hipoklorit kurang lebih 5 ml. lapisan bawah dibuang. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) dibilas dengan 25 ml NaOH 0,5M kemudian dibilas lagi dengan 25 ml aquades. Lapisan bawah dibuang, lapisan atas dibaca

absorbansinya kemudian dilakukan analisis data secara regresi linear dan dihitung rata-rata kadar sampel (16).

Analisis data dapat dilakukan secara regresi linear dengan rumus sebagai berikut:

Rumus : $Y = bx + a$

Keterangan :

Y = Absorbansi

a = Intersep

b = Koefisien Regresi (Slope)

x = Kadar

Kadar siklamat dalam sampel dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar siklamat} = \frac{C_{sp} \times F}{W}$$

Keterangan :

C_{sp} = Kadar siklamat diperoleh dari perhitungan kurva kalibrasi

F = Faktor pengenceran (ml)

W = Bobot (g) .

3.7 Validasi Metode Spektrofotometri Uv-Vis

3.7.1 Uji Presisi

Sampel diukur sebanyak 7 kali pengulangan. Larutan tersebut dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum kemudian dihitung nilai simpangan baku (SD) dan %RSD (16).

3.7.2 Batas Deteksi (LOD) Dan Batas Kuantitas (LOQ)

Penentuan batas deteksi atau *Limit of detection* (LOD) dan batas kuantitas atau *Limit of quantitation* (LOQ) dihitung melalui persamaan garis linier dari kurva kalibrasi, dengan rumus :

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

$$LOD = \frac{3,3xSD}{S}$$

$$LOQ = \frac{10 x SD}{S}$$

Dimana

SD : Standar deviasi (simpangan baku)

S : Slope

x : Konsentrasi hasil analisis

\bar{x} : Rata-rata konsentrasi hasil analisis

n : Jumlah pengulangan analisis (35).

BAB IV

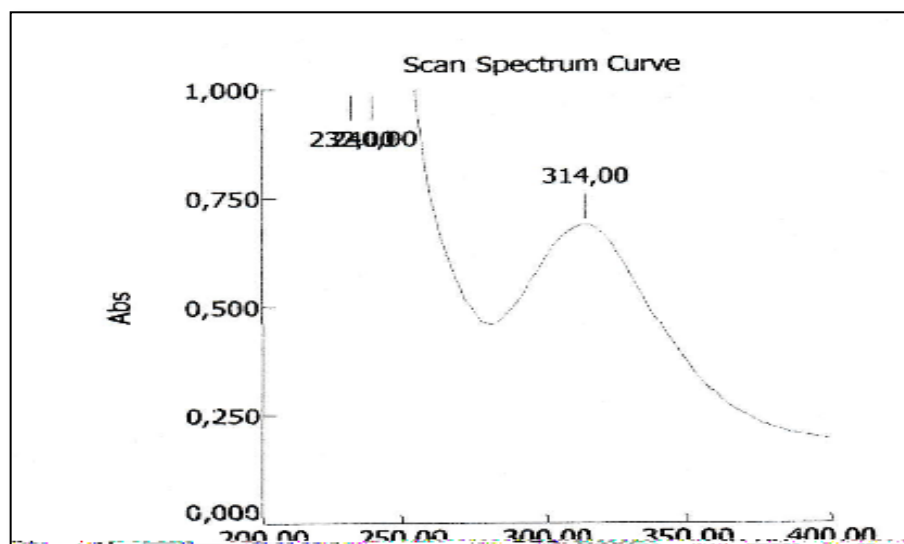
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

Pada penelitian ini telah dilakukan analisis untuk mengetahui kadar siklamat pada minuman serbuk dan kemasan dengan menggunakan metode secara spektrofotometri Uv-Vis. Sampel yang digunakan adalah minuman serbuk dan kemasan. jenis sampel serbuk adalah marimas, pop ice, dan jasjus dan sampel minuman kemasan adalah nutri jeruk, x-teh, dan o'café dimana pada komposisi masing-masing minuman tersebut tercantum siklamat.

4.1.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum siklamat dilakukan dengan mengukur absorbansi dari larutan baku dengan konsentrasi siklamat 100 ppm pada rentang panjang gelombang 314 nm.



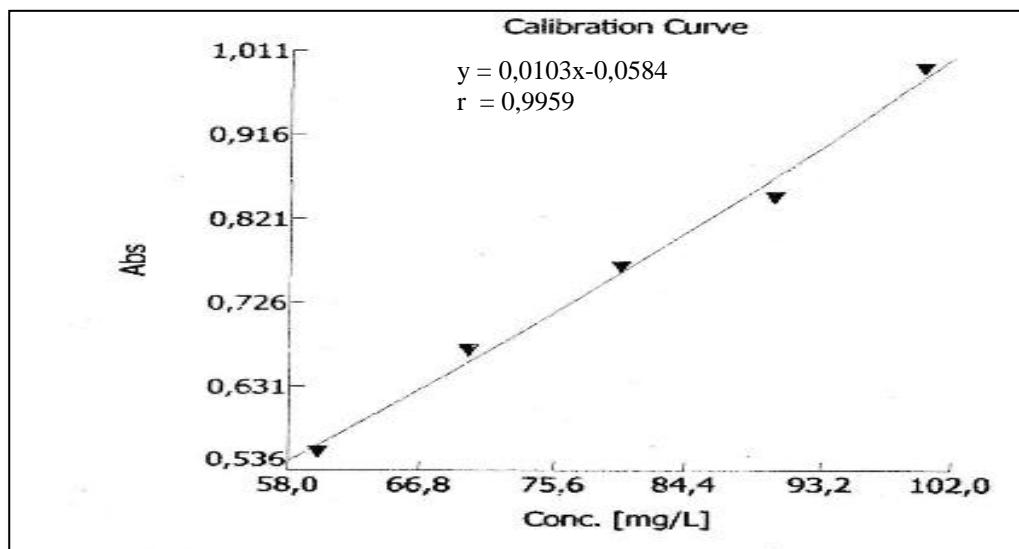
Gambar 4.1 Kurva serapan baku perbandingan siklamat, konsentrasi 100 ppm pada panjang gelombang maksimum 314 nm

4.1.2 Kurva Kalibrasi Siklamat

Pada penelitian ini dilakukan analisis siklamat dengan menggunakan baku natrium siklamat. Kurva kalibrasi siklamat dapat dilihat pada tabel 4.1

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)
60	0,557
70	0,672
80	0,766
90	0,844
100	0,989

Tabel 4.1 kurva kalibrasi siklamat



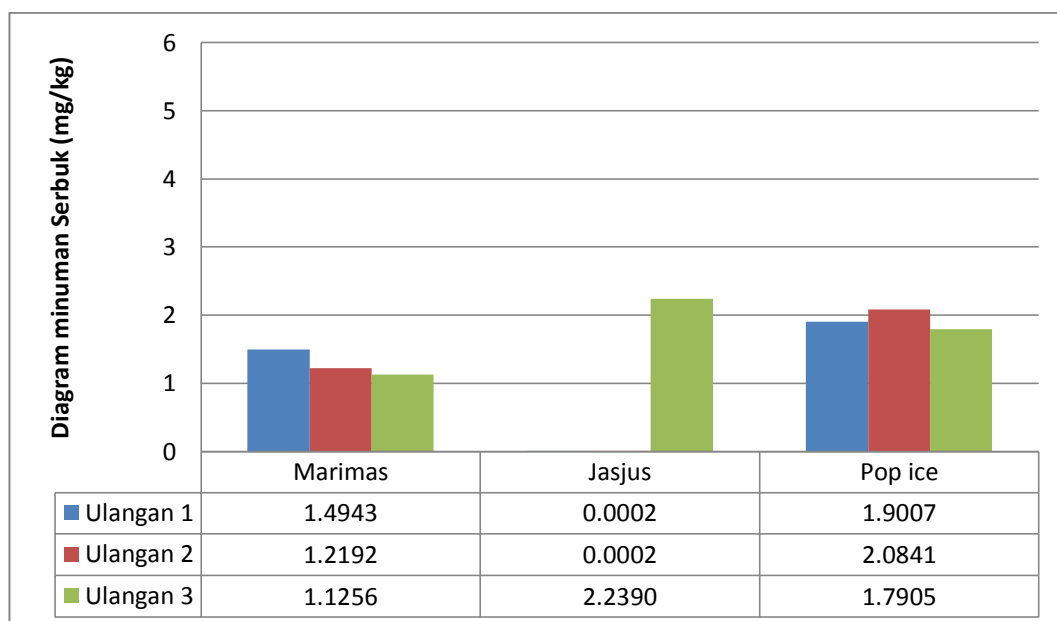
Gambar 4.2 kurva kalibrasi siklamat

4.1.3. Penetapan Kadar Siklamat dalam sampel

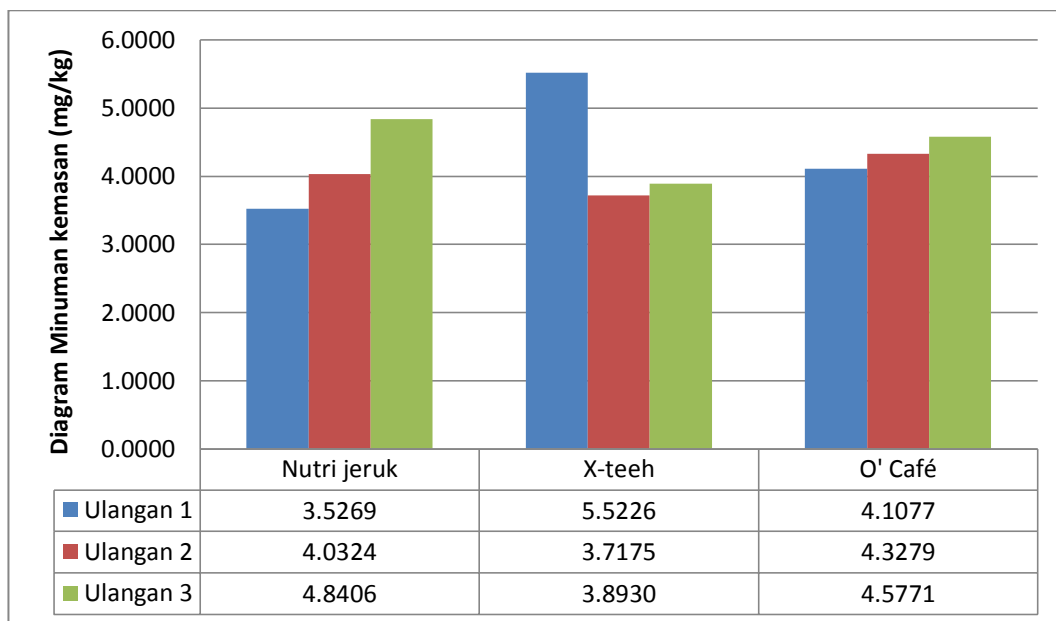
Hasil analisis kadar siklamat pada sampel dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Kadar Siklamat pada Sampel Serbuk dan Kemasan

Sampel	Bobot (g)	Absorbansi	Kadar Siklamat (mg/kg)
Marimas	51,5846 g	0,021	1,4943 mg/kg
	48,0936 g	0,002	1,2192 mg/kg
	50,4585 g	0,010	1,1256 mg/kg
JasJus	48,7221 g	0,056	0,0002 mg/kg
	51,3801 g	0,056	0,0002 mg/kg
	52,6406 g	0,063	2,2390 mg/kg
Pop Ice	48,2166 g	0,036	1,9007 mg/kg
	50,4956 g	0,050	2,0841 mg/kg
	50,1022 g	0,034	1,7905 mg/kg
Nutri Jeruk	48,8329 g	0,119	3,5269 mg/kg
	48,9716 g	0,145	4,0324 mg/kg
	49,2188 g	0,187	4,8406 mg/kg
X-Teh	49,2936 g	0,222	5,5226 mg/kg
	48,9416 g	0,129	3,7175 mg/kg
	48,9796 g	0,138	3,8930 mg/kg
O'café	48,783 g	0,148	4,1077 mg/kg
	48,9942 g	0,160	4,3279 mg/kg
	49,5071 g	0,175	4,5771 mg/kg



Gambar 4.3 Kadar siklamat pada sampel serbuk



Gambar 4.4 Kadar siklamat pada minuman kemasan

4.1.4 Validasi Metode Analisis

a. Kurva Kalibrasi

Kurva Kalibrasi ditentukan berdasarkan baku yang diukur dengan konsentrasi 60, 70, 80, 90, dan 100 mg/L sehingga diperoleh nilai (r) adalah 0,9959.

b. Presisi

Presisi dapat ditentukan berdasarkan sampel yang diukur sebanyak 7 kali dengan nilai simpangan baku (SD) 0,0051% dan %RSD adalah 0,0364%. Syarat uji presisi yang baik adalah 2%. Perhitungan presisi dapat dilihat pada lampiran 13 halaman 58.

c. Batas Deteksi (*Limit of Detection*) dan Batas Kuantitas (*Limit of Quantitation*)

Batas deteksi dan batas kuantitas ditentukan berdasarkan data kurva kalibrasi. Dari hasil perhitungan diperoleh batas deteksi sebesar 1,6339 mg/ml dan batas kuantitas yang diperoleh sebesar 4,9514/ml. Perhitungan batas deteksi dan kuantitas dapat dilihat pada lampiran 14 halaman 59-60

4.2. Pembahasan

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan yaitu minuman serbuk dan kemasan yang dijual di sekitar Institut Kesehatan Helvetia. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan *purposive sampling*. Sampel pada penelitian ini adalah sampel minuman yang menggunakan pemanis buatan. Pada penelitian ini menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis untuk melakukan analisis siklamat dalam sampel minuman serbuk dan kemasan. Spektrofotometri Uv-Vis adalah alat yang digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, di refleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi panjang gelombang (36).

Tujuan validasi metode adalah untuk memperoleh data yang sesuai dengan tujuannya. Untuk memperoleh data yang valid harus memperhatikan proses-proses yang terjadi selama analisis. Validasi dalam metode ini terdiri dari presisi, batas deteksi (LOD) dan batas kuantitas (LOQ) (35).

4.2.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui daerah serapan yang dapat dihasilkan berupa nilai absorbansi dari suatu larutan uji. siklamat dilarutkan dalam aquades dengan konsentrasi 100 ppm kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri pada rentang panjang gelombang 200-400 nm (16).

4.2.2. Kurva Kalibrasi Baku

Kurva kalibrasi siklamat diperoleh dengan cara mengukur absorbansi larutan baku dengan konsentrasi 60, 70, 80, 90, 100 mg/L pada panjang gelombang 314 nm. Dari pengukuran ini didapat persamaan regresi yaitu $y = 0,0103x - 0,0584$. Dengan nilai r 0,9959 menyatakan bahwa adanya korelasi yang sangat kuat antara konsentrasi dan absorbansi. Linearitas merupakan kemampuan suatu metode untuk memperoleh hasil-hasil yang secara langsung proporsional dengan konsentrasi analit pada kisaran yang diberikan. Linearitas suatu metode merupakan ukuran seberapa baik kurva kalibrasi yang menghubungkan respon (y) dengan konsentrasi (x) (35). Data perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6 halaman 51.

4.2.3. Kadar siklamat dalam sampel

Berdasarkan data pada tabel 4.2 semua sampel yang dianalisis masih memenuhi persyaratan kadar siklamat yang tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No.4 Tahun 2014 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pemanis yaitu 350 mg/kg. Menurut ADI batas maksimum siklamat adalah 0-11 mg/kg. Kadar rata-rata pada sampel yang didapat

adalah 1,9251 mg/kg sampai 4,3777 mg/kg. Hal demikian masih aman dikonsumsi. Penggunaan pemanis buatan perlu diwaspadai karena dalam takaran yang berlebih dapat menimbulkan efek samping yang dapat merugikan kesehatan manusia. Konsumsi siklamat dalam dosis yang lebih akan mengakibatkan kanker kandung kemih. Selain itu juga dapat menyebabkan tumor hati, limfa dan paru (37). Data dan perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7-12 halaman 52-57.

4.2.4. Validasi Metode Spektrofotometri

a. Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi merupakan hubungan antara respons instrumen dan sejumlah (konsentrasi) tertentu analit yang sudah diketahui. Kurva kalibrasi harus dihasilkan untuk tiap analit dalam sampel (35). Berdasarkan nilai kurva kalibrasi pada gambar 4.2 dapat dilihat bahwa persamaan regresi linear yang diperoleh yaitu $y = 0,0103 x - 0,0584$. Dari persamaan tersebut didapat nilai koefisien (r) 0,9959. Koefisien ini yang akan digunakan untuk mengetahui linearitas suatu metode analisis.

b. Presisi

Presisi merupakan ukuran keterulangan metode analisis dan biasanya diekspresikan sebagai simpangan baku relatif (*Relative Standar Deviation* RSD). Nilai RSD juga sering disebut dengan koefisien variasi dari sejumlah pengukuran sampel (35). Berdasarkan hasil nilai simpangan baku yang diperoleh (SD) 0,0051% dan %RSD adalah 0,0364%. Dimana syarat uji presisi yang baik yaitu dengan nilai $\leq 2\%$. Maka dapat disimpulkan bahwa pengujian presisi dengan metode spektrofotometri yang digunakan adalah baik (37).

c. Batas Deteksi dan Batas Kuantitas

Batas deteksi (*Limit of Detection* LOD) merupakan suatu parameter yang digunakan untuk menggambarkan suatu metode analisis. Batas deteksi didefinisikan sebagai konsentrasi analit terendah dalam sampel yang masih bisa dideteksi meskipun tidak selalu dapat dikuantifikasi batas deteksi yang diperoleh sebesar 1,6339 mg/ml. Batas kuantifikasi (*Limit of Quantification* LOQ) didefinisikan sebagai konsentrasi analit terendah dalam sampel yang dapat ditentukan dengan presisi dan akurasi yang dapat diterima pada kondisi operasional metode yang digunakan batas kuantitas yang diperoleh sebesar 4,9514 mg/ml (35).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- a. Hasil penetapan kadar siklamat yaitu untuk sampel marimas 1,2797 mg/kg, jasjus 0,7464 mg/kg, pop ice 1,9251 mg/kg, nutri jeruk 4,1455 mg/kg, x-teh 4,3777 mg/kg, dan o'café 4,3375 mg/kg.
- b. Kandungan siklamat pada sampel yang dianalisis masih memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No 4 Tahun 2014 tentang batas penggunaan bahan tambahan pangan siklamat yaitu maksimum 350 mg/kg.

5.2. Saran

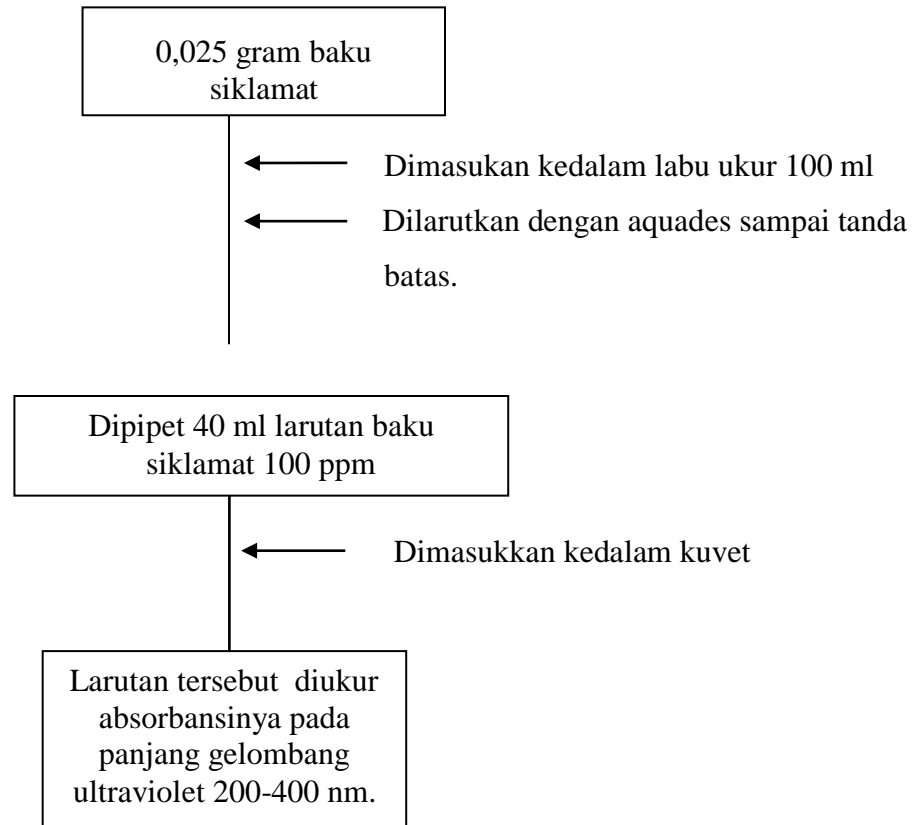
- a. Disarankan untuk peneliti selanjutnya agar melakukan analisis pada pemanis lain seperti Sakarin, Aspartam, Neotam, Asesulfam.
- b. Untuk peneliti selanjutnya agar dapat menentukan kadar pemanis yang lain dengan metode lain seperti KCKT
- c. Disarankan untuk peneliti selanjutnya agar melakukan analisis pada sampel lain seperti Sirup, Minuman Jajanan.

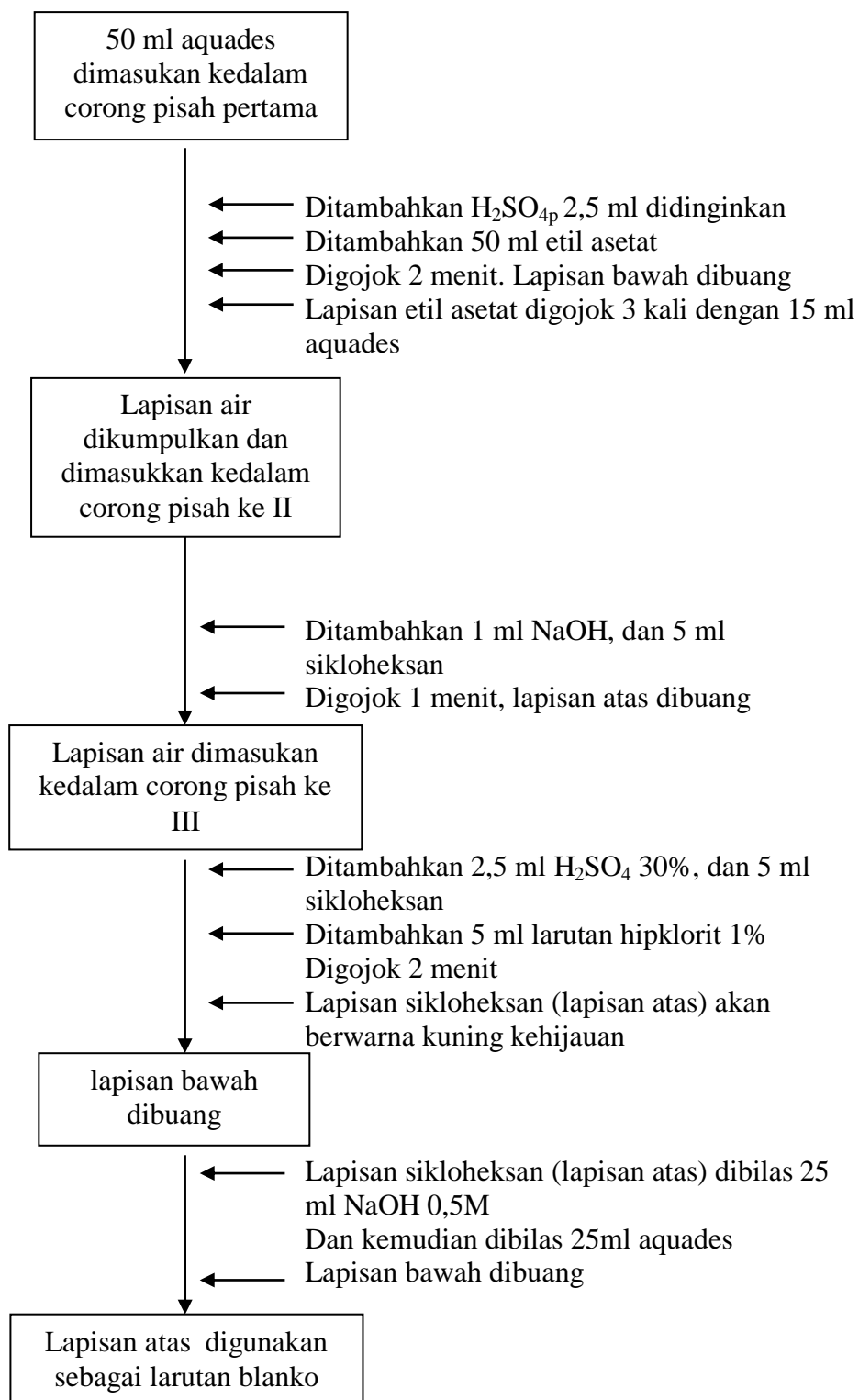
DAFTAR PUSTAKA

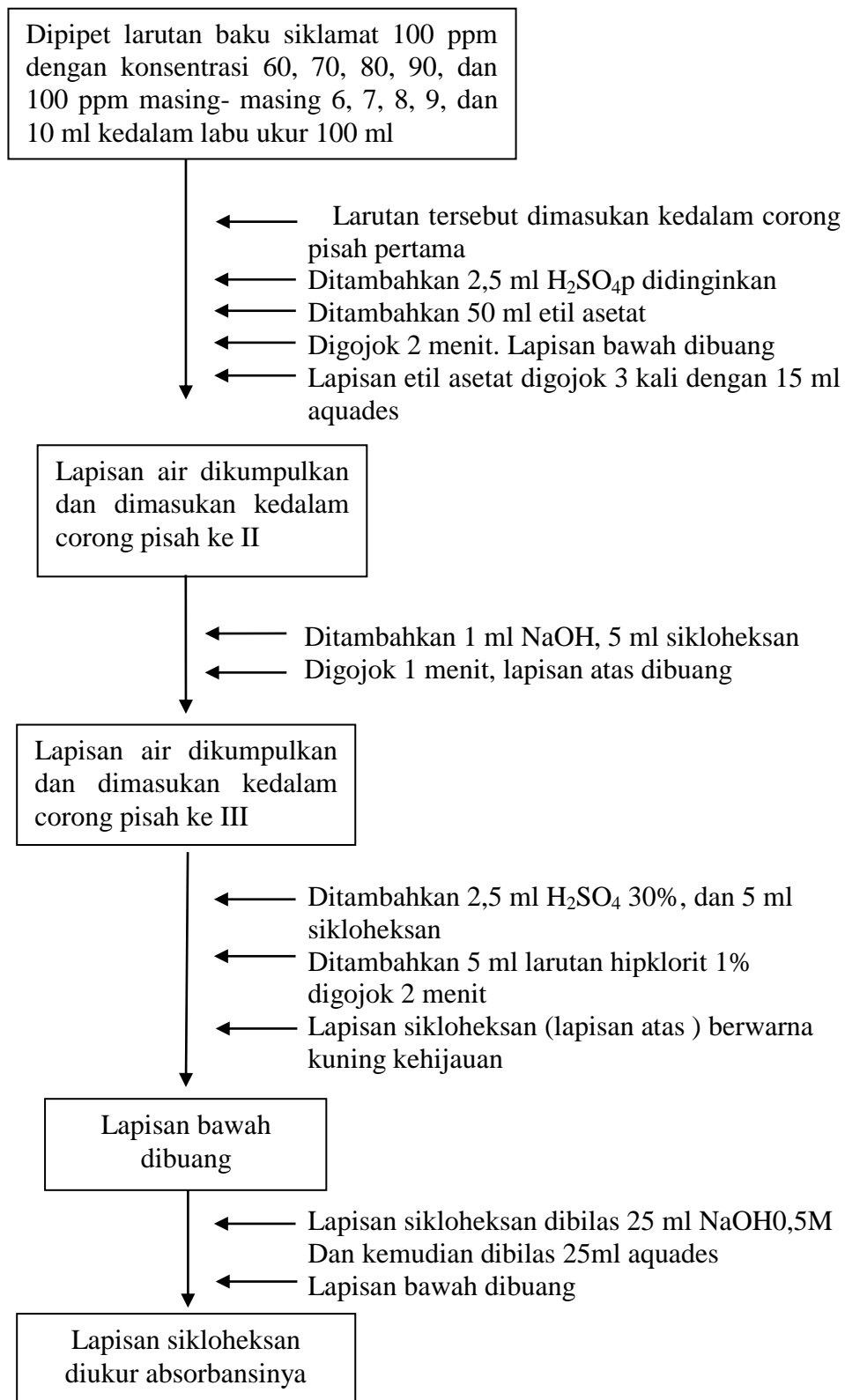
1. Rasyid R, R MY, Mahyuddin. Analisis Pemanis Sintetis Natrium Sakarin Dan Natrium Siklamat Dalam Teh Kemasan. *J Farm higea*. 2011;3(1):52–7.
2. Sukmawati, Rauf S, Nadimin, Khalifah N. Analisis Penggunaan Bahan Tambahan Makanan (BTM) Di Kantin Nutrisia Jurusan Gizi Poltekes Kemenkes Makassar. *Media Gizi Pangan*. 2015;XIX(1):73–7.
3. Puspawiningtyas E, Pamungkas RB, Hamad A. Upaya Meningkatkan Pengetahuan Bahan Tambahan Pangan Melalui Pelatihan Deteksi Kandungan Formalin Dan Boraks. *J Pengabdian dan Pemberdaya Masy*. 2017;1(1):46–51.
4. Prasetyaningsih Y, Ekawandani N, Fakhrudin M. Identifikasi Kadar Natrium Benzoat Pada Beberapa Merek Teh Kemasan, Saos Tomat, Dan Kecap. *TEDC*. 2017;11(1):85–9.
5. Nurlailah, Alma NA, Oktiyani N. Analisis Kadar Siklamat Pada Es Krim Di Kota Banjarbaru. *Med Lab Technol J*. 2017;3(1):77–81.
6. Handayani T, Agustina A. Penetapan Kadar Pemanis Buatan (Na-Siklamat) Pada Minuman Serbuk Instan Dengan Metode Alkalimetri. *J Farm Sains dan Prakt*. 2015;I(1):1–6.
7. Musiam S, Hamidah M, Kumulasari E. Penetapan Kadar Siklamat Dalam Sirup Merah Yang Dijual Di Banjarmasin Utara. *J Ilm Ibnu Sina*. 2016;1(1):19–25.
8. Widyaningsih R, Utami PI. Analisis Siklamat Pada Agar-Agar Yang Beredar Di Pasar Wage Purwokerto Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Pharmacy*. 2009;6(3):65–71.
9. BPOM RI. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Bahan Tambahan Pangan Pemanis. Jakarta: BPOM; 2014. 1-63 hal.
10. Srinta I, Trisnawati CY. Pengantar Teknologi Pengolahan Minuman. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2015. 34-44 hal.
11. Devitria R, Sepriyani H. Identifikasi Natrium Siklamat Pada Minuman Sirup Yang Dijual Dilima SD Kecamatan Suka Jadi Di Pekan Baru. *J Anal Kesehat Klin Sains*. 2018;6(1):1–7.
12. Qamariah N, Rahmadhani EA. Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Pemanis Buatan Siklamat Pada Sirup Merah Dalam Es Campur Yang Dijual Di Kelurahan Kalampangan Kota Palangkaraya. *J surya Med*. 2017;3(1):27–39.
13. Rohman A, Sumantri. Analisis Makanan. Jogjakarta: Gajah Mada University Press; 2007.
14. Setiawan EA, Nuh Ibrahim M, Wahab D. Analisis Kandungan Zat Pemanis Sakarin Dan Siklamat Pada Minuman Yang Di Perdagangkan Di Sekolah Dasar Di Kelurahan Wua-Wua Kota Kendari. *J Sains dan Teknol Pangan*. 2016;1(1):45–50.
15. Maudu R, Bahja, Hafid F, Ichsan DS. Analisis Kadar Siklamat Dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Pada Minuman Jajanan Sekolah Di Kota

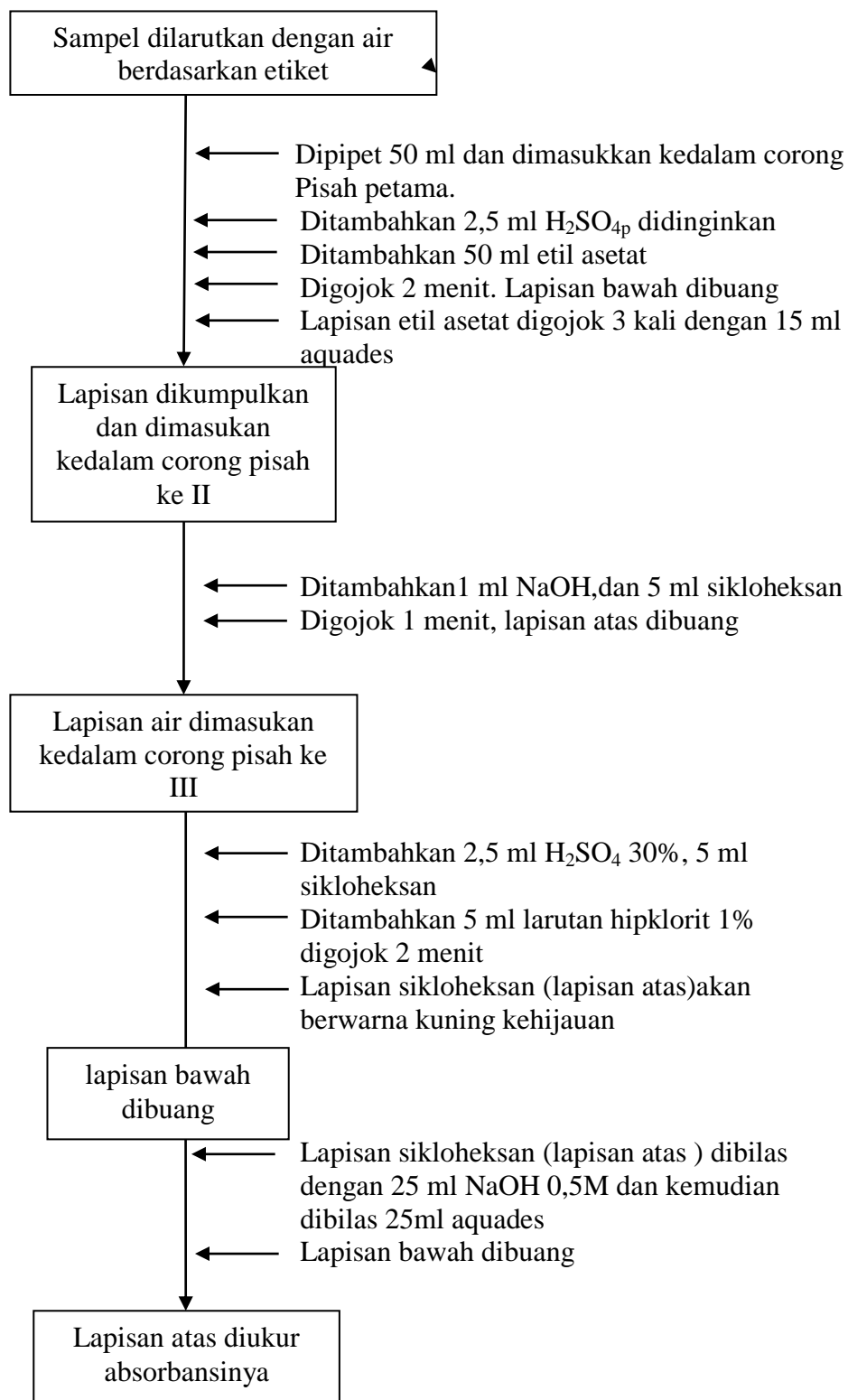
- Palu. *J Ilmu Kesehat.* 2019;13(1):17–24.
16. Rauf PN, Sudewi S, Rotinsulu H. Analisis Natrium Siklambat Pada Produk Olahan Kelapa Di Swalayan Kota Manado Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultra Violet. *J Ilm Farm.* 2017;6(4):165–73.
 17. Mulyatmo A, Hariyatmi. Pengaruh Konsumsi Minuman Instan dengan Frekuensi Berbeda Terhadap Kadar Ureum Darah Mencit (*Mus musculus*). *Bioeksperimen:* 2015;1(1):49–55.
 18. Yani RA. Pengaruh Minuman Kemasan Sachet (M) Dengan Frekuensi Berbeda Terhadap Kadar Kolesterol Darah Mencit (*Mus musculus*). Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Risa Andri Yani; 2014. 1--10 hal.
 19. Murdiati A, Amaliah. Panduan Penyiapan Pangan Sehat Untuk Semua. Edisi II. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group; 2013. 169 hal.
 20. Indrati R, Gardjito M. Pendidikan Konsumsi Pangan Aspek Pengolahan dan Keamanan. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group; 2014.
 21. Yuliarti N. *Awas! Bahaya Dibalik Lezatnya Makanan.* Hardjono D, editor. Yogyakarta: C.V Andi Offset; 2007.
 22. Indonesia MKR. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan [Internet]. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia; 2012. 1-37 hal.
 23. Praja DI. *Zat Aktif Makanan Manfaat Dan Bahayanya.* Yogyakarta: Garudhawaca; 2015.
 24. Estiasih T, Putri WDR, Widyastuti E. *Komponen Minor & Bahan Tambahan Pangan.* Rahmawati U, editor. Jakarta: Bumi Aksara: PT Bumi Aksara; 2015. 102 hal.
 25. Cahyadi W. *Analisis & Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan.* Edisi II. Rachmatika R, editor. Jakarta: Bumi Aksara: PT Bumi Aksara; 2009. 78-81 hal.
 26. Purwaningsih R, Astuti R, Salawati T. Penggunaan Natrium Siklambat Pada Es Lilin Berdasarkan Pengetahuan Dan Sikap Produsen Di Kelurahan Srandol Wetan Dan Pedalangan Kota Semarang. *Pangan dan Gizi.* 2010;01(02):19–26.
 27. Hadiana AB. Identifikasi Siklambat Pada Pangan Jajanan Anak Sekolah Dan Keluhan Kesehatan. *J Kesehat Lingkung.* 2018;10(2):191–200.
 28. Manurung DP. Analisis Penggunaan Siklambat Dan Tartrazin Pada Minuman Es Jeruk Peras Di Lingkungan Universitas Sumatera Utara Tahun 2017. [Medan]: Skripsi; 2018.
 29. Indonesia DKR. *Farmakope Indonesia Edisi Ketiga 1979.* Ketiga. Jakarta; 1979.
 30. Rosdayani. Identifikasi Pemanis Buatan Natrium Siklambat Pada Es Teler Yang Di Jual Di Kecamatan Kambu Kota Kendari Suawesi Tenggara. *Politeknik Kesehatan Kendari;* 2018.
 31. Nasution VWP. Analisa Kadar Siklambat pada Minuman Ringan Kemasan Serbuk dan Pola Konsumsi Pada Anak SD di Kecamatan Medan Selayang Tahun 2017. [Medan]: Skripsi; 2018.
 32. Harmita. *Penetapan Kadar Bahan Baku Obat Dan Sediaan Farmasi.* Jakarta

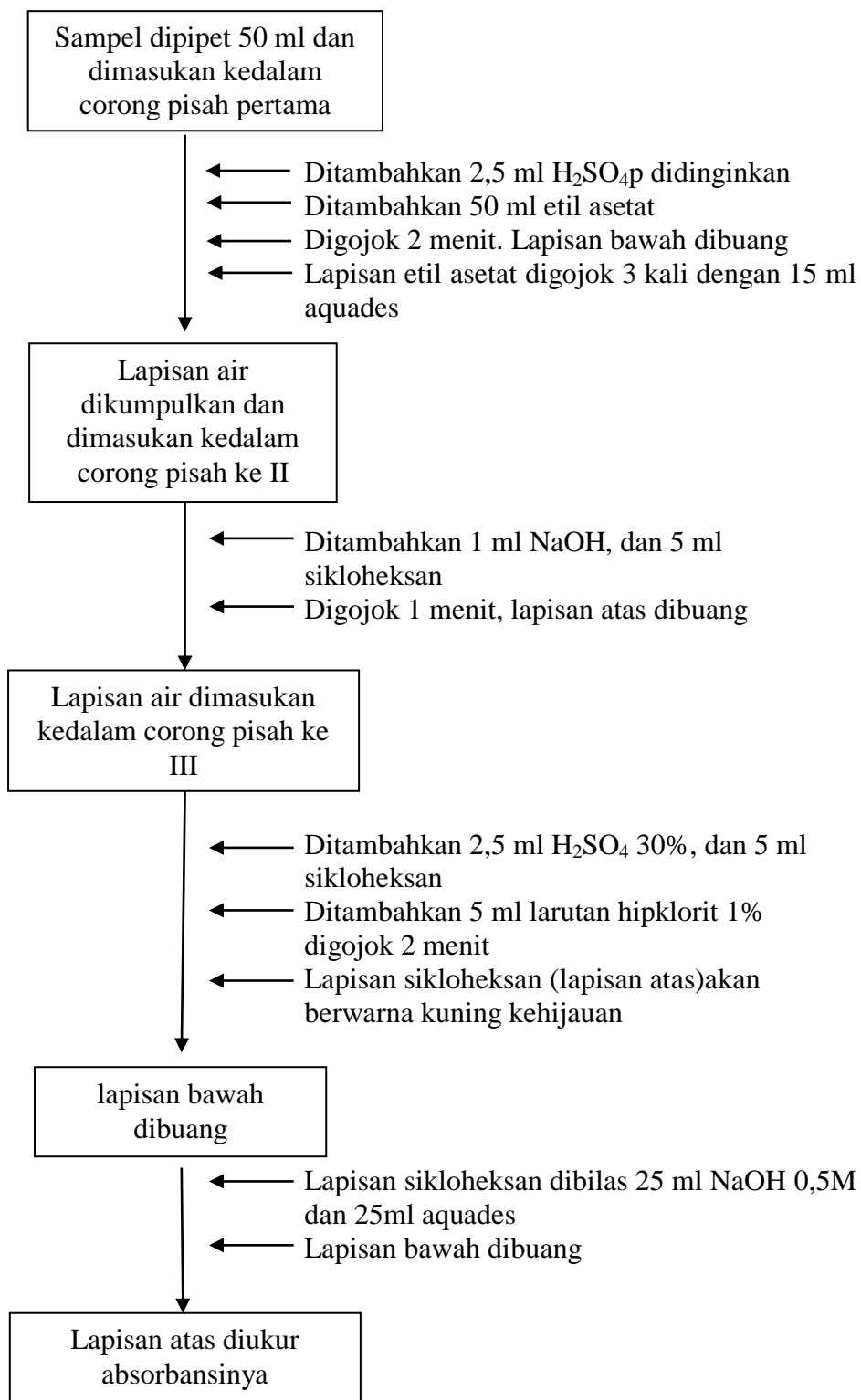
- EGC; 2009. 85-87 hal.
33. Gandjar IG, Rohman A. Kimia Farmasi Analisis. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2007. 240-255 hal.
 34. Harmita. Analisis Fisikokimia Potensiometri & Spektroskopi. Manurung J, Aini N, editor. Jakarta: EGC; 2015. 19-20 hal.
 35. Rohman A. Validasi dan Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia. Yogyakarta: Gajah Mada University Press; 2014.
 36. Ramadhani N, Herlina, Utama AJF. Penetapan Kadar Natrium Siklamat Pada Minuman Ringan Kemasan Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV. Mandala Pharmacon Indones. 2018;4(1):7-12.
 37. Manopo TM, Sudewi S, Wewengkang DS. Analisis Pemanis Natrium Siklamat Pada Minuman Jajanan Yang Di Jual Di Daerah Sekitar Kampus Universitas Sam Ratulangi Manado. J Ilm Farm. 2019;8(3):72-81.

Lampiran 1. Bagan Baku Siklalat dan Penentuan Panjang Gelombang

Lampiran 2. Bagan Pembuatan Blanko

Lampiran 3. Bagan Pembuatan Kurva Kalibrasi

Lampiran 4. Bagan Larutan uji Minuman Serbuk

Lampiran 5. Bagan Larutan Uji Minuman Kemasan

Lampiran 6. Data Kurva Siklamat Pada Panjang Gelombang 314 nm, Perhitungan Persamaan Garis Regresi dan Koefisien Korelasi (r)

No	Konsentrasi (x)	Absorbansi (y)
1	60 ppm	0,557
2	70 ppm	0,672
3	80 ppm	0,766
4	90 ppm	0,844
5	100 ppm	0,989

No	Xi	Yi	(xi- \bar{x})	(xi- \bar{x}) ²	(yi- \bar{y})	(yi- \bar{y}) ²	(xi- \bar{x}) (yi- \bar{y})
1	60	0,557	-20	400	0,2086	0,0435	4,172
2	70	0,672	-10	100	-0,0936	0,0087	0,936
3	80	0,766	0	0	0,0004	0,0000	0
4	90	0,844	10	100	0,0784	0,0061	0,784
5	100	0,989	20	400	0,2234	0,0499	4,468
Σ	x= 400 80	3,828 0,7656	60	1000	0,6044	0,1082	10,36

$$y = bx+a$$

$$b = \frac{\sum (xi-\bar{x})(yi-\bar{y})}{\sum (xi-\bar{x})^2}$$

$$= \frac{10,36}{1000}$$

$$= 0,0103$$

$$a = y-bx$$

$$= 0,7656 - (0,0103 \times 80)$$

$$= 0,7656 - 0,824$$

$$= - 0,0584$$

$$r = \frac{\sum (xi-\bar{x})(yi-\bar{y})}{\sqrt{\sum (xi-\bar{x})^2 \sum (yi-\bar{y})^2}}$$

$$= \frac{10,36}{\sqrt{1000 \times 0,1082}}$$

$$= 0,9959$$

Persamaan garis regresi yang dihasilkan adalah $y = 0,0103 x - 0,0584$ dengan nilai $r = 0,9959$

Lampiran 7. Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel Marimas

$$y = bx - a$$

$$y = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,021 = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,0103 = 0,021 + 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,0794$$

$$x = 7,7087$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{C_{sp} \times F}{W}$$

$$= \frac{7,7087 \times 10 \text{ ml}}{51,5846 \text{ g}}$$

$$= 1,4943 \text{ mg/kg}$$

$$0,002 = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,0103x = 0,002 + 0,0584$$

$$0,0103x = 0,0604$$

$$x = 5,8640$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{5,8640 \times 10 \text{ ml}}{48,0936 \text{ g}}$$

$$= 1,2192 \text{ mg/kg}$$

$$0,010 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103x = 0,010 + 0,0584$$

$$0,0103x = 0,0684$$

$$x = 5,6799$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{5,6799 \times 10 \text{ ml}}{50,4585 \text{ g}}$$

$$= 1,1256 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 8. Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel JasJus

$$y = bx - a$$

$$y = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,056 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,056 + 0,0584$$

$$0,0103x = 0,1144$$

$$x = 0,0011$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{\text{Csp} \times F}{W}$$

$$= \frac{0,0011 \times 10 \text{ ml}}{48,7221 \text{ g}}$$

$$= 0,0002 \text{ mg/kg}$$

$$0,056 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,056 + 0,0584$$

$$0,0103 = 0,1144$$

$$x = 0,0011$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{0,0011 \times 10 \text{ ml}}{51,3801 \text{ g}}$$

$$= 0,0002 \text{ mg/kg}$$

$$0,063 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,063 + 0,0584$$

$$0,0103 = 0,1214$$

$$x = 11,7864$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{11,7864 \times 10 \text{ ml}}{52,6406 \text{ g}}$$

$$= 2,2390 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 9. Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel Pop Ice

$$y = bx - a$$

$$y = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,036 = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,036 + 0,0584$$

$$0,0103x = 0,0944$$

$$x = 9,1650$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{\text{Csp} \times F}{W}$$

$$= \frac{9,1650 \times 10 \text{ ml}}{48,2166 \text{ g}}$$

$$= 1,9007 \text{ mg/kg}$$

$$0,050 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,050 + 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,1084$$

$$x = 10,5242$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{10,5242 \times 10 \text{ ml}}{50,4956 \text{ g}}$$

$$= 2,0841 \text{ mg/kg}$$

$$0,034 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,034 + 0,0584$$

$$0,0103 = 0,0924$$

$$x = 8,9708$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{8,9708 \times 10 \text{ ml}}{50,1022 \text{ g}}$$

$$= 1,7905 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 10. Perhitungan Kadar Siklamat Pada Sampel Nutri jeruk

$$y = bx - a$$

$$y = 0,0103 x - 0,0584$$

Nutri Jeruk

$$0,119 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103x = 0,0103 + 0,0584$$

$$0,0103x = 0,1774$$

$$x = 17,2233$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{\text{Csp} \times F}{W}$$

$$= \frac{17,2233 \times 10 \text{ ml}}{48,8329 \text{ g}}$$

$$= 3,5637 \text{ mg/kg}$$

$$0,145 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,145 + 0,0584$$

$$0,0103 = 0,0584$$

$$x = 19,7475$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{19,7475 \times 10 \text{ ml}}{48,9716 \text{ g}}$$

$$= 4,0324 \text{ mg/kg}$$

$$0,187 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103 x = 0,187 + 0,0584$$

$$0,0103 = 0,2454$$

$$x = 23,8252$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{23,8252 \times 10 \text{ ml}}{49,2188 \text{ g}}$$

$$= 4,8406 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 11. Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel X-Teh

$$y = bx - a$$

$$y = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,222 = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,0103x = 0,222 + 0,0584$$

$$0,0103x = 0,2804$$

$$x = 27,2233$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{\text{Csp} \times F}{W}$$

$$= \frac{27,2233 \times 10 \text{ ml}}{49,2936 \text{ g}}$$

$$= 5,5226 \text{ mg/kg}$$

$$0,129 = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,0103x = 0,129 + 0,0584$$

$$0,0103x = 0,1874$$

$$x = 18,1941$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{18,1941 \times 10 \text{ ml}}{48,9416 \text{ g}}$$

$$= 3,7175 \text{ mg/kg}$$

$$0,138 = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,0103x = 0,138 + 0,0584$$

$$0,0103x = 0,1964$$

$$x = 19,0679$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{19,0679 \times 10 \text{ ml}}{48,9796 \text{ g}}$$

$$= 3,8930 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 12. Perhitungan Kadar Siklamat pada Sampel O'Café

$$y = bx - a$$

$$y = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,148 = 0,0103x - 0,0584$$

$$0,0103 = 0,148 + 0,0584$$

$$0,0103x = 0,2064$$

$$x = 20,0388$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{C_{sp} \times F}{W}$$

$$= \frac{20,0388 \times 10 \text{ ml}}{48,783 \text{ g}}$$

$$= 4,1077 \text{ mg/kg}$$

$$0,160 = 0,0103 x - 0,0484$$

$$0,0103 = 0,160 + 0,0484$$

$$0,0103 = 0,2184$$

$$x = 21,2038$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{21,2038 \times 10 \text{ ml}}{48,9942 \text{ g}}$$

$$= 4,3279 \text{ mg/kg}$$

$$0,175 = 0,0103 x - 0,0584$$

$$0,0103 = 0,175 + 0,0584$$

$$0,0103 = 0,2334$$

$$x = 22,6601$$

$$\text{Kadar Siklamat} = \frac{22,6601 \times 10 \text{ ml}}{49,5071 \text{ g}}$$

$$= 4,5771 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 13. Perhitungan presisi

No	Absorbansi	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	0,135	-0,005	0,000025
2	0,149	0,009	0,000081
3	0,143	0,003	0,000009
4	0,141	0,001	0,000001
5	0,138	-0,002	0,000004
6	0,137	-0,003	0,000009
7	0,133	-0,007	0,000049
Σ	$\bar{x} = 0,976$ $\bar{x} = 0,140$		$\Sigma(x_i - \bar{x})^2 = 0,0001339$

$$SD = \frac{\sqrt{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}}{n-2}$$

$$= \frac{\sqrt{0,0001339}}{7-2}$$

$$= \sqrt{0,00002678}$$

$$= 0,0051$$

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

$$= \frac{0,0051}{0,140} \times 100\%$$

$$= 0,364\%$$

Lampiran 14. Perhitungan Batas Kuantitas dan Batas Deteksi

No	Konsentrasi (X)	Absorbansi (Y)	Yi	(Y-Yi)	(Y-Yi) ²
1	60	0,557	-6,325	-5,768	33,2698
2	70	0,672	-3,162	-2,49	6,2001
3	80	0,766	0,7656	0,00004	0,0000016
4	90	0,844	3,163	-2,319	5,37777
5	100	0,989	-22,139	-21,159	447,7032
					492,5508

Pers: $y = bx - a$

$$y = 0,0103x - 0,0584$$

Slope = 0,0103

$$\begin{aligned}
 S_{y/x} &= \frac{\sqrt{\sum(y-y_i)^2}}{n-2} \\
 &= \frac{\sqrt{492,5508}}{5-2} \\
 &= \sqrt{164,1836} \\
 &= 12,8134
 \end{aligned}$$

Lampiran 14. (lanjutan)

$$\begin{aligned} \text{LOD} &= \frac{3,3 (SD)}{S} \\ &= \frac{3,3 (0,0051)}{0,0103} \\ &= \frac{0,0168}{0,0103} \end{aligned}$$

$$\text{LOD} = 1,6339 \text{mg/ml}$$

$$\begin{aligned} \text{LOQ} &= \frac{10 (SD)}{S} \\ &= \frac{10(0,0051)}{0,0103} \\ &= \frac{0,051}{0,0103} \end{aligned}$$

$$\text{LOQ} = 4,9514 \text{ mg/ml}$$

Lampiran 15. Sampel Minuman Serbuk**Gambar 1. Sampel Minuman Serbuk**

Lampiran 16.Sampel Minuman Kemasan



Gambar 2. Sampel Minuman Kemasan

Lampiran 17. Larutan Sampel Minuman serbuk dan kemasan

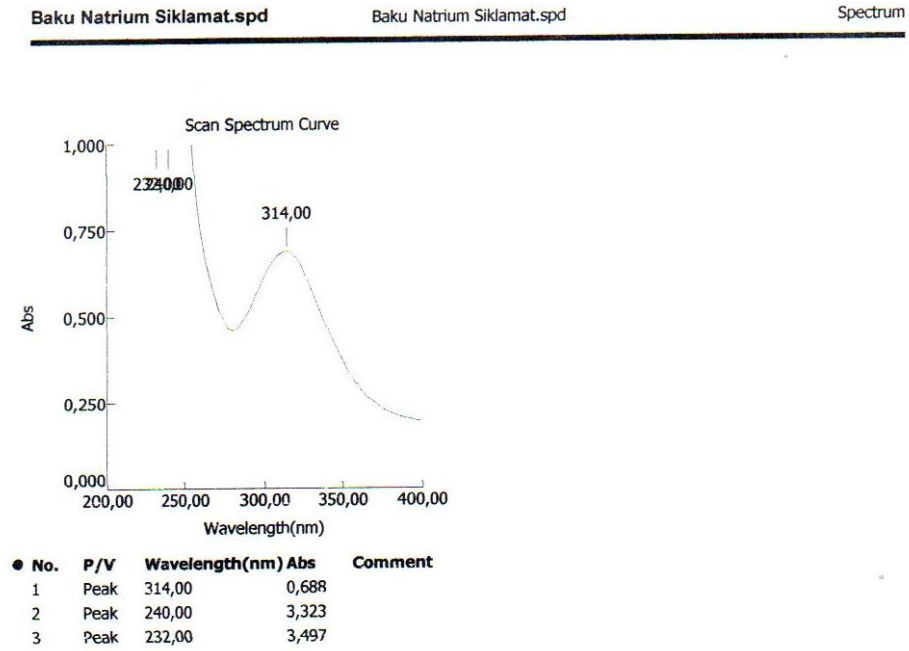


Gambar 3. Larutan Sampel Minuman Serbuk dan Kemasan

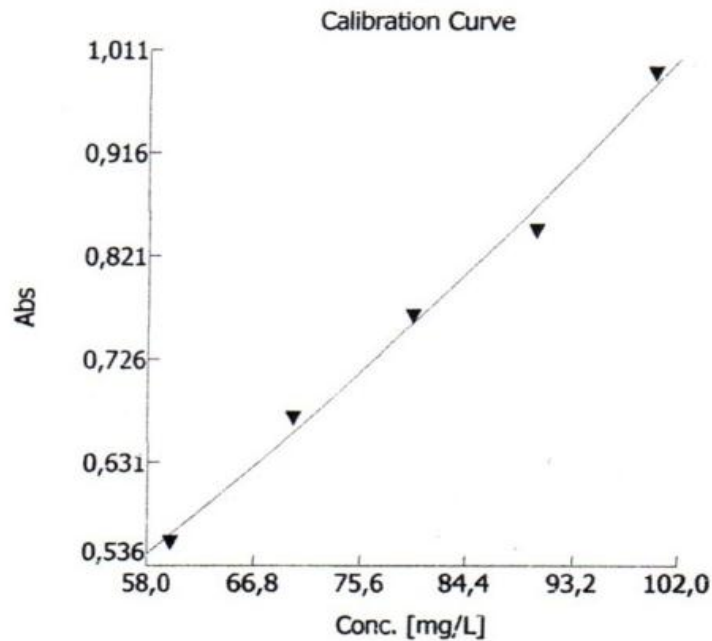
Lampiran 18. Larutan Baku Siklamat**Gambar 4. Larutan Baku Siklamat**

Lampiran 19. Alat Spektrofotometri PG Instruments T60**Gambar 5. Alat Spektrofotometri**

Lampiran 20. Panjang Gelombang Natrium Siklamat



Lampiran 21. Kurva Kalibrasi Baku Siklamat



Order of Curve: 2nd

Equation: $Abs = K2*(Conc)^2 + K1*(Conc) + K0$

Calibration Method: Concentrator

K0: 0,13166

K1: 0,00533

K2: 0,00003

R: 0,9954

Repetition: None

AutoChange Cell: No

Quality: []

Zero Intercept: No

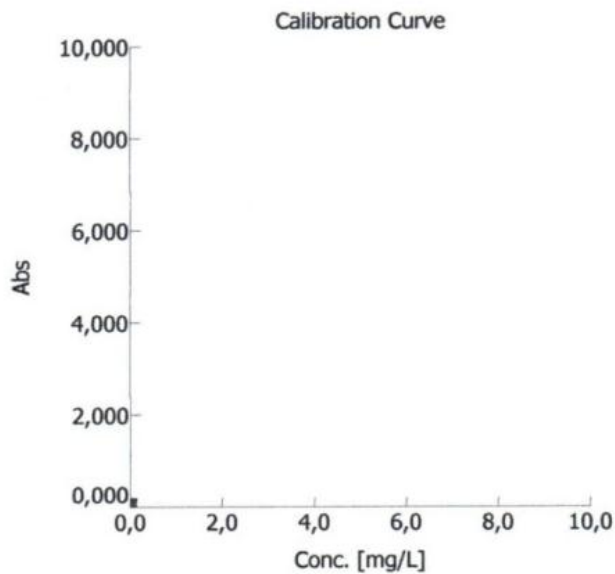
Blank: No

NaturalLogarithm: No

Measure Wavelength : 314,0nm

No.	ID	Type	Conc [mg/L]	Abs	314,00 nm
1	60 ppm	Standard	60,0	0,557	0,557
2	70 ppm	Standard	70,0	0,672	0,672
3	80 ppm	Standard	80,0	0,766	0,766
4	90 ppm	Standard	90,0	0,844	0,844
5	100 ppm	Standard	100,0	0,989	0,989
1	Blanko	Unknown	N.D	0,119	0,119

Lampiran 22. Kurva Kalibrasi Sampel Minuman Serbuk



Order of Curve: 2nd

Equation: $Abs = K2*(Conc)^2 + K1*(Conc) + K0$

Calibration Method: Concentrator

K0: 0

K1: 0

K2: 0

R: 0,0000

Repetition: None

AutoChange Cell: No

Quality: []

Zero Intercept: No

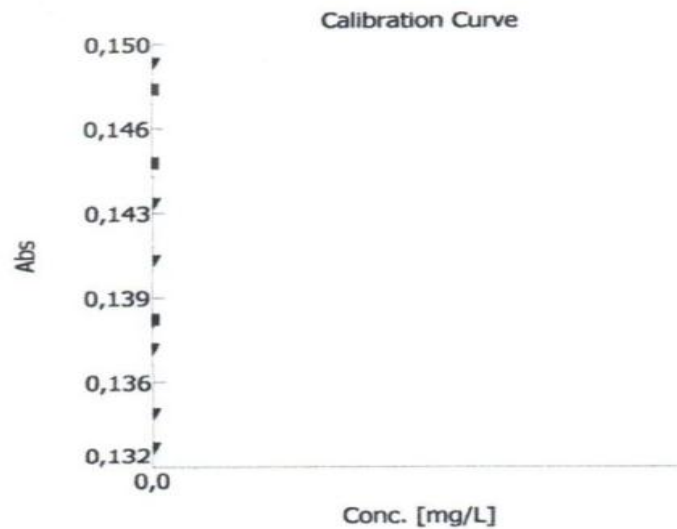
Blank: No

NaturalLogarithm: No

Measure Wavelength : 314,0nm

No.	ID	Type	Conc [mg/L]	Abs	314,00 nm
1	Marimas	Unknown		0,021	0,021
2	Marimas	Unknown		0,002	0,002
3	Marimas	Unknown		0,010	0,010
4	Jas Jus	Unknown		0,056	0,056
5	Jas Jus	Unknown		0,056	0,056
6	Jas Jus	Unknown		0,063	0,063
7	Pop Ice	Unknown		0,036	0,036
8	Pop Ice	Unknown		0,050	0,050
9	Pop Ice	Unknown		0,034	0,034

Lampiran 23. Kurva Kalibrasi Sampel Minuman Kemasan



Order of Curve: 2nd
 Equation: $Abs = K2*(Conc)^2 + K1*(Conc) + K0$
 Calibration Method: Concentration
 K0: 0
 K1: 0
 K2: 0
 R: 0,0000
 Repetition: None
 AutoChange Cell: No
 Quality: []
 Zero Intercept: No
 Blank: No
 NaturalLogarithm: No
 Measure Wavelength : 314,0nm

No.	ID	Type	Conc [mg/L]	Abs	314,00 nm
1	Nutri Jeruk	Standard	0,0	0,135	0,135
2	Nutri Jeruk	Standard	0,0	0,149	0,149
3	Nutri Jeruk	Standard	0,0	0,143	0,143
4	Nutri Jeruk	Standard	0,0	0,141	0,141
5	Nutri Jeruk	Standard	0,0	0,138	0,138
6	Nutri Jeruk	Standard	0,0	0,137	0,137
7	Nutri Jeruk	Standard	0,0	0,133	0,133
● No.	ID	Type	Conc [mg/L]	Abs	314,00 nm
1	Nutri Jeruk	Unknown	0,0	0,119	0,119
2	Nutri Jeruk	Unknown	0,0	0,145	0,145
3	Nutri Jeruk	Unknown	0,0	0,187	0,187
4	X-Teh	Unknown	0,0	0,222	0,222
5	X-Teh	Unknown	0,0	0,129	0,129
6	X-Teh	Unknown	0,0	0,138	0,138
7	O Cafe	Unknown	0,0	0,148	0,148
8	O Cafe	Unknown	0,0	0,160	0,160
9	O Cafe	Unknown	0,0	0,175	0,175

Lampiran 24. Lembar Pengajuan Judul Skripsi



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

PERMOHONAN PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : YUNIAR KASIH SARUMAHA
NPM : 1501196165
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul yang telah di setujui :

ANALISIS SIKLAMAT PADA MINUMAN SERBUK DAN KEMASAN DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Diketahui,

Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA




(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Pemohon



(YUNIAR KASIH SARUMAHA)

diteruskan kepada Dosen Pembimbing

1. HENDRI FAISAL, S.Si., M.Si (Not Available) (No.HP :) 
2. EVI EKAYANTI GINTING, S.Farm., M.Si., Apt (Not Available) (No.HP :) 

Catatan Penting bagi Dosen Pembimbing:

1. Pembimbing-I dan Pembimbing-II wajib melakukan koordinasi agar tercapai kesepakatan.
2. Diminta kepada dosen pembimbing untuk tidak mengganti topik yang sudah disetujui.
3. Berilah kesempatan kepada mahasiswa untuk mengeksplorasi permasalahan penelitian.
4. Mohon tidak menerima segala bentuk gratifikasi yang diberikan oleh mahasiswa.

Lampiran 25. Lembar Bimbingan Skripsi I



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : YUNIAR KASIH SARUMAHA
NPM : 1501196165
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



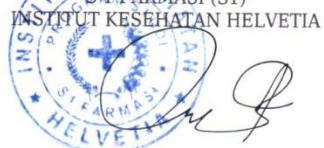
Judul : ANALISIS SIKLAMAT PADA MINUMAN SERBUK DAN KEMASAN DENGAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Nama Pembimbing 1 : HENDRI FAISAL, S.Si., M.Si

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Jumat 2/8/2019	bab IV	Perbaikan	
2	Sabtu 3/8/2019	bab IV dan V	Acc	
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Diketahui,

Ketia Program Studi
S-1 FARMASI (S1)



(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Medan, 14/08/2019
Pembimbing 1 (Satu)

HENDRI FAISAL, S.Si., M.Si

KETENTUAN:

1. Lembar Konsultasi diprint warna pada kertas A4 rangkap 2 (dua).
2. Satu (1) lembar untuk Prodi.
3. Satu (1) lembar untuk Administrasi Sidang (Wajib dikumpulkan sebelum sidang).
4. Lembar Konsultasi WAJIB DIISI Sebelum ditandatangani Dosen Pembimbing.
5. Mahasiswa DILARANG MEMBERIKAN segala bentuk GRATIFIKASI/Suap terhadap Dosen.
6. Dosen DILARANG MENERIMA segala bentuk GRATIFIKASI/Pemberian dari Mahasiswa.
7. Pelanggaran ketentuan No 5 dan 6 berakibat PEMBATALAN HASIL UJIAN & Penggantian Dosen.

Lampiran 26. Lembar Bimbingan Skripsi II



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : YUNIAR KASIH SARUMAHA
NPM : 1501196165
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : ANALISIS SIKLAMAT PADA MINUMAN SERBUK DAN KEMASAN DENGAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Nama Pembimbing 2 : EVI EKAYANTI GINTING, S.Farm., M.Si., Apt

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	senin 5/8/2019	bab IV dan V	perbaikan dan belajar	<i>EG</i>
2	kamis 8/8/2019	bab IV dan V	perbaikan dan belajar	<i>EG</i>
3	kamis 15/8/2019	bab IV dan V	perbaikan dan belajar	<i>EG</i>
4	rabu 21/8/2019	bab IV dan V	perbaikan dan belajar	<i>EG</i>
5	kamis 23/8/2019	bab I, II, III, IV dan V	ACC	<i>EG</i>
6				
7				
8				

Diketahui,



(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Medan, 14/08/2019
Pembimbing 2 (Dua)

EVI EKAYANTI GINTING, S.Farm.,
M.Si., Apt

KETENTUAN:

1. Lembar Konsultasi diprint warna pada kertas A4 rangkap 2 (dua).
2. Satu (1) lembar untuk Prodi.
3. Satu (1) lembar untuk Administrasi Sidang (Wajib dikumpulkan sebelum sidang).
4. Lembar Konsultasi WAJIB DIISI Sebelum ditandatangani Dosen Pembimbing.
5. Mahasiswa DILARANG MEMBERIKAN segala bentuk GRATIFIKASI/Suap terhadap Dosen.
6. Dosen DILARANG MENERIMA segala bentuk GRATIFIKASI/Pemberian dari Mahasiswa.
7. Pelanggaran ketentuan No 5 dan 6 berakibat PEMBATALAN HASIL UJIAN & Penggantian Dosen.

Lampiran 27. Perbaikan Revisi Skripsi



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Keperawatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia


LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI)

Identitas Mahasiswa :

Nama : YUNIAR KASIH SARUMAHA
NIM : 1501196165
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1
Judul : ANALISIS SIKLAMAT PADA MINUMAN SERBUK DAN KEMASAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS
Tanggal Ujian Sebelumnya : 30 Agustus 2019

Telah dilakukan perbaikan oleh mahasiswa sesuai dengan saran dosen pembimbing. Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas diperkenankan untuk melanjutkan pada tahap berikutnya yaitu: ~~PENELITIAN~~ (JILID LUX*) Coret yang tidak perlu.

No Nama Pembimbing 1 dan 2
1. HENDRI FAISAL, S.Si., M.Si
2. EVI EKAYANTI GINTING, S.Farm., M.Si., Apt

Tanggal Disetujui Tandatangan
13 Sept 2019 
13 - Sept - 2019 

Medan,

KAPRODI
S-1 FARMASI (S1)
FAKULTAS FARMASI DAN KEPERAWATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



DEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt

Catatan:

- Lembar persetujuan revisi dibawa setiap konsul revisi.
- Print warna menggunakan kertas A4 (Rangkap 1).
- Tanda *) silahkan dicoret yang tidak perlu.
- Isi tanggal ujian, tanggal disetujui, dan ditandatangani oleh pembimbing bila disetujui.

Lampiran 28. Surat Keterangan Selesai Penelitian



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

FAKULTAS FARMASI & KESEHATAN

IJIN MENRISTEKDIKTI No. 231/KPT/1/2016

Jl. Kapten Sumarsono No. 107, Medan-20124, Tel: (061) 42084106
<http://helvetia.ac.id> | ffk@helvetia.ac.id | Line id: instituthelvetia

Nomor : 661/INT/LAB/FFK/IKH/IX/2019
 Lamp : -
 Hal : Selesai Penelitian

Kepada Yth,
 Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan
 Di -
 Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan pelaksanaan penyelesaian Skripsi mahasiswa Program Studi S-1 Farmasi di Institut Kesehatan Helvetia :

Nama : YUNIAR KASIH SARUMAHA
 NPM : 1501196165
 Judul : Analisis Siklamat Pada Minuman Serbuk Dan Minuman Kemasan
 Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis

dengan ini kami menyatakan **BENAR** bahwa mahasiswa tersebut telah selesai melakukan penelitian dalam rangka menyusun Skripsi di Laboratorium Farmasi Institut Kesehatan Helvetia pada bulan Juni-Agustus 2019.

Demikian surat ini disampaikan untuk dapat digunakan seperlunya, atas perhatian dan kerjasamanya, Kami ucapkan terimakasih.

Medan, 16 September 2019

Ka. UPT. Laboratorium Farmasi dan Kesehatan



(Siti Fatimah Hanum, S.Si., M.Kes., Apt)

Tembusan :

Arsip