

**ANALISIS KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN
TEH KEMASAN BOTOL PLASTIK DI KOTA MEDAN
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV
TAHUN 2019**

SKRIPSI

Oleh:

**APRILIANT UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA
1501196011**



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

**ANALISIS KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN
TEH KEMASAN BOTOL PLASTIK DI KOTA MEDAN
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV
TAHUN 2019**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm)

Oleh

**APRILIANT UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA
1501196011**



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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kadar Natrium Benzoat Pada Minuman Teh Kemasan Botol Plastik di Kota Medan dengan Metode Spektrofotometri UV Tahun 2019

Nama Mahasiswa : Apriliant Utama Orlaysputri Laia

Nomor Induk Mahasiswa : 1501196011

Minat Studi : S1 Farmasi

Medan,
Menyetujui
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



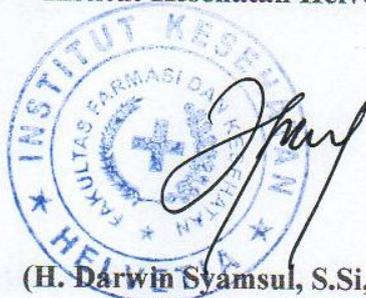
(Suprianto, S.Si., M.Si., Apt.)

Pembimbing II



(Yettrie B. C. Simarmata, S. Farm., M.Si., Apt.)

Mengetahui :
Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Institut Kesehatan Helvetia Medan



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

Telah di uji pada tanggal : September 2019

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

KETUA : Suprianto, S.Si, M.Si, Apt.

**Anggota : 1. Yettrie Bess C. Simarmata, S.Farm., M.Si., Apt.
2. Ihsanul Hafiz, S.Farm., M.Si., Apt.**

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 ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan masukkan 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 ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Medan, Agustus 2019

membuat pernyataan,



(Apriliant Utama Orlaysputri Laia)
NIM 1501196011

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



I. IDENTITAS

Nama : Apriliant Utama Orlaysputri Laia
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/tanggal lahir : Lagundri, 03 April 1997
Agama : Kristen
Alamat : Hiliabolata, Kec. Lahusa
Kab. Nias Selatan
Email : prilintlaia03@gmail.com
Anak Ke : 1 (satu) dari 4 (empat) bersaudara
Nama Ayah : Orudugo Laia
Nama Ibu : Fatiria Sarumaha

II. RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2003-2009 : SD Negeri 071211 Helezalulu
Tahun 2009-2012 : SMP Swasta Amal-Mas Lahusa
Tahun 2012-2015 : SMA Negeri 1 Telukdalam
Tahun 2015-2019 : Sarjana Farmasi Institut Kesehatan
Helvetia Medan

ABSTRAK

ANALISIS KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN TEH KEMASAN BOTOL PLASTIK DI KOTA MEDAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV TAHUN 2019

APRILIANT UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA
1501196011

Natrium benzoat merupakan salah satu pengawet yang diizinkan penggunaannya dalam makanan dan minuman. Telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui minuman teh kemasan botol plastik mengandung pengawet natrium benzoat, mengetahui jumlah kadar natrium benzoat dalam minuman teh kemasan botol plastik dan untuk mengetahui kadar natrium benzoat dalam minuman teh kemasan botol plastik memenuhi syarat pemakaian maksimum menurut peraturan Kepala BPOM RI No. 36 tahun 2013.

Penelitian ini menggunakan metode spektrofotometri ultraviolet. Untuk menentukan kandungan pengawet natrium benzoat, maka terlebih dahulu dilakukan preparasi sampel dengan ekstraksi senyawa benzoat dalam suasana asam dengan kloroform sehingga terekstraksi sebagai asam benzoat. Ekstrak kloroform kemudian ditambahkan dengan NaOH untuk mengalkaliskan larutan sampel sehingga seluruh benzoat terdapat sebagai garam yang larut dalam air. Ekstrak kloroform diambil lapisan airnya lalu diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 225 nm dengan akuades sebagai pelarut.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar pengawet natrium benzoat yang dihitung sebagai asam benzoat pada masing-masing sampel adalah sampel A sebesar 18,4065 mg/kg; sampel B sebesar 14,5479 mg/kg; sampel C 17,2752 mg/kg; sampel D sebesar 14,2182 mg/kg; dan sampel E sebesar 15,3471 mg/kg. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kadar natrium benzoat pada sampel A, B, C, D dan E memenuhi syarat standar batas pemakaian maksimum yaitu tidak lebih dari 400 mg/kg.

Kata kunci: *Minuman Kemasan, Pengawet, Natrium Benzoat, Spektrofotometri UV*

ABSTRACT

ANALYSIS OF SODIUM BENZOATE LEVELS IN PLASTIC BOTTLED TEA DRINKS IN MEDAN CITY BY THE UV SPECTROPHOTOMETRIC METHOD IN 2019

APRILIANT UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA
1501196011

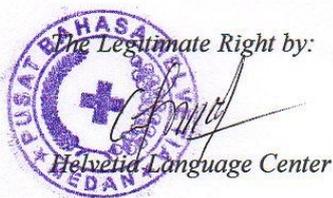
Sodium benzoate is a preservative that is permitted for use in food and drinks. Research has been conducted with the aim to find out the plastic bottle tea drinks containing preservative sodium benzoate, find the amount of it and to determine its levels to see whether it meet the maximum usage requirements according to the regulations of the Head of BPOM RI No. 36 of 2013.

This research used the ultraviolet spectrophotometer method. To determine the content of preservative sodium benzoate, sample form was first performed by extracting benzoate compounds in an acidic atmosphere with chloroform so that it was extracted as benzoic acid. Chloroform extract was then added with NaOH to calcify the sample solution so that all of it was present as a water-soluble salt. The chloroform extract was taken from a layer of water and then the absorption was measured with a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 225nm with distilled water as a solvent.

The analysis showed that the preservative levels of sodium benzoate which were calculated as benzoic acid in each sample were sample A of 18.4065 mg/kg; sample B was 14.5479 mg/kg; sample C 17.2752 mg/kg; sample D was 14.2182 mg/kg; and sample E was 15,3471 mg/kg.

Based on these results it can be concluded that the levels of sodium benzoate in samples A, B, C, D and E meet the standard requirements for the maximum usage limit of no more than 400 mg/kg.

Keywords: Beverage Packs, Preservatives, Sodium Benzoate, UV Spectrophotometer



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Analisis Kadar Natrium Benzoat pada Minuman Teh Kemasan Botol Plastik di Kota Medan dengan Metode Spektrofotometri UV tahun 2019”**.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. dr. Hj. Razia Begum Suroyo, M.Sc., M.Kes. selaku Ketua Pembina Yayasan Helvetia.
2. Iman Muhammad, S.E., S.Kom., M.M., M.Kes. selaku Ketua Yayasan Helvetia.
3. Dr. H. Ismail Efendi, M.Si. selaku Rektor Institut Kesehatan Helvetia
4. H. Darwin Syamsul, S.Si., M.Si., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia
5. Ibu Adek Chan, S.Si., M.Si. selaku Ketua Prodi S1 Farmasi Institut Kesehatan Helvetia Medan.
6. Suprianto, S.Si., M.Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing I yang telah menyediakan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan Skripsi.
7. Yettrie Bess C. Simarmata, S.Farm., M.Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan yang bermanfaat untuk perbaikan Skripsi ini.
8. Seluruh staf dosen Institut Kesehatan Helvetia Medan yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan kepada penulis selama pendidikan.
9. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta, Ayahanda Orudugo Laia dan Ibunda Fatiria Sarumaha, serta adik-adik saya yang telah banyak memberikan dukungan baik dari segi moril, material dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
10. Bagi teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis juga mengharapkan Skripsi ini dapat menjadi sesuatu yang berarti bagi ilmu pengetahuan. Terimakasih

Medan, Agustus 2019
Penulis

Apriliant Utama Orlaysputri Laia

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Hipotesis Penelitian	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Kerangka Konsep Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Minuman Ringan	8
2.2 Bahan Tambahan Pangan (BTP)	8
2.2.1 Pengertian Bahan Tambahan Pangan.....	8
2.2.2 Manfaat Bahan Tambahan Pangan	10
2.2.3 Jenis Bahan Tambahan Pangan.....	10
2.3 Bahan Pengawet	12
2.3.1 Jenis Bahan Pengawet.....	13
2.3.2 Mekanisme Kerja Bahan Pengawet	14
2.4 Natrium Benzoat.....	15
2.4.1 Penetapan Kadar Natrium Benzoat	18
2.5 Spektrofotometri Ultraviolet	20
2.5.1 Hukum Lambert-Beer	22
2.5.2 Kegunaan Spektrofotometri Ultraviolet.....	23
2.5.3 Peralatan Untuk Spektrofotometri	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Desain Penelitian	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2.1 Waktu	26
3.2.2 Tempat	26
3.3 Populasi dan Sampel.....	26
3.3.1 Populasi.....	26
3.3.2 Sampel.....	26
3.4 Alat dan Bahan	27

3.4.1 Alat.....	27
3.4.2 Bahan	27
3.5 Prosedur Kerja.....	28
3.5.1 Pembuatan pelarut.....	28
3.5.2 Analisis Kualitatif	28
3.5.3 Analisis Kuantitatif	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Analisis Kualitatif	31
4.1.1 Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Warna (FeCl ₃).....	31
4.1.2 Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Esterifikasi .	31
4.1.3 Hasil Analisis Kualitatif Dengan Uji Sublimasi	32
4.2 Hasil Analisis Kuantitatif	32
4.2.1 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum	33
4.2.2 Kurva Kalibrasi Natrium Benzoat.....	34
4.2.3 Hasil Penetapan Kadar Konsentrasi Natrium Benzoat dalam Sampel.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Batas Maksimum Pemakaian Bahan Tambahan Pangan Pengawet	15
3.1	Jenis-Jenis Sampel Penelitian	28
4.1	Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Warna (FeCl_3).....	32
4.2	Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Esterifikasi	32
4.3	Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Sublimasi	33
4.4	Nilai Absorbansi Larutan Standar Natrium Benzoat Pada Panjang Gelombang 225 nm.....	35
4.5	Hasil Pengukuran Absorbansi dan Konsentrasi Sampel.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.1.	Kerangka Konsep	5
2.1.	Struktur Natrium Benzoat	16
4.1	Spektrum Natrium Benzoat	34
4.2	Kurva Kalibrasi Larutan Standar Natrium Benzoat	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Permohonan Pengajuan Judul Skripsi	43
2.	Lembar Konsultasi Skripsi Pembimbing I	44
3.	Lembar Konsultasi Skripsi Pembimbing II.....	45
4.	Permohonan Izin Penelitian	46
5.	Surat Balasan Izin Penelitian	47
6.	Surat Perbaikan Revisi	48
7.	Skema Prosedur Reparasi Sampel	49
8.	Skema Pembuatan Larutan Baku Induk	50
9.	Alat dan Bahan Penelitian	51
10.	Sampel Penelitian.....	54
11.	Gambar Hasil Uji Kualitatif	56
12.	Perhitungan Koefisien Regresi Linear	59
13.	Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Kerja Benzoat.....	60
14.	Perhitungan Kadar Sampel	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan termasuk salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan manusia, maka tidak heran jika beberapa negara termasuk Indonesia selalu berupaya menghasilkan suplay pangan yang cukup, aman dan bergizi. Berbagai cara pengolahan dan pengawetan pangan dapat memberikan perlindungan terhadap bahan pangan yang akan dikonsumsi (1).

Kemajuan teknologi menyebabkan aktivitas masyarakat meningkat, baik di pedesaan maupun di perkotaan. Kebutuhan masyarakat yang semakin kompleks menyebabkan perlu ditemukan cara yang mudah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti penyajian bahan makanan dan minuman (2), seiring dengan bahan tambahan pangan yang semakin meningkat pula. Bahan tambahan makanan merupakan bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan dalam jumlah kecil, dengan tujuan untuk memperbaiki penampilan, cita rasa, tekstur, dan memperpanjang masa simpan (3).

Terjadi peningkatan penggunaan bahan tambahan atau zat aditif pada bahan pangan, terutama setelah adanya penemuan-penemuan termasuk keberhasilan dalam mensintesis bahan kimia yang lebih praktis, lebih murah dan lebih mudah diperoleh. Penambahan bahan tambahan atau zat aditif ke dalam makanan dan minuman termasuk hal yang dipandang perlu guna meningkatkan mutu suatu produk sehingga dapat bersaing di pasaran (4).

Kualitas bahan pangan dapat dijaga dengan berbagai cara diantaranya dengan pendinginan, pemanasan, penggaraman, pemanisan, pengeringan dan penambahan bahan pengawet. Meningkatkan kualitas bahan pangan dengan cara menambahkan bahan pengawet lebih sering digunakan dibandingkan dengan cara pengawetan yang lain, karena relatif lebih mudah dan murah (2).

Saat ini, makanan dan minuman yang dihasilkan oleh industri pangan diolah sedemikian rupa sehingga makanan dan minuman dapat disukai oleh konsumen, salah satunya yaitu dengan menambahkan bahan kimia sebagai Bahan Tambahan Makanan (BTM) atau sering pula disebut Bahan Tambahan Pangan (BTP) (5)

Seiring dengan pertumbuhan industri makanan dan minuman di Indonesia, telah banyak terjadi peningkatan produksi minuman ringan yang beredar di masyarakat. Pada minuman ringan sangat sering ditambahkan bahan tambahan pangan, salah satunya pengawet sintetis. Penggunaan bahan pengawet sintetis tersebut harus diperhatikan kadarnya karena apabila konsumsinya berlebih dapat berbahaya bagi kesehatan (6).

Menurut FAO di dalam Furia, bahan tambahan pangan adalah senyawa yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan jumlah dan ukuran tertentu dan terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan dan atau penyimpanan. Bahan ini berfungsi untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa dan tekstur, serta memperpanjang masa simpan dan bukan merupakan bahan (*ingredient*) utama (7). Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan yaitu meningkatkan dan mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan, serta mempermudah preparasi bahan pangan (8). Bahan

tambahan pangan bisa mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang sengaja ditambahkan ke dalam pangan untuk tujuan teknologis pada pembuatan, pengolahan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan dan pengangkutan pangan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan suatu komponen atau mempengaruhi sifat pangan tersebut, baik secara langsung atau tidak langsung (9).

Salah satu faktor yang dapat membuat suatu produk bahan pangan bertahan cukup lama yaitu dengan menambahkan bahan pengawet makanan ke dalam bahan pangan, seperti natrium benzoat. Natrium Benzoat digunakan untuk mencegah pertumbuhan dan membunuh berbagai mikroorganisme seperti kapang, khamir dan bakteri. Mekanisme penghambatan mikroba oleh benzoat yaitu mengganggu permeabilitas membran sel, struktur sistem genetik mikroba dan mengganggu enzim intraseluler (10).

Natrium benzoat mampu menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang disebabkan oleh mikroba. Akan tetapi, tidak jarang produsen menggunakannya pada pangan yang relatif awet dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur (1). Adapun syarat penggunaan bahan pengawet yaitu, memberikan nilai ekonomis, dapat dimanfaatkan jika cara pengawetan yang lain tidak tersedia, meningkatkan masa penyimpanan, kualitas pangan tidak cepat berubah, lebih mudah dilarutkan, cukup aman bila masih dalam dosis lazim pemakaiannya, mudah diidentifikasi dengan analisis kimia, dan aktivitasnya tidak menghambat enzim pencernaan (11).

Pengawet yang banyak dijual di pasaran digunakan untuk pengawetan berbagai bahan pangan adalah benzoat, yang umumnya terdapat dalam bentuk natrium benzoat yang bersifat lebih mudah larut. Natrium benzoat sering digunakan untuk mengawetkan berbagai makanan dan minuman, seperti sari buah, minuman ringan, cabe merah giling, saus tomat, selai, jeli, manisan, kecap dan lain-lain (12).

Natrium benzoat merupakan salah satu pengawet yang diizinkan penggunaannya dalam makanan dan minuman. Natrium benzoat merupakan bentuk garam dari asam benzoat yang sering digunakan karena mudah larut dalam air. Benzoat dan bentuk garamnya ini digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada pH 2,5-4 (13). Batas maksimum penggunaan natrium benzoat pada makanan dan minuman tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI No. 36 Tahun 2013. Untuk minuman ringan non karbonasi batas maksimum pemakaiannya adalah 400 mg/kg berat badan. Bila pemakaian natrium benzoat melebihi batas aman yang diizinkan dapat mengakibatkan bahaya bagi kesehatan seperti sakit perut, mual, muntah, urtikaria, dan gangguan sistem saraf (14).

Menurut Penelitian yang telah dilakukan oleh Yusi Prasetianingsih dan Nunik Ekawandani pada tahun 2017 dengan judul “Identifikasi Kadar Natrium Benzoat pada beberapa merk Teh Kemasan, Saos Tomat dan Kecap”, kadar benzoat pada saos tomat yang dilakukan dengan metode titrasi, ditemukan kadar benzoat dalam sampel Merk Indofood 410,46 ppm; Merk Sasa 498,41 ppm; Merk belibis 527,73 ppm. Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa terdapat

perbedaan kadar asam benzoat dalam minuman saos tomat merk yang berbeda (1). Menurut penelitian Arief Yanda dkk pada tahun 2012 dengan judul “ Penentuan Asam Benzoat, Natrium Sakarin Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi pada panjang gelombang 220 nm ditemukan kadar benzoat dalam sampel A tidak ada, sampel B 140 mg/L, sampel C tidak ada, dan sampel D 102 mg/L (15). Menurut penelitian Hj. Nurisyah pada tahun 2018 dengan judul “Analisis Kadar Natrium Benzoat Dalam Kecap Manis Produksi *Home Industri*” Yang Beredar di Kota Makassar dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis”, pada panjang gelombang 200-400 nm ditemukan kadar benzoat dalam sampel A 480,5258 mg/kg, sampel B 590,1256 mg/kg, sampel C 410,4560 mg/kg, dan sampel D 396,6120 mg/kg (3).

Berdasarkan latar belakang diatas dan berdasarkan hasil pengamatan peneliti yang telah dilakukan disekitar kampus dan masyarakat, lebih banyak memilih minuman jenis teh kemasan botol untuk dikonsumsi. Karena lebih praktis, tidak mudah tumpah dan karena minuman jenis teh kemasan memiliki banyak varian rasa yang disukai oleh konsumen. Maka peneliti ingin melakukan penelitian “Analisis Kadar Natrium Benzoat Pada Minuman Teh Kemasan Botol Plastik di Kota Medan Dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet Tahun 2019”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian yaitu :

- a. Apakah minuman teh kemasan botol plastik mengandung natrium benzoat?
- b. Apakah kadar Natrium Benzoat pada minuman teh kemasan botol plastik memenuhi syarat standart batas pemakaian maksimum menurut Peraturan

Kepala BPOM RI No. 36 Tahun 2013 dengan metode spektrofotometri ultraviolet?

- c. Berapakah kadar Natrium Benzoat yang terkandung dalam minuman teh kemasan botol plastik di kota Medan dengan metode spektrofotometri ultraviolet ?

1.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, maka hipotesis penelitian ini adalah:

- a. Minuman teh kemasan botol plastik di kota Medan mengandung natrium benzoat.
- b. Kadar natrium benzoat pada minuman teh kemasan botol plastik memenuhi syarat batas pemakaian maksimum menurut Peraturan Kepala BPOM RI No. 36 Tahun 2013 dengan metode spektrofotometri ultraviolet.
- c. Kadar natrium benzoat yang terkandung dalam minuman teh kemasan botol plastik sesuai dengan Peraturan Kepala BPOM RI No. 36 Tahun 2013 dengan metode spektrofotometri ultraviolet.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan hipotesis, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui apakah minuman teh kemasan botol plastik mengandung di kota Medan mengandung pengawet natrium benzoat.
- b. Untuk mengetahui apakah kadar natrium benzoat yang terkandung dalam minuman teh kemasan botol plastik di kota Medan memenuhi syarat batas pemakaian maksimum menurut Peraturan Kepala BPOM RI No. 36 Tahun 2013.

- c. Untuk mengetahui jumlah kadar natrium benzoat yang terkandung dalam minuman teh kemasan botol plastik di kota Medan.

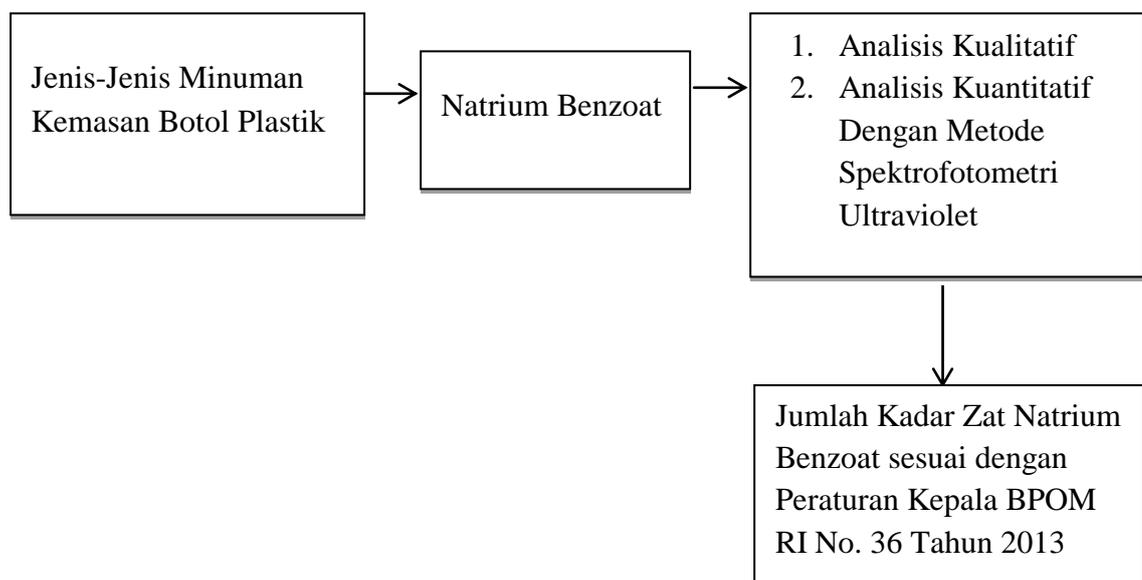
1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Memberikan informasi tentang kadar natrium benzoat dalam beberapa merek minuman kemasan botol plastik yang beredar di kota Medan.
- b. Memberikan informasi apakah kadar natrium benzoat yang terkandung dalam minuman kemasan botol plastik sudah memenuhi syarat batas pemakaian maksimum menurut Peraturan Kepala BPOM RI No. 36 Tahun 2013.

1.6 Kerangka Konsep Penelitian

Berdasarkan hal-hal yang dipaparkan sebelumnya, maka kerangka konsep penelitian adalah :



Gambar 1.1 Kerangka Konsep Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minuman Ringan

Minuman ringan adalah minuman yang tidak mengandung alkohol, merupakan minuman olahan dalam bentuk bubuk atau cair yang mengandung bahan makanan atau bahan tambahan lainnya baik alami maupun sintetik yang dikemas dalam kemasan siap untuk dikonsumsi. Minuman ringan diproduksi dari campuran air, pemanis, perisa dengan atau tanpa bahan tambahan lain, dengan atau tanpa proses karbonasi (16).

2.1.1 Minuman Kemasan

Saat ini, banyak dijumpai berbagai produk minuman kemasan yang beredar di masyarakat dengan bermacam-macam varian rasa. Hal ini diiringi dengan semakin meningkatnya tuntutan dinamika konsumen terhadap kepraktisan dalam mengkonsumsi suatu jenis minuman. Minuman kemasan merupakan suatu minuman yang dapat diminum langsung ataupun harus melalui proses terlebih dahulu yang dikemas dalam berbagai bentuk kemasan (17).

2.2 Bahan Tambahan Pangan (BTP)

2.2.1 Pengertian Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan (BTP) juga biasa disebut dengan zat aditif makanan, *food additive*, bahan kimia makanan, atau bahan tambahan makanan. Bahan tambahan pangan adalah bahan yang biasanya bukan merupakan *ingredient*, khas makanan, punya atau tidak punya nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan,

pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan, untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan suatu komponen atau memengaruhi sifat khas makanan tersebut. Jadi, secara singkat bahan tambahan makanan adalah bahan-bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan dalam jumlah sedikit untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, tekstur, atau memperpanjang masa simpan (18). Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan antara lain bahan pewarna, pengawet, penyedap rasa, anti gumpal, pemucat, dan pengental (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 dari bahan-bahan alami biasanya oleh orang Indonesia juga digolongkan sebagai bumbu, contohnya daun suji sebagai pewarna hijau, dan pandan untuk memberikan aroma harum yang khas, atau kunyit sebagai pewarna kuning. Tujuan penggunaan bahan tambahan makanan bermacam-macam tergantung jenis yang ditambahkan. Secara umum adalah sebagai berikut :

- a. Untuk meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi makanan atau minuman.
- b. Untuk memperbaiki warna, rasa, aroma, dan tekstur makanan atau minuman.
- c. Untuk mempertahankan keamanan dan meningkatkan daya simpannya.

- d. Untuk memenuhi kebutuhan diet kelompok masyarakat tertentu.
- e. Untuk membantu proses pengolahan, pengemasan, distribusi, dan penyimpanan produk pangan agar kualitasnya tetap baik (20).

Peranan bahan tambahan pangan sangatlah besar untuk menghasilkan produk-produk kemasan. Keberadaan bahan tambahan pangan bertujuan untuk membuat makanan dan tampak lebih berkualitas, lebih menarik, dengan rasa dan tekstur yang lebih sempurna. Bahan tambahan bukan hanya berfungsi sebagai pengawet, pewarna, penyedap maupun aroma pada berbagai jenis makanan dan minuman, tetapi juga sebagai pengemulsi (*emulsifier*), misalnya saja dalam pembuatan *dressing salad* untuk mencampur minyak dan air agar tidak terpisah (21).

2.2.2 Manfaat Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan mempunyai banyak manfaat, diantaranya untuk mengawetkan makanan dan minuman dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan. Selain itu, membentuk makanan dan minuman menjadi lebih baik, renyah, dan enak di mulut, memberikan warna dan aroma yang lebih menarik, meningkatkan kualitas pangan, dan menghemat biaya (18).

2.2.3 Jenis Bahan Tambahan Pangan

Berdasarkan tujuan penggunaannya dalam pangan, pengelompokkan bahan tambahan pangan yang diizinkan digunakan dalam makanan dan minuman sebagai berikut (18).

- a. Pewarna, yaitu bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan. Contoh pewarna sintetis antara lain *amaranth*, *indigotine*, dan *naftol yellow*.
- b. Pemanis buatan, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan yang tidak atau hampir tidak memiliki nilai gizi. Contohnya Sakarin, Siklamat, dan Aspartam.
- c. Pengawet, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat terjadinya fermentasi, pengasaman atau penguraian lain pada makanan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikrobia. 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 butylhydroquinon*).
- e. Antikempal, yaitu bahan tambahan pangan yang dapat mencegah menggumpalnya makanan ataupun minuman serbuk, tepung, atau 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 pangan yang dapat memperkeras atau mencegah lunaknya makanan. Contohnya kalsium sulfat, kalsium klorida, dan kalsium glukonat.

2.3 Bahan Pengawet

Pengawet merupakan bahan tambahan makanan yang dapat mencegah atau menghambat peruraian terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan tambahan ini ditambahkan kedalam makanan dan minuman yang mudah rusak, atau makanan yang disukai sebagai medium tumbuhnya bakteri atau jamur (22).

Bahan pengawet pada umumnya digunakan untuk mengawetkan pangan yang mempunyai sifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang disebabkan oleh mikroba. Akan tetapi, tidak jarang produsen menggunakannya pada pangan yang relatif awet dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur. Pengawet yang banyak dijual dipasaran dan digunakan

untuk mengawetkan berbagai bahan pangan adalah benzoat, yang umumnya terdapat dalam bentuk natrium benzoat atau kalium benzoat yang bersifat lebih mudah larut (8).

2.3.1 Jenis Bahan Pengawet

a. Zat Pengawet Anorganik

Zat pengawet anorganik yang masih sering dipakai adalah sulfit, hidrogen peroksida, nitrat, dan nitrit. Sulfit digunakan dalam bentuk gas SO_2 , garam Na atau K sulfit, bisulfit, dan metabisulfit. Bentuk efektifnya sebagai pengawet adalah asam sulfit yang tidak terdisosiasi dan terutama terbentuk pH dibawah 3. Molekul sulfit lebih mudah menembus dinding sel mikroba bereaksi dengan asetaldehid membentuk senyawa yang tidak dapat difermentasi oleh enzim mikroba, mereduksi ikatan disulfida enzim, dan bereaksi dengan keton membentuk hidroksisulfonat yang dapat menghambat mekanisme pernapasan (8).

b. Zat Pengawet Organik

Zat pengawet organik lebih banyak dipakai daripada yang anorganik karena bahan ini lebih mudah dibuat. Bahan organik digunakan baik dalam bentuk asam maupun dalam bentuk garamnya. Zat kimia yang sering dipakai sebagai bahan pengawet ialah sorbat, propionat, benzoat, asetat, dan epoksida (8). Batas maksimum pemakaian Bahan Tambahan Pengawet berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No. 36 Tahun 2013 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Batas Maksimum Pemakaian Bahan Tambahan Pangan Pengawet (23).

No. Kategori pangan	Kategori Pangan	Batas maksimum (mg/kg) dihitung sebagai asam benzoat	ADI
14.1.4.2	Minuman berbasis air berperisa tidak berkarbonat, termasuk punches dan ades	400	0-5 mg/kg berat badan
14.1.4	Minuman berbasis air berperisa, termasuk minuman olahraga atau elektrolit dan minuman berpartikel	1000	0-25mg/kg berat badan

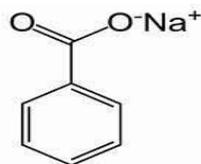
2.3.2 Mekanisme Kerja Bahan Pengawet

Kerja asam sebagai bahan pengawet tergantung pada pengaruhnya terhadap pertumbuhan mikroorganisme, seperti bakteri, khamir, dan kapang yang tumbuh pada bahan pangan. Penambahan asam berarti menurunkan pH yang disertai dengan naiknya konsentrasi ion hidrogen (H^+), dan dijumpai bahwa pH rendah lebih besar penghambatannya pada pertumbuhan mikroorganisme. Asam digunakan sebagai pengatur pH sampai pada harga yang bersifat toksik untuk mikroorganisme dalam bahan pangan. Efektivitas suatu asam dalam menurunkan pH tergantung pada kekuatan (*strength*), yaitu derajat ionisasi asam dan konsentrasi, yaitu jumlah asam dalam volume tertentu (misalnya molaritas). Jadi, asam keras lebih efektif dalam menurunkan pH apabila dibandingkan dengan asam lemah pada konsentrasi yang sama (8).

2.4 Natrium Benzoat

Natrium benzoat atau asam benzoat (*acidum benzoat*) berfungsi sebagai antimikroba, mempunyai pKa 4,2 dan panjang gelombang maksimum 225 nm. Natrium benzoat atau natrium benzenakarboksilat (C_6H_5COONa) yang sering digunakan sebagai pengawet karena sangat mudah larut dalam air, berupa serbuk yang stabil, tidak berbau, berwarna putih dengan rasa menyengat, bersifat higroskopik dan larut dalam metanol (24).

Natrium benzoat merupakan salah satu pengawet yang diizinkan penggunaannya dalam makanan dan minuman. Natrium benzoat merupakan bentuk garam dari asam benzoat yang sering digunakan karena mudah larut dalam air (13). Asam benzoat, natrium benzoat, asam parahidro benzoat dan turunannya merupakan kristal putih yang dapat ditambahkan secara langsung kedalam makanan atau dilarutkan terlebih dahulu didalam air, oleh karena itu lebih sering digunakan dalam bentuk garamnya yaitu natrium benzoat (25). Struktur natrium benzoat dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur Natrium Benzoat

Natrium benzoat digunakan pada makanan yang mempunyai pH 2,5-4,0 untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme, misalnya: minuman berkarbonasi, selai, jus buah dan sirup (24). Kelarutan asam benzoat dalam air hanya 0,35%, sedangkan dalam bentuk garam natrium kelarutannya menjadi 50%.

Benzoat biasanya digunakan pada dosis 0,05-1,0% dan seringkali dikombinasikan dengan pengawet yang lain. Berhubung aktivitasnya yang tinggi pada pH asam, benzoat biasa digunakan untuk mengawetkan produk pangan yang bersifat asam (26). Batas maksimum penggunaan natrium benzoat pada minuman adalah 400mg/kg, dengan ADI 0-5mg/kg berat badan (23). Natrium benzoat telah dilaporkan menyebabkan efek samping langsung, seperti reaksi alergi atau efek samping tidak langsung yang serius dalam tubuh akibat dikonsumsi secara terus-menerus sehingga menyebabkan kerusakan sel hati dan ginjal yang ditandai dengan peningkatan *aspartate aminotransferase (AST)*, *alanine aminotransferase (ALT)* dalam serum dan kreatinin, glutamin, urea dan asam urat dalam urin (24).

Karakteristik makanan dan minuman yang mengandung pengawet natrium benzoat, yaitu (27) :

- a. Memberikan kesan aroma fenol yaitu aroma obat cair.
- b. Ada zat pewarna.
- c. Berasa payau atau asin.
- d. Pada pemanasan yang tinggi akan meleleh.
- e. Menghasilkan zat asam.

Selain itu, jenis makanan yang menggunakan kandungan natrium benzoat yaitu (27):

- a. Sering digunakan untuk mengawetkan bahan pangan dan minuman seperti minuman ringan, sari buah, saos tomat, saos sambal, selai, jeli, manisan, kecap dan lain-lain.

- b. Digunakan untuk produksi minuman ringan (*softdrink*) biasanya lebih banyak memberikan suatu cita rasa asam yang dapat menyegarkan saat dikonsumsi, bersifat menghilangkan rasa haus, dan mempunyai efek untuk menyembuhkan.
- c. Digunakan oleh produk-produk pangan yang awet lebih dari setahun meskipun disimpan pada suhu kamar. Misalnya kecap, sambal, saos, selai, dan jem dalam botol. Jenis produk ini setelah dibuka biasanya tidak segera habis.
- d. Digunakan pada produk makanan yang mengandung bahan penstabil yaitu bahan untuk mengentalkan atau merekatkan suatu makanan yang dicampur dengan air misalnya sirup, saos tomat dan saos sambal.
- e. Digunakan pada produk-produk pangan yang mengandung antioksidan seperti vitamin C dan vitamin E, karena dapat mencegah lemak dan minyak didalam sediaan, makanan menjadi masam dan mencegah terjadinya bau yang tidak sedap atau tengik.

Mekanisme kerja natrium benzoat sebagai bahan pengawet adalah berdasarkan permeabilitas membran sel mikroba terhadap molekul-molekul asam benzoat tidak terdisosiasi. Dalam suasana pH 4,5 molekul-molekul asam benzoat tersebut dapat mencapai sel mikroba yang membran selnya mempunyai sifat permeabel terhadap asam benzoat yang tidak terdisosiasi. Sel mikroba yang mempunyai pH cairan sel netral akan dimasuki molekul-molekul benzoat, maka molekul asam benzoat akan terdisosiasi dan menghasilkan ion-ion H^+ , sehingga

akan menurunkan pH mikroba tersebut, akibatnya metabolisme sel akan terganggu dan akhirnya sel mati (28).

Mengonsumsi natrium benzoat secara berlebihan dapat menyebabkan keram perut, rasa kebas dimulut bagi orang yang lelah. Pengawet ini memperburuk keadaan juga bersifat akumulatif yang dapat menimbulkan penyakit kanker dalam jangka waktu panjang dan ada juga laporan yang menunjukkan bahwa pengawet ini dapat merusak sistem saraf. Bagi penderita asma dan penderita *urticaria* sangat sensitif terhadap asam benzoat sehingga konsumsi dalam jumlah berlebih akan mengiritasi lambung (25).

Adapun dampak penggunaan natrium benzoat bagi tubuh adalah :

- a. Dapat menyebabkan kanker karena natrium benzoat bersifat karsinogenik.
- b. Untuk asam benzoat dan natrum benzoat biasa menimbulkan reaksi alergi dan penyakit saraf.
- c. Berdasarkan penelitian bahan pangan dunia (FAO), konsumsi benzoat yang berlebihan pada tikus dapat menyebabkan kematian dengan gejala-gejala hiperaktif (28).

2.4.1 Penetapan Kadar Natrium Benzoat

- a. Analisis Kualitatif

Prinsip yang digunakan pada analisis benzoat secara kualitatif adalah asam benzoat dalam sampel dipisahkan dengan diekstraksi menggunakan pelarut tertentu dalam suasana asam. Filtrat yang mengandung benzoat diuapkan dan dilarutkan, kemudian direaksikan dengan FeCl_3 sehingga menimbulkan hasil yang

khas (endapan berwarna jingga kekuningan), dimana warna tersebut menandakan keberadaan benzoat dalam makanan atau minuman (29).

b. Analisis kuantitatif

1. Metode Titrasi

Penetapan secara kuantitatif suatu sampel dengan menggunakan reaksi kimia yang tepat dan cepat, yaitu dengan cara mereaksikannya dengan larutan yang telah diketahui konsentrasinya. Proses tersebut disebut titrasi. Titrasi adalah analisis kimia kuantitatif yang mengukur volume yang pasti dari suatu larutan dengan mereaksikan dengan suatu larutan lain yang konsentrasi telah diketahui, dapat dinyatakan dengan N (normalitas), atau M (molaritas). Analisis titrimetri ini berbasis pada pengukuran volume, karena itu disebut analisis volumetri. Volume larutan yang sudah diketahui konsentrasinya secara pasti disebut larutan standar atau baku atau larutan lembaga atau titer, sedangkan volume larutan yang akan diukur disebut titran, pereaksi, penitrasi. Menentukan jumlah yang pasti dari suatu larutan disebut dengan menstandarkan suatu larutan (30).

2. Metode Spektrofotometri

Metode pengukuran menggunakan prinsip spektrofotometri adalah berdasarkan absorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu melalui suatu larutan yang mengandung kontaminan yang akan ditentukan konsentrasinya. Proses ini disebut “absorpsi spektrofotometri”, dan jika panjang gelombang yang digunakan adalah gelombang cahaya tampak, maka disebut sebagai “kolorimetri” karena memberikan warna. Selain gelombang cahaya tampak, spektrofotometri juga menggunakan panjang gelombang pada gelombang ultraviolet dan infra

merah. Prinsip kerja dari metode ini adalah jumlah cahaya yang diabsorpsi oleh larutan sebanding dengan konsentrasi kontaminan dalam larutan (31).

a. Kromatografi Gas

Kromatografi Gas (KG) atau *Gas Chromatography* (GC) merupakan kromatografi dengan fasa geraknya adalah gas. Aplikasi kromatografi gas (KG) untuk analisis laboratorium sampel gas dan uap sangat luas. Jenis senyawaan yang dapat dianalisis dengan kromatografi gas umumnya memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Digunakan untuk senyawaan dengan titik uap tinggi (mudah menguap).
2. Titik didih rendah.
3. Memiliki kestabilan termal sehingga dapat terlarut dalam fasa gas (31).

2.5 Spektrofotometri Ultraviolet

Spektrofotometer ultraviolet adalah alat yang digunakan dalam pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi. Radiasi ultraviolet diabsorpsi oleh molekul organik aromatik, molekul yang mengandung elektron- π terkonjugasi dan/ atau atom yang mengandung elektron-n menyebabkan transisi elektron di orbit terluarnya dari tingkat energi elektron dasar ke tingkat energi tereksitasi lebih tinggi (32).

Bagian molekul yang bertanggung jawab terhadap penyerapan cahaya disebut kromofor dan terdiri atas ikatan rangkap dua atau rangkap tiga, terutama jikatan ikatan rangkap tersebut terkonjugasi. Semakin panjang ikatan rangkap dua

atau rangkap tiga terkonjugasi di dalam molekul, molekul tersebut akan lebih mudah menyerap cahaya. Pada molekul organik dikenal pula istilah auksokrom yang merupakan gugus fungsional yang mempunyai elektron bebas, seperti: -OH, -O, -NH₂ dan -OCH₃, yang memberikan transisi $n \rightarrow \pi^*$. Terikatnya gugus auksokrom pada gugus promofor akan mengakibatkan pergeseran pita absorpsi menuju ke panjang gelombang yang lebih besar (pergeseran merah atau pergeseran batokromik) disertai dengan peningkatan intensitas (efek hiperkromik) (32).

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam analisis spektrofotometri ultraviolet, yaitu :

a. Pemilihan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang yang digunakan pada analisis kuantitatif adalah panjang gelombang dimana terjadi serapan maksimum. Untuk memperoleh panjang gelombang serapan maksimum, dilakukan dengan cara membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu.

b. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Dibuat seri larutan baku dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi. Bila hukum Lambert-Beer terpenuhi maka kurva kalibrasi berupa garis lurus.

c. Pembacaan absorbansi sampel atau cuplikan

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya antara 0,2 sampai 0,6. Anjuran ini berdasarkan anggapan bahwa pada kisaran nilai absorbansi tersebut kesalahan fotometrik yang terjadi adalah paling minimal (33).

2.5.1 Hukum Lambert-Beer

Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan.

Dalam hukum Lambert-Beer terdapat beberapa pembatasan, yaitu (32):

- a. Larutan yang menyerap cahaya adalah campuran yang homogen.
- b. Menggunakan sinar monokromatis.
- c. Rendahnya konsentrasi dari senyawa yang menyerap cahaya

Hukum Lambert-Beer umumnya dikenal dengan persamaan sebagai berikut:

$$A = \log (I_{in} / I_{out}) = (I/T) = a \times b \times c$$

Dimana : A= absorbansi

I_{in} = Intensitas cahaya yang masuk

I_{out} = Intensitas cahaya yang keluar

T = Transmittasi

a = absorptivitas

b =tetapan panjang

c = konsentrasi pada suatu bahan yang mengasorpsi

Absorptivitas (a) merupakan suatu konstanta yang tidak tergantung pada konsentrasi, tebal kuvet dan intensitas radiasi yang mengenai larutan sampel.

Absorptivitas tergantung pada suhu, pelarut, struktur molekul dan panjang gelombang radiasi. Satuan a ditentukan oleh satuan b dan c (32).

2.5.2 Kegunaan Spektrofotometri Ultraviolet

Pada umumnya spektrofotometri ultraviolet dalam analisis senyawa organik digunakan untuk (32):

- a. Menentukan jenis kromofor ikatan rangkap yang terkonjugasi dan auksokrom dari senyawa organik
- b. Menjelaskan informasi dari struktur berdasarkan panjang gelombang maksimum suatu senyawa
- c. Mampu menganalisis senyawa organik secara kuantitatif dengan menggunakan hukum Lambert-Beer.

1. Analisis Kualitatif

Kegunaan spektrofotometri ultraviolet dalam analisis kualitatif sangat terbatas karena rentang daerah radiasi yang relatif sempit hanya dapat mengakomodasi sedikit sekali puncak absorpsi maksimum dan minimum, karena itu identifikasi senyawa yang tidak diketahui tidak memungkinkan untuk dilakukan (32).

2. Analisis Kuantitatif

Penggunaan utama spektrofotometri ultraviolet adalah dalam analisis kuantitatif. Apabila dalam alur spektrofotometer terdapat senyawa yang mengabsorpsi radiasi, akan terjadi pengurangan kekuatan radiasi yang mencapai detektor. Parameter kekuatan energi radiasi khas yang diabsorpsi oleh molekul adalah absorban (A) yang dalam batas konsentrasi rendah nilainya

sebanding dengan banyaknya molekul yang mengasorpsi radiasi dan merupakan dasar analisis kuantitatif. Penentuan kadar senyawa organik yang mempunyai gugus khromofor dan mengasorpsi radiasi radiasi ultraviolet-sinar tampak, penggunaannya cukup luas (32). Konsentrasi kerja larutan analit umumnya 10-20 µg/ml, tetapi untuk senyawa yang nilai absorptivitasnya besar dapat diukur pada konsentrasi yang lebih rendah. Senyawa yang tidak mengasorpsi radiasi ultraviolet dapat juga ditentukan dengan spektrofotometri ultraviolet-sinar tampak, apabila ada reaksi kimia yang dapat mengubahnya mejadi khromofor atau dapat disambungkan dengan suatu pereaksi khromofor (33).

2.5.3 Peralatan Untuk Spektrofotometri

Berikut ini adalah uraian unsur-unsur terpenting suatu spektrofotometri (33):

- a. Sumber-sumber lampu: lampu deuterium digunakan untuk daerah UV pada panjang gelombang dari 200-400 nm, sementara lampu halogen kuarsa atau lampu tungsten digunakan untuk daerah visibel (pada panjang gelombang antara 400-900 nm).
- b. Monokromater: digunakan untuk memperoleh sumber sinar yang monokromatis. Alatnya dapat berupa prisma ataupun grating. Untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian.
- c. Kuvet: untuk pengukuran pada daerah UV kita harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Umumnya tebal kuvet adalah 10 mm, tetapi yang lebih kecil ataupun yang lebih besar dapat digunakan.

- d. Detektor: peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang.
- e. Suatu amplifier (penguat) dan rangkaian yang berkaitan yang membuat isyarat listrik dapat untuk diamati.
- f. Sistem pembacaan yang memperlihatkan besarnya isyarat listrik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan alat spektrofotometer Ultraviolet untuk menganalisis kandungan Natrium Benzoat yang terdapat dalam 5 merek sampel minuman teh kemasan botol plastik.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2019.

3.2.2 Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Institut Kesehatan Helvetia Medan.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah minuman ringan teh kemasan botol plastik yang diperoleh dari beberapa minimarket dan kantin di kota Medan.

3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 jenis minuman ringan teh kemasan botol plastik dengan metode pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*, yang dikenal juga sebagai *sampling pertimbangan* dimana sampel ditentukan atas dasar pertimbangan bahwa sampel yang diambil dapat mewakili populasi.

Tabel 3.1 Jenis-Jenis Sampel Penelitian

Kode Sampel	Merk Sampel	Nama Pabrik (PT)	Nomor Registrasi BPOM	Tanggal Kadaluaarsa
A	Fretea	Coca-cola Bottling	MD 268310022032	19-01-2020
B	Fruit tea	Sinar Sosro	MD 268302012013	17-04-2020
C	Nu Green Tea	ABC President Indonesia	MD 268310028033	14-02-2020
D	Ichi Ocha	Anugrah Indofood	MD 268328001092	27-02-2020
E	Javana	Tirta Alam Segar	MD 268310002062	28-10-2019

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik (Ohaus Carad Series), pH indikator universal, kertas saring, corong pisah (Pyrex Iwaki), labu ukur (Pyrex Iwaki), spatel, beker gelas (Pyrex Iwaki), erlenmeyer (Pyrex Iwaki), corong (Pyrex), pipet volume (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex Iwaki), rak tabung reaksi, ring sublimasi, objek gelas, dek gelas, mikroskop dan seperangkat spektrofotometer ultraviolet.

3.4.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah natrium benzoat p.a, asam klorida, natrium hidroksida, natrium klorida, kloroform, besi (III) klorida heksahidrat, asam sulfat pekat, etanol dan akuadest.

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 Pembuatan pelarut

- a) Larutan HCl 0,1 M

Dipipet 0,99 mL HCl diencerkan dengan 100 mL akuadest.

- b) Larutan NaOH 10%

Ditimbang 2,5 g NaOH kemudian dilarutkan dalam 500 mL akuades.

- c) Larutan NaCl jenuh

Ditimbang 36,5 g kristal NaCl, dilarutkan dalam 100 mL akuades .

- d) Larutan FeCl₃ 5%

Ditimbang 5 g besi (III) klorida, dilarutkan dengan aquadest hingga 100 mL.

3.5.2 Analisis Kualitatif

a. Reaksi warna

Dimasukkan sebanyak 2 mL larutan sampel kedalam tabung reaksi kemudian ditetesi dengan larutan besi (III) klorida, maka akan terbentuk endapan jingga kekuningan.

b. Reaksi esterifikasi

Sampel sebanyak 3 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan asam sulfat pekat dan etanol, kemudian dipanaskan. Sampel yang mengandung asam benzoate akan mengeluarkan bau seperti bau pisang ambon (34).

c. Uji sublimasi

Sediakan ring sublimasi dan objek glass yang sudah bersih letakkan sedikit sampel ke dalam ring sublimasi yang telah diletakkan diatas objek glass,

kemudian tutup ring dengan objek glass lagi dan di atasnya diberi kapas yang telah ditetesi dengan air. Lalu dipanasi dengan api yang tidak terlalu besar. Dilihat bentuknya dibawah mikroskop (35).

3.5.3 Analisis Kuantitatif

a. Penyiapan Sampel

Masing-masing sampel minuman ringan ditimbang sebanyak 40 g dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, dan ditambahkan NaCl jenuh sampai 100 mL, dikocok homogen dan disaring, lalu dimasukkan ke dalam corong pisah ditambahkan asam klorida 0,1% hingga larutan bersifat asam, kemudian dikocok hingga homogen. Larutan sampel dengan 35, 25, 20 dan 20 mL bagian kloroform. Hasil ekstrak kloroform ini digabungkan lalu ditetesi dengan NaOH 10% hingga larutan bersifat basa. Dari ekstrak eter diambil hasil akhirnya yaitu lapisan air (34).

b. Pembuatan Larutan Baku Induk Natrium Benzoat

Larutan induk natrium benzoat dibuat dengan cara menimbang 5 mg natrium benzoat lalu dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas, dikocok hingga homogen pada konsentrasi 50 ppm dengan perhitungan sebagai berikut:

$$ppm = \frac{\text{gram larutan}}{\text{volume campuran}} \times 10^6$$

$$50 \text{ ppm} = \frac{x}{100} \times 10^6$$

$$50/10^4 = x$$

$$X = 0,005 \text{ g (5 mg)}$$

c. Pembuatan Larutan Baku Kerja

Larutan standar dibuat dengan mengukur seksama 1,0 mL; 1,5 mL; 2,0 mL; 2,5 mL dan 3,0 mL larutan induk natrium benzoat konsentrasi 50 ppm kedalam labu ukur 10 mL kemudian masing-masing diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas. Konsentrasi larutan standar yang diperoleh berturut-turut pada panjang gelombang maksimum ialah 5,0; 7,5; 10,0; 12,5 dan 15,0 ppm (3), dengan menggunakan rumus pengenceran sebagai berikut :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

d. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum dilakukan dengan mengukur absorban larutan natrium benzoat standar konsentrasi 5 ppm dengan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 200-300 nm menggunakan blanko pelarut aquades.

e. Pembuatan Kurva Kalibrasi Dari Larutan Natrium Benzoat

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan cara mengukur serapan larutan standar natrium benzoat dalam aquadest dengan konsentrasi 5,0; 7,5; 10,0; 12,5 dan 15,0 ppm pada panjang gelombang maksimum 225 nm.

f. Penetapan Kadar Sampel

Ekstrak kloroform yang sudah didapat diambil lapisan airnya dan diukur absorbannya menggunakan spektrofotometer UV T60.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Kualitatif

Dari hasil identifikasi Natrium benzoat yang telah dilakukan dengan reaksi warna (FeCl_3), reaksi esterifikasi, dan sublimasi maka diperoleh hasil sebagai berikut.

4.1.1 Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Warna (FeCl_3)

Tabel 4.1 Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Warna (FeCl_3)

No.	Sampel	Hasil Identifikasi	Hasil Analisis
1	A	Jingga kekuningan	+
2	B	Jingga kekuningan	+
3	C	Jingga kekuningan	+
4	D	Jingga kekuningan	+
5	E	Jingga kekuningan	+

Keterangan : + = Ada benzoat

Pada tabel 4.1 dapat dilihat hasil pengujian kualitatif dengan reaksi warna menggunakan pereaksi FeCl_3 menunjukkan bahwa sampel mengandung benzoat karena menghasilkan endapan jingga kekuningan (34).

4.1.2 Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Esterifikasi

Tabel 4.2 Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Esterifikasi

No.	Sampel	Hasil Identifikasi	Hasil Analisis
1	A	Bau pisang ambon	+
2	B	Bau pisang ambon	+
3	C	Bau pisang ambon	+
4	D	Bau pisang ambon	+
5	E	Bau pisang ambon	+

Keterangan : + = Ada benzoat

Pada tabel 4.2 dapat dilihat hasil pengujian kualitatif dengan reaksi esterifikasi yang menunjukkan bahwa sampel mengandung benzoat karena mengeluarkan bau seperti bau pisang ambon (34).

4.1.3 Hasil Analisis Kualitatif Dengan Uji Sublimasi

Tabel 4.3 Hasil Analisis Kualitatif dengan Reaksi Sublimasi

No.	Sampel	Hasil Identifikasi	Hasil Analisis
1	A	Kristal berbentuk jarum	+
2	B	Kristal berbentuk jarum	+
3	C	Kristal berbentuk jarum	+
4	D	Kristal berbentuk jarum	+
5	E	Kristal berbentuk jarum	+

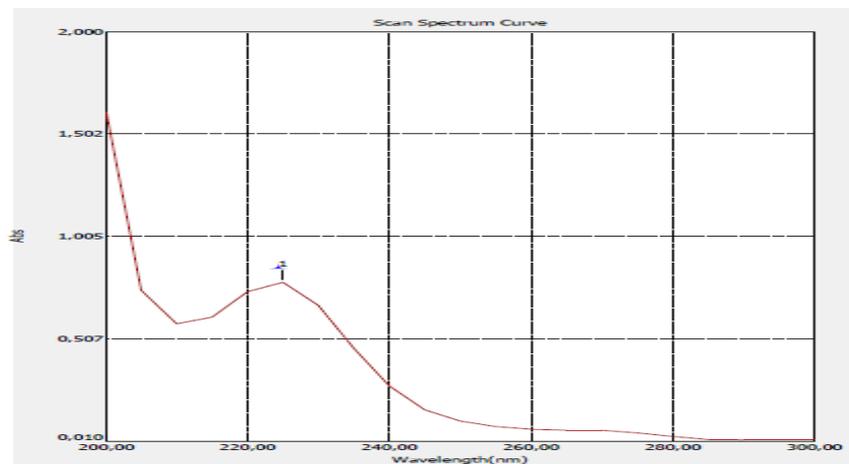
Keterangan : + = Ada benzoat

Pada tabel 4.2 dapat dilihat hasil pengujian kualitatif dengan uji sublimasi yang menunjukkan bahwa sampel mengandung benzoate karena pada pemeriksaan mikroskop didalam sampel terdapat kristal berbentuk jarum; seperti papan pecah dan berwarna pelangi.

4.2 Hasil Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis terhadap semua sampel yang positif mengandung natrium benzoat, dengan tahapan sebagai berikut.

4.2.1 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum



Gambar 4.1 Spektrum natrium benzoat pada panjang gelombang 200-300 nm

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan natrium benzoat standar dengan konsentrasi 5 ppm pada rentang panjang gelombang 200-300 nm.

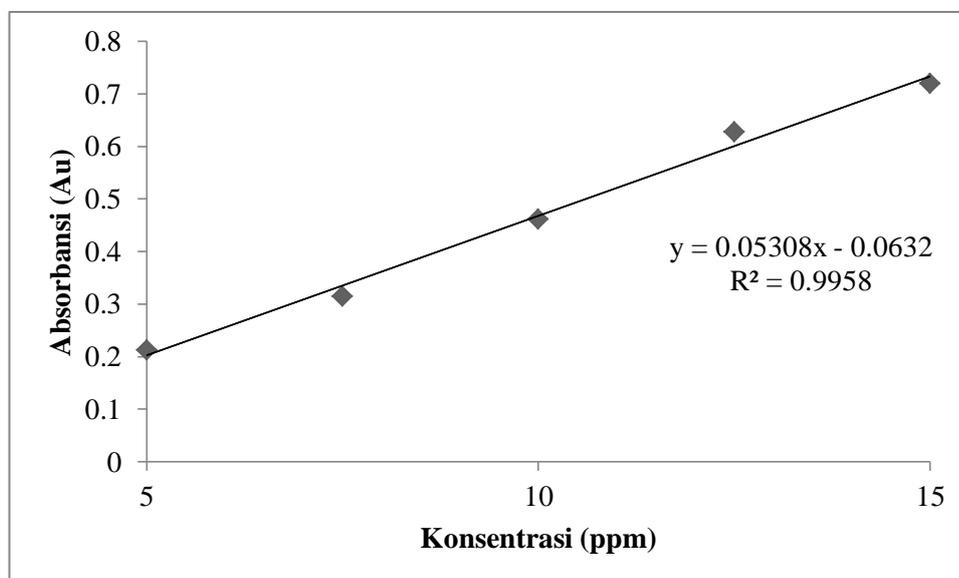
Serapan yang terbaca pada spektrofotometer UV-Vis hendaknya berkisar antara 0,2-0,8 (36). Dari hasil penentuan panjang gelombang maksimum dalam pelarut akuades secara spektrofotometri ultraviolet pada gambar 4.1 diperoleh serapan maksimum larutan benzoat baku pembanding pada panjang gelombang 225 nm (24).

4.2.2 Kurva Kalibrasi Natrium Benzoat

Kurva kalibrasi larutan standar natrium benzoat dibuat dengan mengukur lima seri larutan standar dengan konsentrasi 5,0; 7,5; 10; 12,5 dan 15,0 ppm pada panjang gelombang 225 nm dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Nilai Absorbansi Larutan Standar Natrium Benzoat Pada Panjang Gelombang 225 nm

Konsentrasi (ppm)	Absorban (Au)
5,0	0,213
7,5	0,315
10,0	0,462
12,5	0,628
15,0	0,720



Gambar 4.2 Kurva Kalibrasi Larutan Standar Natrium Benzoat

Hubungan antara kedua besaran diatas dapat digambarkan sebagai persamaan $y = ax + b$. dimana y menyatakan absorbansi, x menyatakan konsentrasi, a menyatakan koefisien regresi (slope = kemiringan), dan b menyatakan tetapan regresi atau intersep (37).

Dari pengukuran tersebut didapat persamaan regresi pada panjang gelombang 225 nm yaitu $y = 0,05308x - 0,0632$ dengan koefisien korelasi (r) 0,9958. Perhitungan persamaan regresi kurva kalibrasi dapat dilihat pada lampiran

Berdasarkan kurva yang diperoleh diatas, terdapat korelasi antara konsentrasi dengan absorbansi dimana semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin tinggi pula nilai absorbansi. Sehingga diperoleh persamaan garis linier yang merupakan hubungan absorbansi (y) dengan konsentrasi (x).

4.2.3 Hasil Penetapan Kadar Konsentrasi Natrium Benzoat dalam Sampel

Sampel minuman teh kemasan botol sebanyak 40 gram setelah dilakukan proses ekstraksi untuk memisahkan pengawet natrium benzoat dengan bahan lainnya didalam sampel, kemudian larutan sampel hasil ekstraksi dibaca absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 225 nm dengan 3 kali pengukuran.

Penentuan konsentrasi natrium benzoat yang terdapat dalam 40 gram sampel minuman teh kemasan botol plastik dapat dilihat dari jumlah konsentrasi rata-rata sampel yang merupakan jumlah konsentrasi benzoat dalam 40 gram sampel yang diperoleh berdasarkan pembacaan absorbansi sampel. Hasil pengukuran absorbansi dan konsentrasi natrium benzoat dalam sampel dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Absorbansi dan Konsentrasi Sampel

Sampel	Absorban	Rata-rata	Kadar Na. Benzoat dalam Sampel (mg/kg)
A	0,333	0,328	18,4065
	0,325		
	0,327		
B	0,245	0,246	14,5479
	0,243		
	0,252		
C	0,305	0,304	17,2752
	0,303		
	0,304		
D	0,241	0,239	14,2182
	0,239		
	0,238		
E	0,270	0,263	15,3471
	0,262		
	0,259		

Berdasarkan tabel 4.5 hasil analisis menunjukkan bahwa kadar natrium benzoat rata-rata pada masing-masing sampel minuman teh kemasan botol plastik adalah sampel A sebesar 18,4065 mg/kg; sampel B sebesar 14,5479 mg/kg; sampel C sebesar 17,2752 mg/kg; sampel D sebesar 14,2182 mg/kg; dan sampel E sebesar 15,3471 mg/kg. berdasarkan kategori pangan minuman berbasis air berperisa tidak berkarbonat dengan nomor kategori 14.1.4.2, batas maksimum dihitung sebagai asam benzoat yaitu 400 mg/kg. Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ke 5 sampel minuman teh kemasan botol plastik yang dianalisis, kandungan pengawet natrium benzoatnya tidak melebihi ambang batas yang telah ditetapkan dalam peraturan kepala BPOM RI No. 36 tahun 2013. dengan demikian ke 5 sampel tersebut aman untuk dikonsumsi (23).

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Wahyu Irna Wati & Any guntari tahun 2012, rentang kadar yang ada dalam sampel minuman ringan

yang telah di analisis pada sampel A sampai E adalah 182,38-357,33 mg/kg (6) masih memenuhi ambang batas pemakaian pengawet natrium benzoat berdasarkan peraturan Kepala BPOM No. 36 tahun 2013. sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Nurhotimah Siregar pada tahun 2017, rentang kadar yang ada dalam sampel minuman ringan yang telah di analisis pada sampel A sampai E adalah 920,17 mg/kg – 1276,47 mg/kg (38), kadar natrium benzoat didalam semua sampel lebih dari 400 mg/kg dan tidak memenuhi syarat batas pemakaian pengawet natrium benzoat berdasarkan peraturan Kepala BPOM No. 36 tahun 2013.

Penambahan bahan tambahan makanan pengawet tidak dilarang oleh pemerintah, namun pembatasan penggunaan pengawet benzoat bertujuan agar tidak merugikan kesehatan jika dikonsumsi secara berlebihan (3). Meski kandungan bahan pengawet yang digunakan umumnya tidak terlalu besar, akan tetapi jika dikonsumsi secara terus menerus tentu akan terakumulasi dan menimbulkan efek bagi kesehatan. Dampak dari bahan pengawet adalah menyebabkan penyakit kanker, edema (bengkak) yang bias terjadi karena retensi atau tertahannya cairan didalam tubuh. Dapat juga mengakibatkan naiknya tekanan darah sebagai akibat dari bertambahnya volume plasma karena pengikatan air oleh natrium (2).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis kualitatif ke 5 sampel dinyatakan bahwa ke 5 sampel mengandung pengawet natrium benzoat.
2. Dari penelitian analisis kuantitatif yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kadar natrium benzoat pada sampel A, B, C, D dan E memenuhi syarat standart batas pemakaian maksimum yaitu 400 mg/kg sampel menurut Peraturan Kepala BPOM RI No. 36 tahun 2013.

5.2 Saran

1. Diperlukan pengawasan rutin oleh lembaga yang berwenang terhadap bahan makanan yang beredar luas dipasaran.
2. Sebaiknya masyarakat dan produsen lebih memperhatikan penggunaan bahan tambahan makanan agar tidak melebihi batas pemakaian maksimum yang telah ditetapkan peraturan Kepala BPOM RI No. 36 tahun 2013.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prasetyaningsih Y, Ekawandani N, Fakhrudin M. Identifikasi Kadar Natrium Benzoat Pada Beberapa Merek Teh Kemasan, Saos Tomat, dan Kecap. *J TEDC*. 2017;11(1):85–9.
2. Dinni D, Bakhtra A, Sriyanti N. Analisis Kadar Natrium Benzoat pada Jahe Giling Halus (*Zingiberis officinale* Rosc .) Secara Spektrofotometri Ultraviolet”. *J Farm Higea*. 2017;9(2):176–84.
3. Nurisyah. Analisis Kadar Natrium Benzoat dalam Kecap Manis Produksi Home Industri yang Beredar di Kota Makassar dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *J Media Farm*. 2018;14(1):72–7.
4. Suryandari ET. Analisis Bahan Pengawet Benzoat Pada Saos Tomat yang Beredar di Wilayah Kota Surabaya. *J Phenom*. 2011;2(1):7–17.
5. Taib MZ, Wehantouw F, Fatimawali. Analisis Senyawa Benzoat pada Kecap Manis Produksi Lokal Kota Manado. *J Ilm Farm*. 2014;3(1):1–7.
6. Wati WI, Guntarti A. Penetapan Kadar Asam Benzoat Dalam Beberapa Merk Dagang Minuman Ringan Secara Spektrofotometri Ultra Violet. *J Ilm Kefarmasian*. 2012;2(2):111–8.
7. Saparinto C, Hidayati D. *Bahan Tambahan Pangan*. Edisi 1. Yogyakarta: Kanisius Yogyakarta; 2006.
8. Cahyadi W. *Analisis & Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Edisi 2. Jakarta: PT Bumi Aksara; 2012.
9. Purwaningsih I, Sudewi S, Abidjulu J. Analisis Senyawa Benzoat Pada Saus Sambal di Rumah Makan Ayam Goreng Cepat Saji Di Manado. *J Ilm Farm*. 2016;5(3):48–56.
10. Hesti, Muzakkar MZ, Hermanto. Analisis Kandungan Zat Pengawet Natrium Benzoat pada Sirup Kemasan Botol yang Diperdagangkan Di Mall Mandonga dan Hypermart Lippo Plaza Kota Kendari. *J Sains dan Teknol Pangan*. 2016;1(1):51–7.
11. R.D. Ratnani. Bahaya Bahan Tambahan Makanan bagi Kesehatan. *J Momentum*. 2009;5(1):16–22.
12. Andayani R, Martinus BA, Putri YG. Pengembangan dan Validasi Metode Analisa Zat Pengawet Natrium Benzoat pada Cabe Merah Giling Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *J Sci*. 2016;6(2):133–8.
13. Henni. R, Zulharmita., Yuliana S. Penetapan Kadar Natrium Benzoat pada Cabai Giling Halus (*Capsium annum* Linn.) Secara Spektrofotometri UV-VIS. *J Farm Higea*. 2016;8(1):88–95.
14. Aritonang B, Silalahi Y. Penetapan Kadar Natrium Benzoat Pada Kecap Manis yang Tidak Bermerek Secara Alkalimetri. *J Farmanesia*. 2016;1(1):35–6.
15. Putra AY, Mairizki F, Suyani H. Penentuan Asam Benzoat, Natrium Sakarin, dan Secara Kromatografi cair Kinerja Tinggi. *J Litbang Ind*. 2012;2(2):79–86.
16. Srinta I, Trisnawati CY. *Pengantar Teknologi Pengolahan Minuman*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2015.
17. Yani RA. Pengaruh Minuman Kemasan Sachet (M) dengan Frekuensi

- Berbeda Terhadap Kadar Kolesterol Darah Mencit (*Mus musculus*). [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2014.
18. Murdiati A, Amaliah. Panduan Penyiapan Pangan Sehat Untuk Semua. Edisi 2. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group; 2013.
 19. Praja DI. Zat Aditif Makanan. Yogyakarta: Garudhawaca; 2015.
 20. Indrati R, Gardjito M. Pendidikan Konsumsi Pangan: Aspek Pengolahan dan Keamanan. Edisi 1. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group; 2014.
 21. Yuliarti N. Awas! Bahaya Dibalik Lezatnya Makanan. Edisi 1. Yogyakarta: C.V Andi; 2007.
 22. Sella. Analisis Pengawet Natrium Benzoat Dan Pewarna Rhodamin B pada Saus Tomat J Dari Pasar Trasisional L Kota Blitar. *J Ilm Mhs Univ Surabaya*. 2013;2(2):1–10.
 23. RI BPO dan M. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2013. Vol. 53, *Farmakovigilans*. Jakarta; 2013. 1689-1699 p.
 24. Suprianto. Pengembangan Metode Penetapan Kadar Campuran Pemanis, Pengawet dan Pewarna Secara Simultan dalam Sirup Esens dengan Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. [Tesis]. Universitas Sumatera Utara; 2014.
 25. Ristiani D. Analisis Kandungan Zat Pengawet Natrium Benzoat pada Kecap Manis yang Beredar di Pasar Cicaheum Bandung dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible. [Skripsi]. Universitas Al-Ghifari; 2017.
 26. Estiasih T. Komponen Minor & Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: PT Bumi Aksara; 2015.
 27. Yulinda. Analisis Kadar Pengawet Natrium Benzoat pada Saos Tomat di Pasar Sekip Kota Palembang dan Sumbangsihnya pada Materi Zat Aditif pada Makanan di Kelas VIII SMP/MTS. [Skripsi]: Universitas Islam Negeri raden Fatah; 2015.
 28. Pratiwi N. Analisis Kadar Natrium Benzoat dalam Sirup Markisa dengan Metode Spektrofotometri UV--Vis. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Alauddin; 2012.
 29. Kusuma TS, Kurniawati AD, Rahmi Y, Rusdan IH, Widyanto RM. Pengawasan Mutu Makanan. Malang: Universitas Brawijaya Press; 2017.
 30. Hartutik. Metode Analisis Mutu Pakan. Malang: Universitas Brawijaya Press; 2012.
 31. Lestari F. Bahaya Kimia sampling & pengukuran kontaminan kimia di udara. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2009.
 32. Sari N. Analisis Kandungan Natrium Benzoat dan Asam Sitrat pada Minuman Isotonik Secara Simultan dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet. [Skripsi]: Universitas Sumatera Utara; 2014.
 33. Sirait RA. Penerapan Metode Spektrofotometri Ultraviolet pada Penetapan Kadar Nifedipin dalam Sediaan Tablet. Universitas Sumatera Utara; 2009.
 34. Asra R, Yasma F, Zulharmita. Analisis Kadar Natrium Benzoat pada Bawang Merah Giling (*Allium cepa L.*) Menggunakan Spektrofotometri Ultraviolet. *J Akad Farm Pray*. 2019;4(1):1–13.

35. Permata YM, Masfria, Muchlisyam, Pardede TR. Kimia Farmasi Kualitatif Penuntun Laboratorium 2019. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara; 2019.
36. Ibnu Gholib Gandjar AR. Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi. Jakarta: Pustaka Pelajar; 2013.
37. Ibnu Gholib Gandjar AR. Kimia Farmasi Analisis. Edisi 2. Jakarta: Pustaka Pelajar; 2007.
38. Siregar N. Analisis Kandungan Natrium Benzoat pada Minuman Jeli dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet. [Skripsi] Universitas Sumatera Utara; 2017.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Permohonan 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 : APRILIAN UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA
NPM : 1501196011
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul yang telah di setujui :

ANALISIS KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN TEH KEMASAN BOTOL PLASTIK DI KOTA MEDAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET TAHUN 2019

Diketahui,

Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)

FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



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

Pemohon

(APRILIAN UTAMA
ORLAYSPUTRI LAIA)

diteruskan kepada Dosen Pembimbing

1. SUPRIANTO, S.Si, M.Si, Apt (0018086806) (No.HP :) 

2. YETTRIE BESS C. SIMARMATA, S.Farm., M.Si. Apt (0129048802) (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 2. Lembar Konsultasi Skripsi Pembimbing 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 : APRILIANT UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA
NPM : 1501196011
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : ANALISIS KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN TEH KEMASAN
: BOTOL PLASTIK DI KOTA MEDAN DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET TAHUN 2019

Nama Pembimbing 1 : SUPRIANTO, S.Si, M.Si, Apt

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Jum 16/08/2019	Tabel & grafik Bab W	Perbaikan	
2	Set 20/08/2019	Perhitungan Bab W	Perbaikan	
3	Jum 23/08/2019	Bab W	Perbaikan	
4	Selas 27/08/2019	Bab IV & Bab V	Perbaikan	
5	Pabw 20/08/2019	Bab IV, Bab V, dan pus	Aec	
6				
7				
8				

Diketahui,
Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)

INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



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

Medan, 28/08/2019
Pembimbing 1 (Satu)

SUPRIANTO, S.Si, 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 3. Lembar Konsultasi Skripsi Pembimbing 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 : APRILIANT UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA
NPM : 1501196011
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : ANALISIS KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN TEH KEMASAN
: BOTOL PLASTIK DI KOTA MEDAN DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET TAHUN 2019

Nama Pembimbing 2 : YETTRIE BESS C. SIMARMATA, S.Farm., M.Si. Apt

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Selasa 10/08/2019	Bab IV	perbaiki	<i>[Signature]</i>
2	Kam 22/08/2019	Bab IV	perbaiki	<i>[Signature]</i>
3	Selasa 27/08/2019	Bab IV & Bab V	perbaiki	<i>[Signature]</i>
4	Pet 06/08/2019	Bab IV, Bab V, abstrak	Ace	<i>[Signature]</i>
5				
6				
7				
8				

Diketahui,

Medan, 28/08/2019

Ketua Program Studi
S1 FARMASI (S1)

Pembimbing 2 (Dua)

INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



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

[Signature]

YETTRIE BESS C. SIMARMATA,
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 4. Permohonan Izin Penelitian



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

Nomor : 194/EXT/DEK/FFK/MK/VI/2019

Lampiran :

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth,
Pimpinan LABORATORIUM INSTITUT KESEHATAN HELVETIA MEDAN
di-Tempat

Dengan hormat,

Bersama ini datang menghadap, mahasiswa Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA:

Nama : APRILIAN UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA

NPM : 1501196011

Yang bermaksud akan mengadakan penelitian/ wawancara/ menyebar angket/ observasi, dalam rangka memenuhi kewajiban tugas-tugas dalam melakukan/ menyelesaikan studi pada Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA.

Sehubungan dengan ini kami sangat mengharapkan bantuannya, agar dapat memberikan keterangan-keterangan, brosur-brosur, buku-buku, dan penjelasan lainnya yang akan digunakan dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul:

ANALISIS KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN TEH KEMASAN BOTOL PLASTIK DI KOTA MEDAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET TAHUN 2019

Segala bahan dan keterangan yang diperoleh akan digunakan semata-mata demi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan tidak akan diumumkan atau diberitahukan pada pihak lain. Selanjutnya setelah mahasiswa bersangkutan yang akan menyelesaikan peninjauan/ riset/ wawancara, kami akan menyerahkan 1 (satu) eksemplar Skripsi yang dibuat mahasiswa kami.

Atas bantuan dan kerja sama yang baik, Kami ucapkan terima kasih.

Medan, 21/06/2019

Hormat Kami,
DEKAN FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



DARWIN SYAMSUL S.Si, M.Si, Apt

NPM (0125096601)

Tembusan :

- Arsip

Lampiran 5. Surat Balasan Penelitian



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

FAKULTAS FARMASI & KESEHATAN

IJIN MENRISTEKDIKTI No. 231/KPT/I/2016

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

Nomor : 978 /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 : APRILIANT UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA
 NPM : 1501196011
 Judul : Analisis Kadar Natrium Benzoat Pada Minuman Teh Kemasan Botol Plastik Di Kota Medan Dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet Tahun 2019

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

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

Medan, 30 September 2019

Ka.UPT. Laboratorium Farmasi dan Kesehatan



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

Tembusan :

Arsip

Lampiran 6. Lembar Persetujuan Perbaikan (Revisi)



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 PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI)

Identitas Mahasiswa :

Nama : APRILIANT UTAMA ORLAYSPUTRI LAIA
 NIM : 1501196011
 Program Studi : FARMASI (S1) / S-1
 Judul : ANALISIS KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN KEMASAN BOTOL PLASTIK DI KOTA MEDAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI ULTRA VIOLET TAHUN 2019
 Tanggal Ujian Sebelumnya : ~~02 Sept 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	Tanggal Disetujui	Tandatangan
1.	SUPRIANTO, S.Si, M.Si, Apt	28. Okt 2019	
2.	YETTRIE BESS C. SIMARMATA, S.Farm., M.Si. Apt	17. Okt 2019	

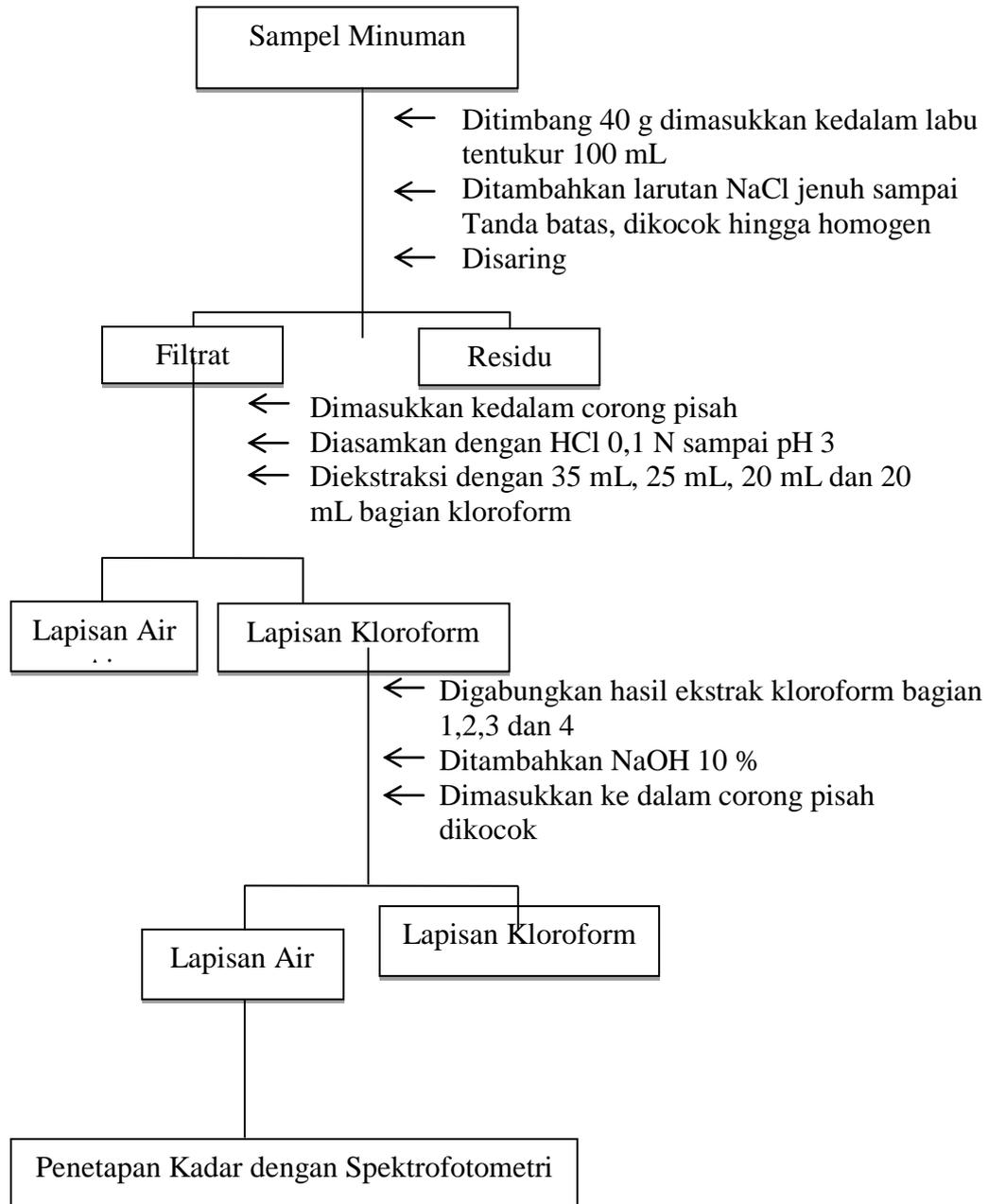
Medan,

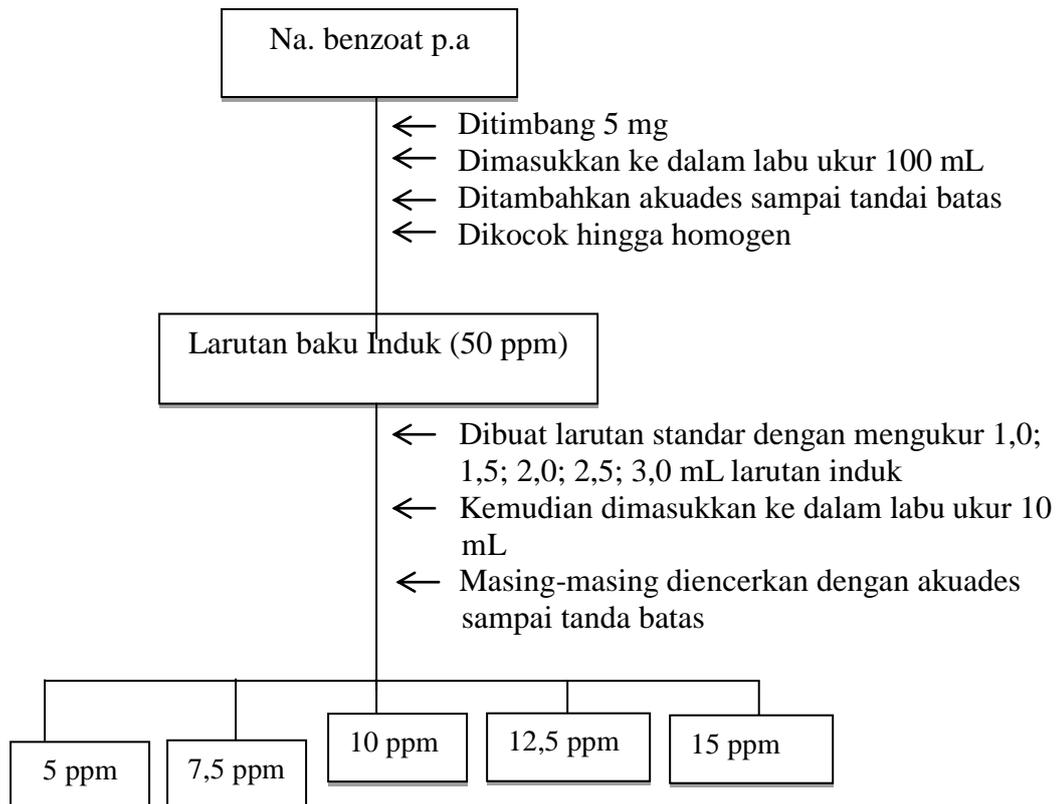
KAPRODI
 S-1 FARMASI (S1)
 FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
 INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

ADEK 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 7. Skema Prosedur Preparasi Sampel

Lampiran 8. Skema Pembuatan Larutan Baku Induk – Larutan Baku Kerja

Lampiran 9. Alat & Bahan Penelitian

a. Spektrofotometer UV-Vis T60



b. Corong Pisah 100 ml



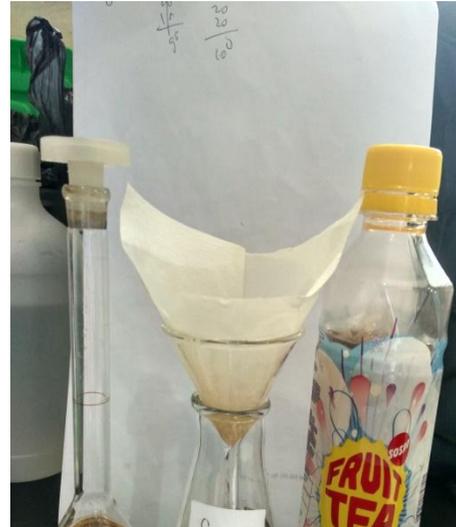
c. Alat gelas



d. Lampu spiritus

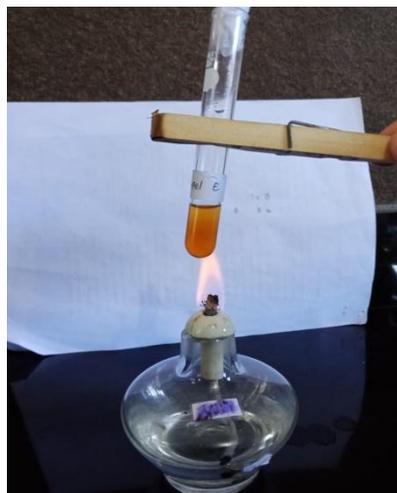
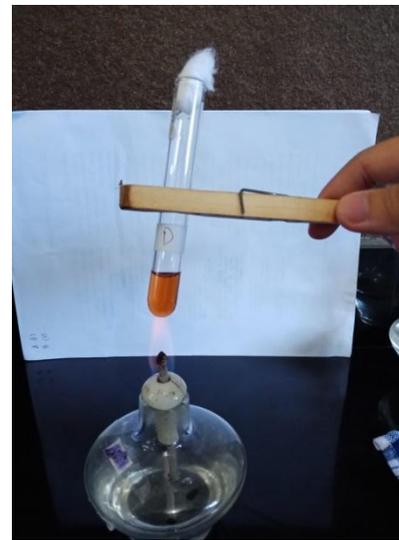
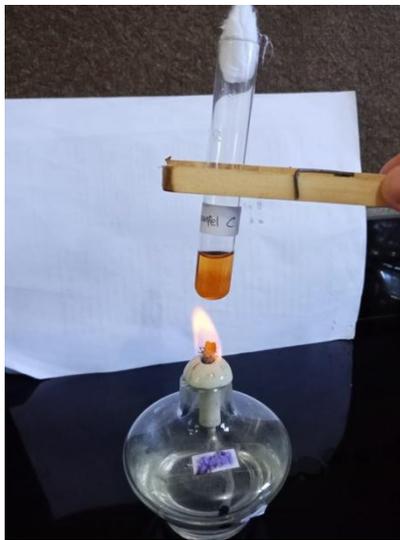
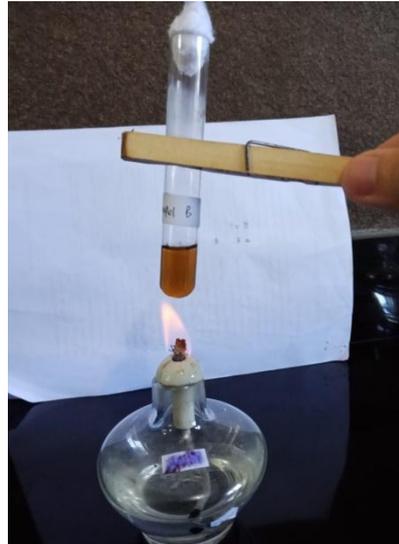
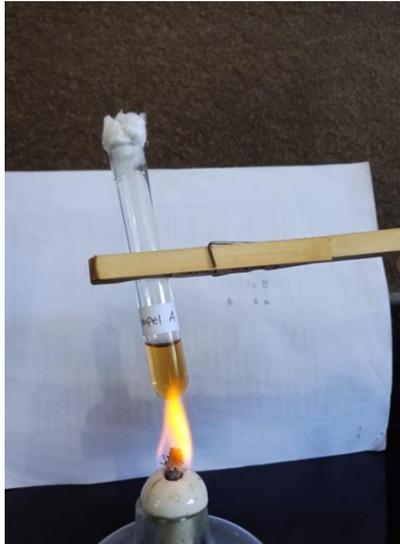


e. Penimbangan Natrium Benzoat

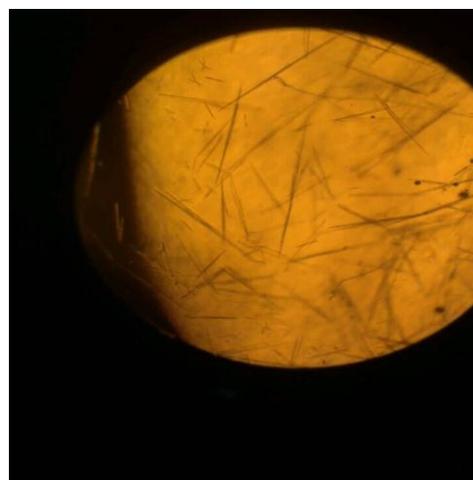
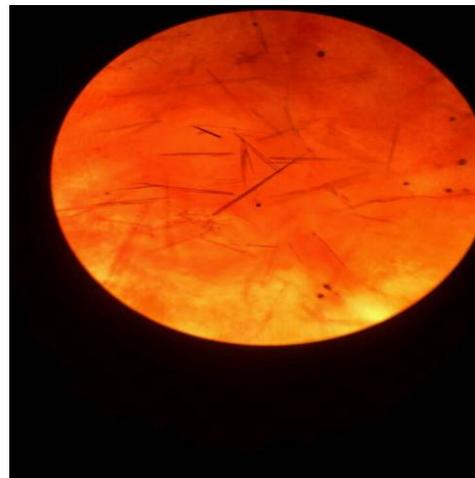
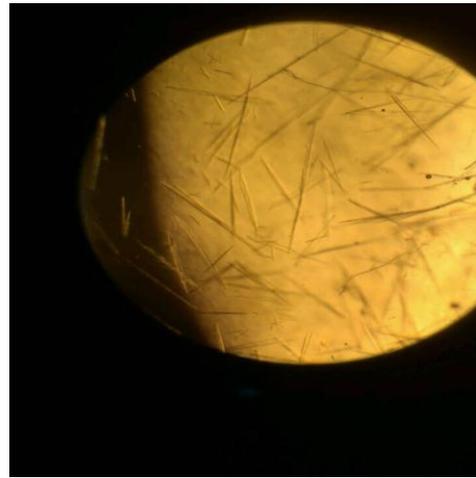
Lampiran 10. Sampel Penelitian

Lampiran 11. Gambar Hasil Uji Kualitatif**a. Gambar Hasil Reaksi FeCl**

b. Reaksi Esterifikasi



c. Uji Sublimasi



Lampiran 12. Perhitungan Koefisien Regresi Linear

Koefisien korelasi

$$r = \frac{n\Sigma xy - (\Sigma x \cdot \Sigma y)}{\sqrt{(n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)(n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}}$$

$$r = \frac{5.26,6975 - (50,2 \cdot 338)}{\sqrt{(5 \cdot 562,5 - (50)^2) \cdot (5 \cdot 1,270822 - (2,338)^2)}}$$

$$r = \frac{133,4875 - 116,9}{\sqrt{(2812,5 - 2500) \cdot (6,35411 - 5,466244)}}$$

$$r = \frac{16,5875}{\sqrt{312,5 \cdot 0,887866}}$$

$$r = \frac{16,5875}{16,65707432}$$

$$r = 0,9958$$

koefisien regresi

$$b = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{16,5875}{312,5}$$

$$b = 0,05308$$

konstanta (a)

$$a = \frac{\Sigma y - (b \cdot \Sigma x)}{n}$$

$$a = \frac{2,338 - (0,05308 \cdot 50)}{5}$$

$$a = -0,0632$$

Lampiran 13. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Kerja Benzoat

Rumus Pengenceran :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

Diketahui: $M_1 = 50$ ppm $M_2 = 5$ ppm; 7,5 ppm; 10 ppm; 12,5 ppm; 15 ppm $V_2 = 10$ mL

a) $V_1 \cdot 50 = 10 \cdot 5$

$$V_1 = \frac{50}{50}$$

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

b) $V_1 \cdot 50 = 10 \cdot 7,5$

$$V_1 = \frac{75}{50}$$

$$V_1 = 1,5 \text{ mL}$$

c) $V_1 \cdot 50 = 10 \cdot 10$

$$V_1 = \frac{100}{50}$$

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

d) $V_1 \cdot 50 = 10 \cdot 12,5$

$$V_1 = \frac{125}{50}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ mL}$$

e) $V_1 \cdot 50 = 10 \cdot 15$

$$V_1 = \frac{150}{50}$$

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

Lampiran 14. Perhitungan Kadar Sampel

a) Perhitungan Kadar Sampel A

Diketahui :

$$y = a + bx$$

$$y = 0,05308x - 0,0632$$

Rata-rata absorbansi pengulangan = 0,328

$$x = \frac{0,328 + 0,0632}{0,05308}$$

$$x = 7,37 \text{ mg/L}$$

dalam 40 g sampel diperoleh kadar benzoat 7,37 mg/L

dalam mg/kg sampel :

$$\begin{aligned} k &= \frac{C_x V_x F_P}{w} \times KM \\ &= \frac{7,37 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 1}{0,04 \text{ kg}} \times 99,9\% \\ &= 18,406575 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

b) Perhitungan Kadar Sampel B

Diketahui :

$$y = a + bx$$

$$y = 0,05308x - 0,0632$$

Rata-rata absorbansi pengulangan = 0,246

$$x = \frac{0,246 + 0,0632}{0,05308}$$

$$x = 5,825 \text{ mg/L}$$

dalam 40 g sampel diperoleh kadar benzoat 5,825 mg/L

Dalam mg/kg sampel :

$$\begin{aligned} k &= \frac{C_x V_x F_P}{w} \times KM \\ &= \frac{5,825 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 1}{0,04 \text{ kg}} \times 99,9\% \\ &= 14,54793375 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

c) Perhitungan Kadar Sampel C

Diketahui :

$$y = a + bx$$

$$y = 0,05308x - 0,0632$$

Rata-rata absorbansi pengulangan = 0,304

$$x = \frac{0,304 + 0,0632}{0,05308}$$

$$x = 6,917 \text{ mg/L}$$

dalam 40 g sampel diperoleh kadar benzoat 6,917 mg/L

dalam mg/kg sampel :

$$\begin{aligned} k &= \frac{CxVx_{FP}}{w} \times KM \\ &= \frac{6,917 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 1}{0,04 \text{ kg}} \times 99,9\% \\ &= 17,2752075 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

d) Perhitungan Kadar Sampel D

Diketahui :

$$y = a + bx$$

$$y = 0,05308x - 0,0632$$

Rata-rata absorbansi pengulangan = 0,239

$$x = \frac{0,239 + 0,0632}{0,05308}$$

$$x = 5,693 \text{ mg/L}$$

dalam 40 g sampel diperoleh kadar benzoat 5,693 mg/L

dalam mg/kg sampel :

$$\begin{aligned} k &= \frac{CxVx_{FP}}{w} \times KM \\ &= \frac{5,693 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 1}{0,04 \text{ kg}} \times 99,9\% \\ &= 14,2182675 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

e) Perhitungan Kadar Sampel E

Diketahui :

$$y = a + bx$$

$$y = 0,05308x - 0,0632$$

Rata-rata absorbansi pengulangan = 0,263

$$x = \frac{0,263 + 0,0632}{0,05308}$$

$$x = 6,145 \text{ mg/L}$$

dalam 40 g sampel diperoleh kadar benzoat 6,145 mg/L

dalam mg/kg sampel :

$$\begin{aligned} k &= \frac{C \times V \times FP}{w} \times KM \\ &= \frac{6,145 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 1}{0,04 \text{ kg}} \times 99,9\% \\ &= 15,3471375 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi (mg/L)

V = Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

W = Massa Sampel (kg)