

**ANALISIS ASAM BENZOAT DALAM MINUMAN SARI BUAH APEL DI  
WILAYAH KOTA SURAKARTA SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



**Oleh:  
Bethana Saputri  
17141099B**

**FAKULTAS FARMASI  
PROGRAM STUDI D-III FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

**ANALISIS ASAM BENZOAT DALAM MINUMAN SARI BUAH APEL DI  
WILAYAH KOTA SURAKARTA SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

*KARYA TULIS ILMIAH*

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai*

*Derajat Ahli Madya Farmasi*

*Program Studi D-III Farmasi pada Fakultas Farmasi*

*Universitas Setia Budi*

**Oleh:**

**Bethana Saputri**

**17141099B**

**FAKULTAS FARMASI  
PROGRAM STUDI D-III FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

**PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH**

berjudul

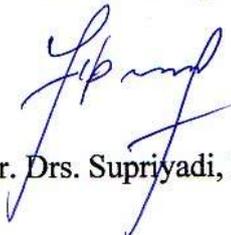
**ANALISIS ASAM BENZOAT DALAM MINUMAN SARI BUAH APEL DI  
WILAYAH KOTA SURAKARTA SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Oleh:

Bethana Saputri  
17141099B

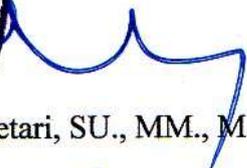
Dipertahankan di hadapan panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal : 19 Juni 2017

Pembimbing,

  
Dr. Drs. Supriyadi, M.Si



Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi  
Dekan,

  
Prof. Dr. K. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Penguji :

1. Iswandi, M.Farm., Apt.
2. Destik Wulandari, S.Pd., M.Si.
3. Dr. Drs. Supriyadi, M.Si.

  
1. ....

  
3. ....

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur. " Filipi 4:6 "*

**I trust the Lord to save me and I will wait Him to answer my prayer.  
"Micah 7:7"**

Tuhan memiliki rancangan yang indah dan masa depan yang penuh harapan bagi kita yang percaya Tuhan sedang merenda kehidupanmu.  
"Amsal 23:18"

**Bersabarlah, segala sesuatu itu awalnya sulit sebelum menjadi mudah.**

**When we pray, GOD hears more than we say, HE answer more than we ask, HE gives more than we imagine, but... In his own time, In his own way ! So keep faith !!!**

### PERSEMBAHAN

*Karya tulis ini dipersembahkan untuk*

*Tuhan Yang Maha Esa yang telah menyertaiiku, selalu menguatkaniku, dan mendengar setiap doaku*

*Kakak, bulik, dan bude yang selalu mendukung dan mendoakanku*

*Keponakan tersayangku Rhea yang selalu menjadi motivasiku*

*Sahabatku tercinta, Anis, Anisa, dan Ereen*

*Teman-teman angkatan 2014 D111 Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta  
Angkatan 2014*

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila Karya Tulis Ilmiah ini merupakan jiplakan dari penelitian atau karya ilmiah/ skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juni 2017



**Bethana Saputri**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul **“ANALISIS ASAM BENZOAT DALAM MINUMAN SARI BUAH APEL DI WILAYAH KOTA SURAKARTA SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”** dapat diselesaikan dengan baik.

Karya tulis ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Diploma Farmasi di Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta dengan dilaksanakannya karya tulis ilmiah ini maka diharapkan dapat memperoleh wawasan baru tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan kefarmasian bagi penulis maupun pembaca.

Penulis menyadari bahwa penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik dukungan moral maupun material, untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Joni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU, MM, M.Sc, Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
3. Vivin Nopiyanti, M.Sc., Apt selaku Ketua Program DIII Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Dr. Drs. Supriyadi, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

5. Segenap dosen, karyawan, staf laboratorium dan staf perpustakaan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah banyak membantu bagi kelancaran pelaksanaan karya tulis ilmiah ini.
6. Keluargaku tercinta, mas Robby, mbak Tiyan, bulik Tutik, dan bude Harni terima kasih untuk semua dukungan dan doanya sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ini.
7. Sahabat-sahabatku teman seperjuangan Anis, Anisa, dan Ereen yang selalu menemani, memberi dukungan, dan doa.
8. Terima kasih untuk Ido teman seperjuangan yang mendukung dan membantu saya belajar.
9. Teman-teman teori 2 dan praktek c yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan dukungannya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi tercapainya kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Akhirnya, penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan penulis khususnya, untuk menambah pengetahuan lebih mendalam dan pengembangan ilmu kefarmasian.

Surakarta, Juni 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH .....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Minuman Ringan Sari Buah .....	5
1. Definisi Minuman Ringan .....	5
2. Air untuk Minuman Ringan.....	5
3. Tinjauan Tentang Sari Buah .....	5
B. Bahan Tambahan Makanan .....	6
1. Pengertian Bahan Tambahan Makanan .....	6
2. Tujuan Penambahan Bahan Tambahan Makanan.....	6
3. Bahan Tambahan Makanan yang Diizinkan.....	7
3.1 Antioksidan .....	7
3.2 Antikempal .....	7
3.3 Pengatur keasaman .....	7
3.4 Pemanis buatan.....	7
3.5 Pemutih dan pematang tepung .....	7
3.6 Pengemulsi, pematap, dan pengental .....	7
3.7 Pengawet .....	8
3.8 Pengeras .....	8

3.9	Pewarna .....	8
3.10	Penyedap rasa dan aroma .....	8
3.11	Sekuestran .....	8
C.	Bahan Pengawet .....	8
1.	Pengertian Bahan Pengawet .....	8
2.	Manfaat dan Kerugian Bahan Pengawet.....	9
D.	Asam Benzoat .....	9
1.	Struktur asam benzoat .....	10
2.	Sifat kimia asam benzoat .....	10
E.	Natrium Benzoat .....	10
1.	Struktur natrium benzoat .....	10
2.	Sifat kimia natrium benzoat.....	11
F.	Spektrofotometri UV-Vis.....	11
1.	Definisi .....	11
2.	Komponen Pokok Spektrofotometri .....	11
2.1	Sumber energi radiasi.....	11
2.2	Monokromator.....	12
2.3	Sel absorpsi .....	12
2.4	Detektor .....	13
3.	Prinsip Kerja Spektrofotometri.....	13
4.	Analisis secara Spektrofotometri.....	13
4.1	Analisis kualitatif .....	13
4.2	Analisis kuantitatif .....	13
G.	Landasan Teori.....	14
H.	Hipotesis.....	15
 <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>16</b>
A.	Populasi dan Sampel .....	16
1.	Populasi .....	16
2.	Sampel .....	16
B.	Variabel Penelitian .....	16
1.	Identifikasi variabel utama .....	16
2.	Klasifikasi variabel utama .....	16
3.	Definisi operasional variabel utama .....	17
C.	Alat dan Bahan .....	17
1.	Alat .....	17
2.	Bahan.....	18
D.	Jalannya Penelitian .....	18
1.	Sampling minuman sari buah apel.....	18
2.	Pembuatan larutan pereaksi .....	18
3.	Preparasi sampel .....	19
4.	Uji kualitatif.....	19
5.	Pembuatan larutan baku standar asam benzoat .....	20
6.	Penetapan panjang gelombang maksimum.....	20
7.	Penentuan <i>operating time</i> .....	20
8.	Pembuatan kurva baku.....	20
9.	Penetapan kadar sampel.....	20
E.	Analisis Data .....	22

BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
A.	Hasil Penelitian .....	23
1.	Uji kualitatif.....	23
2.	Analisis kuantitatif.....	23
2.1	Penentuan panjang gelombang maksimum. ....	23
2.2	Data <i>operating time</i> .....	23
2.3	Data kurva baku. ....	23
2.4	Data penetapan kadar asam benzoate.....	24
B.	Pembahasan.....	24
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	28
A.	Kesimpulan .....	28
B.	Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	.....	29
LAMPIRAN	.....	30

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rumus struktur asam benzoat .....	10
Gambar 2. Rumus struktur natrium benzoat .....	10
Gambar 3. Skema Jalannya Penelitian .....	21
Gambar 4. Kurva baku .....	24

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil uji kualitatif.....	23
Tabel 2. Data penetapan kadar asam benzoat .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan larutan baku asam benzoat.....	31
Lampiran 2. Panjang Gelombang Maksimum .....	32
Lampiran 3. Data <i>Operating Time</i> .....	33
Lampiran 4. Pembuatan larutan kurva baku .....	34
Lampiran 5. Data kurva baku asam benzoat .....	36
Lampiran 6. Perhitungan kadar asam benzoat pada minuman sari buah apel ...	37
Lampiran 7. Sampel minuman sari buah apel dan pemisahan fase air dan fase kloroform.....	49
Lampiran 8. Hasil ekstraksi yang telah diupkan .....	50
Lampiran 9. Uji kualitatif pengawet asam benzoat.....	51
Lampiran 10. Panjang gelombang maksimum asam benzoat dan <i>operating time</i> asam benzoat .....	52
Lampiran 11. Alat Spektrofotometri UV-Vis dan Timbangan Analitik .....	53

## INTISARI

**SAPUTRI, BETHANA., 2017. ANALISIS ASAM BENZOAT DALAM MINUMAN SARI BUAH APEL DI WILAYAH KOTA SURAKARTA SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS, KARYA TULIS ILMIAH, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Asam benzoat ( $C_6H_5COOH$ ) merupakan bahan pengawet yang luas penggunaannya dan sering digunakan pada bahan makanan dan minuman yang asam. Kelarutan garamnya lebih besar atau lebih baik dari asamnya, sehingga biasa digunakan dalam bentuk garamnya yaitu natrium benzoat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta mengandung asam benzoat, kadar asam benzoat dalam minuman sari buah apel, dan kadar asam benzoat dalam minuman sari buah apel yang digunakan sudah sesuai atau belum memenuhi persyaratan kadar asam benzoat pada Peraturan Kepala BPOM RI No. 36 Tahun 2013.

Metode penelitian ini menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk meneliti kadar asam benzoat dalam minuman sari buah apel. Data panjang gelombang maksimum dan *operating time* diperoleh dari standar baku asam benzoat p.a.

Hasil analisis pada minuman sari buah apel pada pengukuran panjang gelombang maksimum sebesar 272 nm menunjukkan kadar yang berbeda. Kadar asam benzoat Sampel A = 313,2133 mg/kg, B = 124,3199 mg/kg, C = 477,2490 mg/kg. Kadar asam benzoat dari ketiga sampel memenuhi standar Peraturan Kepala BPOM RI No.36 Tahun 2013 yaitu tidak lebih dari 600 mg/kg.

---

Kata kunci : asam benzoat, minuman sari buah apel, spektrofotometri UV-Vis

## ABSTRACT

**SAPUTRI, BETHANA., 2017. ANALYSIS OF BENZOIC ACID IN APPLE JUICE DRINK IN THE SURAKARTA OF SPECTROPHOTOMETRI UV-VIS, SCIENTIFIC PAPER, THE FACULTY OF PHARMACIST, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.**

Benzoic acid ( $C_6H_5COOH$ ) is a widely used preservative and is often used in acidic foods and beverages. The salt solubility is greater or better than the acid, so it is commonly used in the form of its salt, namely sodium benzoate. The purpose of this research is to know the drink of apple juice that circulate in Surakarta area contains benzoic acid, grade of benzoic acid in apple juice, and grade of benzoic acid in apple juice which is used is not yet fulfill the requirement of benzoic acid level in Regulation Head of BPOM RI No. 36 of 2013.

This research method uses spectrophotometri UV-Vis to examine benzoic acid in apple juice. Maximum wavelength and operating time data obtained from the standard benzoic acid p.a.

The results of the analysis of apple juice on a maximum wavelength measurement of 272 nm showed different levels. Benzoic acid content of sample A= 313,2133 mg/kg, B= 124,3199 mg/kg, and C= 477,2490 mg/kg. Levels of benzoic acid from three samples meet the standard of Regulation Head of BPOM RI No. 36 of 2013 no more than 600 mg/kg.

---

*Keywords : benzoic acid, apple juice drink, Spectrophotometri UV-Vis*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan industri pangan dan minuman di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Salah satu contohnya adalah terjadinya peningkatan produksi minuman ringan yang beredar di masyarakat (Mairizki, 2014). Keberadaan air minum dalam kemasan yang mengandung bahan pengawet sempat meresahkan masyarakat belakangan ini. Beberapa minuman kemasan yang beredar di pasaran saat ini mengandung bahan pengawet yang cukup berbahaya.

Bahan pengawet yang sering digunakan dan dipandang aman pada dosis yang dianjurkan adalah golongan asam benzoat. Asam benzoat ( $C_6H_5COOH$ ) merupakan bahan pengawet yang luas penggunaannya dan sering digunakan pada bahan makanan dan minuman yang asam. Bahan ini digunakan untuk mencegah pertumbuhan khamir dan bakteri. Kelarutan garamnya lebih besar atau lebih baik dari asamnya, sehingga biasa digunakan dalam bentuk garamnya yaitu natrium benzoat. Garam benzoat terurai menjadi bentuk efektif, yaitu bentuk asam benzoat yang tak terdisosiasi (Winarno, 2004). Asam benzoat banyak digunakan untuk mengawetkan makanan seperti saus, minuman ringan, es berperisa, selai, margarin, dan sari buah.

Banyak faktor yang melatarbelakangi penambahan zat tambahan pada makanan, diantaranya untuk mengawetkan, menambah rasa, dan membuat bentuknya agar lebih menarik. Bahan pengawet yang ditambahkan umumnya

sama dengan bahan pengawet alam yang sebenarnya sudah terdapat dalam bahan makanan tetapi jumlahnya sangat kecil sehingga kemampuan mengawetkan sangat rendah. Sebagian besar pembuat makanan tidak mengetahui akibat dari penambahan zat sintetik yang dilakukannya.

Contoh minuman yang mengandung bahan pengawet natrium benzoat adalah minuman sari buah apel. Minuman sari buah apel merupakan salah satu produk yang memiliki umur simpan rendah, apabila disimpan pada suhu ruang. Sehingga, hampir sebagian besar produsen minuman sari buah apel menambahkan bahan-bahan tambahan sebagai pengawet.

Batas kadar maksimum untuk penggunaan bahan pengawet yang dihitung sebagai asam benzoat dalam produk minuman sari buah menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No.36 Tahun 2013 tentang bahan tambahan makanan yang ditetapkan yaitu tidak lebih dari 600 mg/kg.

Metode yang dapat digunakan untuk menganalisis bahan pengawet asam benzoat yaitu metode spektrofotometri UV-Vis. Metode ini merupakan salah satu teknik analisis yang digunakan untuk analisis obat dalam sediaan, karena sangat sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta mengandung pengawet asam benzoat ?

2. Berapakah kadar asam benzoat dalam minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta ?
3. Apakah kadar asam benzoat dalam minuman sari buah apel yang digunakan sudah sesuai atau belum memenuhi persyaratan kadar asam benzoat pada Peraturan Kepala BPOM RI No.36 Tahun 2013 ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui:

1. Minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta mengandung pengawet asam benzoat.
2. Kadar asam benzoat dalam minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta.
3. Kadar asam benzoat dalam minuman sari buah apel yang digunakan sudah sesuai atau belum memenuhi persyaratan kadar asam benzoat pada Peraturan Kepala BPOM RI No.36 Tahun 2013.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat bagi:

1. Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui bahan pengawet, serta kadarnya dalam minuman sari buah apel.

2. Peneliti Lain

Dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang akan meneliti bahan pengawet dalam minuman kemasan.

### 3. Masyarakat

Memberikan informasi bagi masyarakat mengenai ada tidaknya asam benzoat dan bahaya asam benzoat jika digunakan berlebihan dalam produk minuman sari buah apel.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Minuman Ringan Sari Buah**

##### **1. Definisi Minuman Ringan**

Minuman yang tidak mengandung alkohol dan dibuat untuk menghilangkan rasa haus. Produk minuman ringan biasanya ditambahkan pengawet. Asam benzoat berguna untuk menghambat pertumbuhan kapang dan khamir.

##### **2. Air untuk Minuman Ringan**

Air yang diperlukan untuk industri minuman ringan dan minuman terkarbonasi ternyata harus memenuhi persyaratan yang khusus. Secara ideal, air yang diperlukan harus jernih, cerah dan bebas dari warna untuk minuman yang tidak berwarna atau berwarna jernih, tidak berbau, tidak berasa, dan bebas sama sekali dari bahan organik.

##### **3. Tinjauan Tentang Sari Buah**

Pada dasarnya sari buah dikenal ada 2 macam, yaitu sari buah encer (dapat langsung diminum), yaitu cairan tubuh yang diperoleh dari pengepresan daging buah, dilanjutkan dengan penambahan air dan gula pasir. Sedangkan sari buah pekat atau sirup, yaitu cairan yang dihasilkan dari pengepresan daging buah dan dilanjutkan dengan proses pemekatan, baik dengan cara pendidihan biasa maupun dengan cara lain seperti penguapan dengan hampa udara, dan lain-lain. Sirup ini tidak dapat langsung diminum, tetapi harus diencerkan dulu dengan air. Buah-buahan yang sering diolah menjadi sari buah atau sirup antara lain: pala, pisang,

jambu biji, mangga, sirsak, wortel, tomat, markisa, nangka, jahe, asam, jeruk, hampir semua jenis apel, dan lain-lain (Choirunnisa, 2013).

## **B. Bahan Tambahan Makanan**

### **1. Pengertian Bahan Tambahan Makanan**

Bahan tambahan makanan sebagai bahan yang tidak lazim dikonsumsi sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan komposisi/*ingredient* khas makanan, dapat bernilai gizi atau tidak bernilai gizi, ditambahkan ke dalam makanan dengan sengaja untuk membantu teknik pengolahan makanan (termasuk organoleptik) baik dalam proses pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, pengangkutan, dan penyimpanan produk makanan olahan, agar menghasilkan (langsung atau tidak langsung) suatu makanan yang lebih baik atau secara nyata mempengaruhi sifat khas makanan tersebut (Sucipto, 2015).

### **2. Tujuan Penambahan Bahan Tambahan Makanan**

Tujuan penggunaan tambahan makanan adalah untuk meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan makanan lebih mudah dihidangkan dan membuat makanan tampak lebih berkualitas (Cahyadi, 2012). Produsen menambahkan bahan tambahan makanan dengan tujuan yang lebih kompleks serta menggunakan lebih dari satu jenis bahan tambahan makanan, seperti pengawet dan pemanis pada minuman sari buah apel.

Tujuan pengolahan dan pengawetan bahan pangan secara komersial adalah mengolah, mengawetkan dan mempertahankan kualitas pangan selama perjalanan dari produsen ke konsumen dengan cara-cara ekonomis dengan menghindari

perubahan-perubahan yang tidak diinginkan dalam hal keutuhannya, nilai gizi atau mutu organoleptis secara metode ekonomis yang mengendalikan mikroorganisme, mengurangi perubahan-perubahan kimiawi, fisik, fisiologis, dan pencemaran. Mengisi kekurangan akan pangan tersebut di luar musim produksi. Menjamin agar kelebihan produksi lokal atau kelebihan musiman tidak terbuang sia-sia (Sucipto, 2015).

### **3. Bahan Tambah Makanan yang Diizinkan**

Menurut Cahyadi (2012), Bahan tambahan makanan yang diizinkan oleh Departemen Kesehatan terdiri dari :

**3.1 Antioksidan.** Bahan tambahan makanan yang dapat mencegah atau menghambat oksidasi.

**3.2 Antikempal.** Bahan tambahan makanan yang dapat mencegah mengempalnya makanan yang berupa serbuk.

**3.3 Pengatur keasaman.** Bahan tambahan makanan yang dapat mengasamkan, menetralkan, dan mempertahankan derajat keasaman makanan.

**3.4 Pemanis buatan.** Bahan tambahan makanan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan, yang tidak atau hampir tidak mempunyai nilai gizi.

**3.5 Pemutih dan pematang tepung.** Bahan tambahan makanan yang dapat mempercepat proses pemutihan dan atau pematang tepung, sehingga dapat memperbaiki mutu pemanggangan.

**3.6 Pengemulsi, pemantap, dan pengental.** Bahan tambahan makanan yang dapat membantu terbentuknya atau memantapkan sistem dispersi yang homogen pada makanan.

**3.7 Pengawet.** Bahan tambahan makanan yang mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau pegeraian lain pada makanan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme.

**3.8 Pengeras.** Bahan tambahan makanan yang dapat memperkeras atau mencegah melunaknya makanan.

**3.9 Pewarna.** Bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan.

**3.10 Penyedap rasa dan aroma.** Bahan tambahan makanan yang dapat memberikan, menambah, atau mempertegas rasa dan aroma.

**3.11 Sekuestran.** Bahan tambahan makanan yang dapat mengikat ion logam yang ada dalam makanan.

## **C. Bahan Pengawet**

### **1. Pengertian Bahan Pengawet**

Bahan pengawet adalah senyawa yang mampu menghambat dan menghentikan proses fermentasi, pengasaman, atau bentuk kerusakan lainnya, atau bahan yang dapat memberikan perlindungan bahan makanan dari pembusukan (Subani, 2008).

Memberikan arti ekonomis dari pengawetan (secara ekonomis menguntungkan), digunakan hanya apabila cara-cara pengawetan yang lain tidak mencukupi atau tidak tersedia, memperpanjang umur simpan dalam makanan, tidak menurunkan kualitas (warna, cita rasa, dan bau) bahan makanan yang diawetkan, mudah dilarutkan, menunjukkan sifat-sifat anti mikroba pada jentang

pH bahan makanan yang diawetkan, aman dalam jumlah yang diperlukan, mudah ditentukan dengan analisis kimia, tidak menghambat enzim-enzim pencernaan, tidak mengalami dekomposisi atau tidak bereaksi untuk membentuk senyawa kompleks yang bersifat lebih toksis, mudah dikontrol dan didistribusikan secara merata dalam makanan, mempunyai spektrum anti-mikroba yang luas yang meliputi macam-macam pembusukan oleh mikroba yang berhubungan dengan bahan makanan yang diawetkan (Subani, 2008).

## **2. Manfaat dan Kerugian Bahan Pengawet**

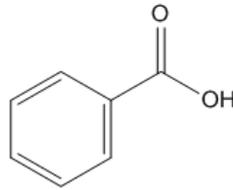
Manfaat pengawet yaitu untuk menghambat pertumbuhan bakteri, khamir, dan kapang (penyebab kerusakan biologis). Sedangkan, kerugian bahan pengawet yaitu menyebabkan gangguan keracunan atau gangguan kesehatan.

### **D. Asam Benzoat**

Asam benzoat merupakan senyawa yang sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroba dalam bahan makanan dengan pH rendah. Asam benzoat berbahaya bagi penderita asma dan urtikaria, jika dikonsumsi dalam jumlah besar akan mengiritasi lambung.

Batas kadar maksimum untuk penggunaan bahan pengawet asam benzoat dalam produk minuman sari buah menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No.36 Tahun 2013 tentang bahan tambahan makanan yang ditetapkan yaitu tidak lebih dari 600 mg/kg.

## 1. Struktur asam benzoat



Gambar 1. Rumus struktur asam benzoat

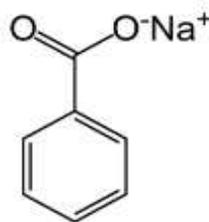
## 2. Sifat kimia asam benzoat

Asam benzoat berbentuk hablur bentuk jarum atau sisik, putih, sedikit berbau, biasanya bau benzaldehida atau benzoin. Agak mudah menguap pada suhu hangat, mudah menguap dalam uap air. Asam benzoat sukar larut dalam air, mudah larut dalam etanol, dalam kloroform dan dalam eter (Depkes, 2014).

## E. Natrium Benzoat

Natrium benzoat merupakan pengawet yang sering digunakan dalam pengawetan makanan dan minuman, serta merupakan garam atau ester dari asam benzoat ( $C_6H_5COOH$ ). Natrium benzoat adalah pengawet yang bersifat karsinogenik, yaitu menyebabkan kanker.

## 1. Struktur natrium benzoat



Gambar 2. Rumus struktur natrium benzoate

## **2. Sifat kimia natrium benzoat**

Nama kimia dari natrium benzoat adalah sodium benzoat, berbentuk granul atau serbuk hablur, putih, tidak berbau atau praktis tidak berbau, stabil di udara. Natrium benzoat mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih mudah larut dalam etanol 90% (Depkes, 2014).

## **F. Spektrofotometri UV-Vis**

### **1. Definisi**

Metode yang dapat digunakan untuk analisis kadar asam benzoat adalah spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometer adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinyu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blangko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blangko ataupun pembandingan (Khopkar, 2008).

### **2. Komponen Pokok Spektrofotometri**

**2.1 Sumber energi radiasi.** Sumber energi radiasi yang biasa bagi daerah tampak dari spektrum itu maupun daerah ultraviolet dekat dan inframerah dekat adalah sebuah lampu pijar dengan filamen wolfram. Pada kondisi operasi biasa,

lampu wolfram ini memadai dari sekitar 325 atau 350 nm hingga sekitar 3 $\mu$ m. Energi yang dipancarkan oleh filamen yang dipanaskan sangat berubah-ubah dengan panjang gelombang. Di bawah sekitar 350 nm, hasil lampu wolfram tidak memadai bagi spektrofotometer dan suatu sumber yang berbeda harus digunakan (Day dan Underwood, 2002). Sumber energi radiasi terdiri atas benda yang tereksitasi hingga ke tingkat tenaga yang tinggi oleh sumber listrik bertegangan tinggi atau pemanasan listrik. Sumber radiasi yang ideal untuk pengukuran serapan harus menghasilkan spektrum *continue* dengan intensitas yang seragam pada keseluruhan kisaran panjang gelombang yang sedang dianalisis.

**2.2 Monokromator.** Monokromator digunakan untuk memperoleh sumber, sinar yang monokromatis (Khopkar, 2008). Monokromator merupakan serangkaian alat optik yang menguraikan radiasi polikromatik menjadi jalur-jalur yang efektif atau panjang gelombang-gelombang tunggalnya dan memisahkan panjang gelombang-gelombang tersebut menjadi jalur-jalur yang sangat sempit (Sastrohamidjojo 2001). Unsur-unsur terpenting sebuah monokromator adalah sistem celah dan unsur dispersif. Radiasi dari sumber difokuskan ke celah masuk, kemudian disejajarkan oleh sebuah lensa atau cermin sehingga suatu berkas sejajar jatuh pada unsur pendispersi, yang merupakan prisma atau suatu kisi difraksi (Day dan Underwood, 2002).

**2.3 Sel absorpsi.** Pada pengukuran daerah tampak kuvet kaca atau kuvet kaca corex dapat digunakan. Tetapi pengukuran pada daerah UV 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. Sel yang biasa digunakan berbentuk persegi, tetapi bentuk silinder juga dapat digunakan (Khopkar, 2008).

**2.4 Detektor.** Peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Pada spektrofotometer, tabung pengganda elektron yang digunakan prinsip kerjanya telah diuraikan (Khopkar, 2008).

### **3. Prinsip Kerja Spektrofotometri**

Spektrum serapan diperoleh dengan mengukur energi yang ditransmisikan oleh atom atau molekul yang tereksitasi. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu rentang lebar panjang gelombang. Berkas radiasi jika melalui larutan senyawa yang dapat mengabsorpsi, sebagian dari radiasi ini akan direfleksi, sebagian diabsorpsi dan sebagian ditransmisikan. Jumlah radiasi yang terabsorpsi adalah sebanding dengan konsentrasi senyawa dalam larutan dan jarak dalam larutan yang dilalui (Harumi, 2013).

### **4. Analisis secara Spektrofotometri**

Analisis secara spektrofotometri dapat digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif.

**4.1 Analisis kualitatif.** Analisis kualitatif secara spektrofotometri pada daerah ultraviolet dan cahaya tampak yaitu dengan menentukan panjang gelombang maksimum dan minimum atau dengan mengukur rasio serapan pada panjang gelombang tertentu dari larutan uji dan larutan baku (Harumi, 2013).

**4.2 Analisis kuantitatif.** Langkah-langkah yang harus diperhatikan adalah pembuatan kurva serapan, kurva kalibrasi, dan pengenceran sampel.

Pembuatan kurva serapan bertujuan untuk memperoleh panjang gelombang maksimum dari senyawa tersebut. Panjang gelombang perlu dicari karena akan digunakan untuk penetapan kadar (Harumi, 2013).

### **G. Landasan Teori**

Minuman ringan adalah minuman yang tidak mengandung alkohol dan dibuat untuk menghilangkan rasa haus. Minuman ringan sering ditambahkan pengawet asam benzoat dalam bentuk garamnya yang berguna untuk menghambat pertumbuhan kapang dan khamir.

Bahan pengawet adalah setiap senyawa atau bahan yang mampu menghambat, menahan atau menghentikan proses fermentasi, pengasaman atau kerusakan lainnya atau bahan yang dapat memberikan perlindungan bahan makanan dari pembusukan (Subani, 2008). Sifat bahan pengawet selain dapat mencirikan bahan pengawet yang bersangkutan, ternyata juga diperlukan untuk menentukan cara penggunaan bahan pengawet tersebut, terutama sifat kelarutannya. Penambahan bahan pengawet dalam bahan makanan dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu pencampuran, pencelupan, penyemprotan, pengasapan, dan pelapisan pada pembungkus pangan (Cahyadi, 2012).

Asam benzoat ( $C_6H_5COOH$ ) merupakan bahan pengawet yang luas penggunaannya dan sering digunakan pada bahan makanan dan minuman yang asam. Kelarutan garamnya lebih besar atau lebih baik dari asamnya, sehingga biasa digunakan dalam bentuk garamnya yaitu natrium benzoat. Batas kadar maksimum untuk penggunaan bahan pengawet asam benzoat dalam produk

minuman sari buah menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No.36 Tahun 2013 tentang bahan tambahan makanan yang ditetapkan yaitu tidak lebih 600 mg/kg.

Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi (Khopkar, 2008). Prinsip spektrofotometri yaitu, berkas radiasi jika melalui larutan senyawa yang dapat mengabsorpsi, sebagian dari radiasi ini akan direfleksi, sebagian diabsorpsi dan sebagian ditransmisikan. Jumlah radiasi yang terabsorpsi adalah sebanding dengan konsentrasi senyawa dalam larutan dan jarak dalam larutan yang dilalui.

## **H. Hipotesis**

Berdasarkan landasan teori di atas, dapat dibuat suatu hipotesis sebagai berikut:

1. Minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta mengandung pengawet asam benzoat.
2. Minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta mengandung pengawet asam benzoat dengan kadar tertentu.
3. Kadar asam benzoat dalam minuman sari buah apel yang diduga menurut peneliti belum memenuhi persyaratan kadar asam benzoat pada Peraturan Kepala BPOM RI No.36 Tahun 2013.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi adalah semua obyek yang menjadi sasaran penelitian. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta.

##### **2. Sampel**

Sampel adalah sebagian dari populasi yang digunakan dalam penelitian ini yang dapat mencerminkan populasinya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbagai jenis minuman sari buah apel dalam kemasan botol 450 mL, kardus 250 mL, dan botol 300 mL sebanyak tiga sampel dengan merk yang berbeda dijual di wilayah kota Surakarta.

#### **B. Variabel Penelitian**

##### **1. Identifikasi variabel utama**

Variabel utama dalam penelitian ini adalah analisis asam benzoat dalam minuman sari buah apel secara spektrofotometri UV-Vis.

##### **2. Klasifikasi variabel utama**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Pada penelitian

ini, variabel bebasnya adalah beberapa merek minuman sari buah apel yang dianalisa kadar asam benzoatnya yang beredar di wilayah Surakarta.

Variabel tergantung adalah variabel yang terpengaruh karena adanya variabel bebas, variabel tergantung pada penelitian ini adalah kadar asam benzoat dalam minuman sari buah apel.

Variabel terkendali adalah variabel yang mempengaruhi variabel tergantung, sehingga perlu dinetralisir atau ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang didapatkan tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti lain secara cepat, variabel terkendali pada penelitian ini adalah kondisi penelitian dan alat penelitian.

### **3. Definisi operasional variabel utama**

Definisi operasional variabel utama dalam penelitian ini adalah:

Pertama, pengawet asam benzoat adalah pengawet yang diperbolehkan ditambahkan dalam makanan dengan persyaratan.

Kedua, sari buah yang digunakan adalah sari buah yang beredar di pasaran yang memiliki merk diambil 3 sampel yang berbeda dan sudah jelas komposisi kandungannya.

Ketiga, menganalisis kadar asam benzoat dalam sampel menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

## **C. Alat dan Bahan**

### **1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipet volume 1, 2, 5 mL, labu takar 50 mL dan 100 mL, beaker glass 100 mL dan 250 mL, gelas ukur 10,

50, 100 mL, erlenmeyer 100 mL, labu takar 10 mL dan 50 mL, Spektrofotometri Thermo Scientific Genesys IOS UV-Vis, timbangan analitik, kertas saring, corong kaca, gelas kosong, batang pengaduk, corong pisah, dan tabung reaksi.

## 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel minuman sari buah apel yang beredar di wilayah Surakarta, bahan baku pembanding digunakan asam benzoat p.a, *aquadestillata*, larutan NaCl jenuh, larutan FeCl<sub>3</sub> 0,5%, kloroform, HCl<sub>pekat</sub>, NaOH 10%, NH<sub>4</sub>OH, etanol 90%.

### D. Jalannya Penelitian

#### 1. Sampling minuman sari buah apel

Proses sampling minuman sari buah apel berdasarkan produk yang beredar di wilayah kota Surakarta. Tiga merek minuman sari buah apel dipilih untuk dijadikan sampel, dalam penelitian ini sampel A, sampel B, dan sampel C.

#### 2. Pembuatan larutan pereaksi

**1.1. Pembuatan larutan NaCl jenuh.** Serbuk NaCl 36 gram dilarutkan ke dalam beaker glass dengan ditambahkan *aquadestillata* 100 mL, dilarutkan hingga jenuh.

**1.2. Pembuatan larutan FeCl<sub>3</sub> 0,5%.** Ditimbang secara seksama 0,5 gram FeCl<sub>3</sub> kemudian ditambahkan larutan HCl pekat sampai berwarna kuning muda kemudian ditambahkan *aquadestillata* sampai 100 mL, kemudian diaduk.

**1.3. Pembuatan larutan HCl (1 : 3).** Diambil 25 mL HCl pekat kemudian ditambahkan *aquadestillata* 75 mL, dicampur hingga homogen.

**1.4. Pembuatan larutan NaOH 10%.** Ditimbang 10 gram NaOH kemudian dilarutkan dengan sebagian *aquadestillata* hingga homogen, kemudian ditambahkan *aquadestillata* sampai 100 mL.

### **3. Preparasi sampel**

Preparasi sampel yang dilakukan yaitu sampel ditimbang 50 gram dimasukkan ke dalam beaker glass 250 mL, tambah 10 mL NaOH 10% agar bersifat basa dan 100 mL larutan NaCl jenuh, kocok teratur dan biarkan selama 2 jam, kemudian disaring dengan kertas saring. Sebanyak 100 mL filtrat dimasukkan ke dalam corong pisah 250 mL, asamkan dengan 25 tetes HCl (1:3), kemudian ekstrak dengan kloroform beberapa kali dengan volume berturut-turut 30 mL, 25 mL, 25 mL. Setiap kali ekstraksi selesai, diambil fase kloroform, lapisan kloroform ditampung dalam labu erlenmeyer 50 mL. Pindahkan seluruh ekstrak kloroform ke dalam gelas yang kering, cuci corong pisah dengan 5-10 mL kloroform. Kemudian ekstrak kloroform dikeringkan semalam atau sampai kering hingga menghasilkan ekstrak kering.

### **4. Uji kualitatif**

Ekstrak kering hasil ekstraksi dilarutkan dengan ditambah air. Ditambahkan beberapa tetes larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  sampai larutan tersebut menjadi basa. Hilangkan kelebihan  $\text{NH}_3$  dengan penguapan. Selanjutnya, ditambahkan 2-3 tetes  $\text{FeCl}_3$  0,5%. Terbentuk endapan warna merah muda kekuningan menunjukkan sampel memberikan hasil positif adanya asam benzoat.

## **5. Pembuatan larutan baku standar asam benzoat**

Membuat baku standar asam benzoat dengan kadar asam benzoat 122 ppm. Ditimbang dengan seksama 6,1 mg serbuk asam benzoat kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL ditambah etanol 90% sampai tanda batas.

## **6. Penetapan panjang gelombang maksimum**

Dipipet 3 mL dari larutan baku kemudian diencerkan sampai 10 mL dengan etanol 90% dalam labu takar 10 mL. Serapannya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 260-300 nm dengan interval 2 nm, kemudian ditentukan panjang gelombang serapan maksimum.

## **7. Penentuan *operating time***

Dipipet 3 mL dari larutan baku asam benzoat, dimasukkan dalam labu takar 10 mL dan ditambahkan etanol 90% sampai tanda batas. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan blangko larutan etanol 90% sampai absorbansi stabil pada waktu tertentu. *Operating time* dimulai dari menit ke-0 sampai menit ke-30.

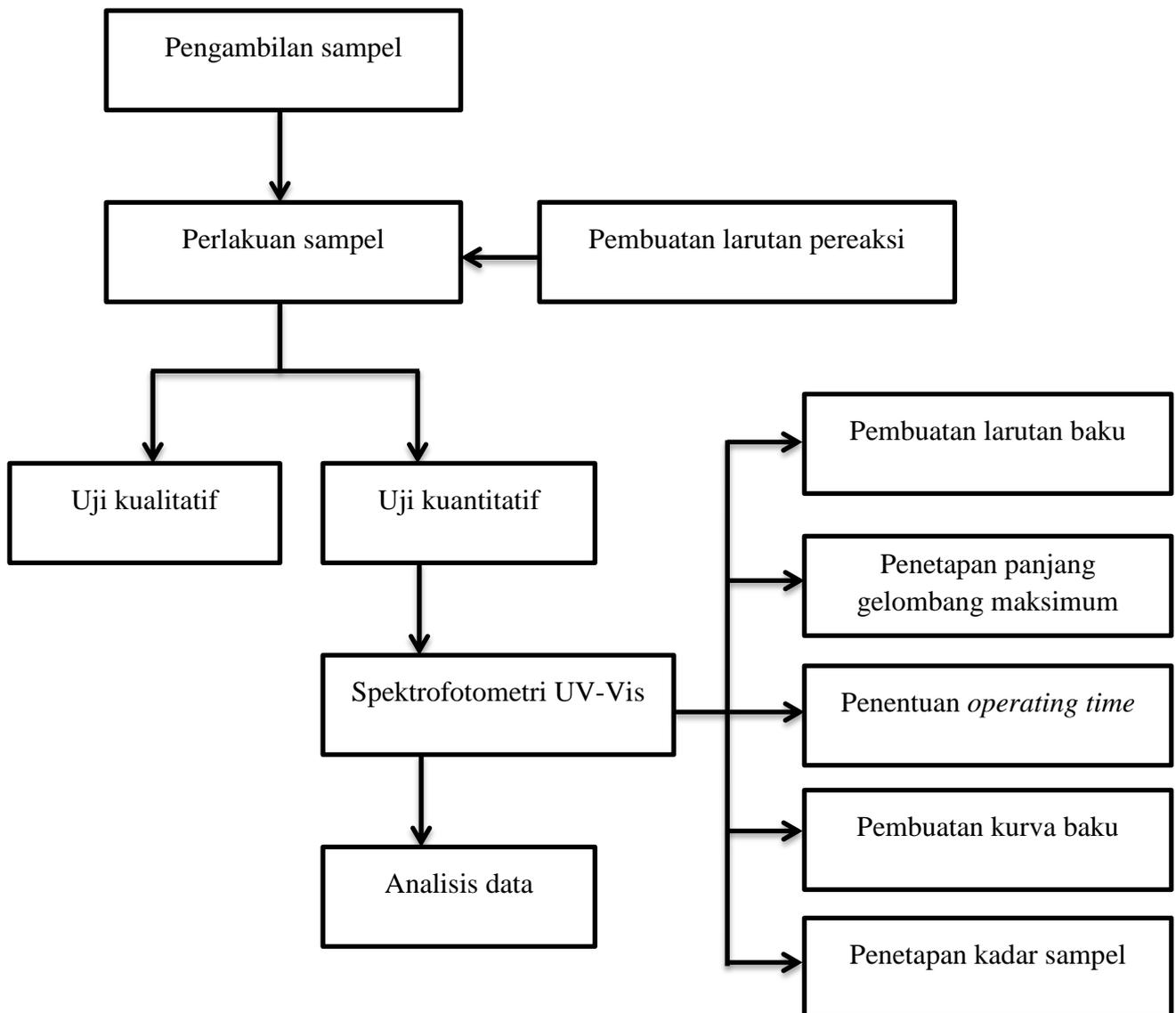
## **8. Pembuatan kurva baku**

Dibuat larutan baku dengan cara memipet 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; dan 7,0 mL dari larutan baku asam benzoat, masing-masing dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL kemudian diencerkan dengan etanol 90% sampai tanda batas, diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum.

## **9. Penetapan kadar sampel**

Ekstrak kloroform hasil ekstraksi yang telah dikeringkan dilarutkan dengan etanol sampai volume 25 mL dalam labu takar. Diambil 1 mL kemudian

dilarutkan dengan etanol 90% hingga mencapai 10 mL, diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum.



Gambar 3. Skema Jalannya Penelitian

### E. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode baku luar, menghasilkan kurva baku yang merupakan hubungan konsentrasi (x) dengan perbandingan absorbansi asam benzoat (y), sehingga diperoleh persamaan garis lurus  $y = a + bx$ . Kadar asam benzoat pada sampel yang diperoleh dinyatakan sebagai mg/kg. Setiap sampel dilakukan tiga kali replikasi kemudian dihitung dengan standar deviasi. Standar deviasi yaitu ukuran dispersi atau variasi yang banyak dipakai dalam penelitian, karena mempunyai satuan ukuran yang sama dengan data asalnya.

Rumus untuk menghitung standar deviasi adalah sebagai berikut :

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

Symbol x merupakan kadar sampel yang didapat dari penelitian, sedangkan  $\bar{x}$  merupakan rata-rata kadar sampel,  $\sum|x - \bar{x}|^2$  adalah jumlah kadar sampel yang dikurangi dengan rata-rata kadar sampel kemudian dikuadratkan, nilai n adalah jumlah replikasi sampel.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Uji kualitatif

Sampel minuman sari buah apel dilakukan uji kualitatif memberikan hasil positif mengandung pengawet asam benzoat, seperti pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil uji kualitatif**

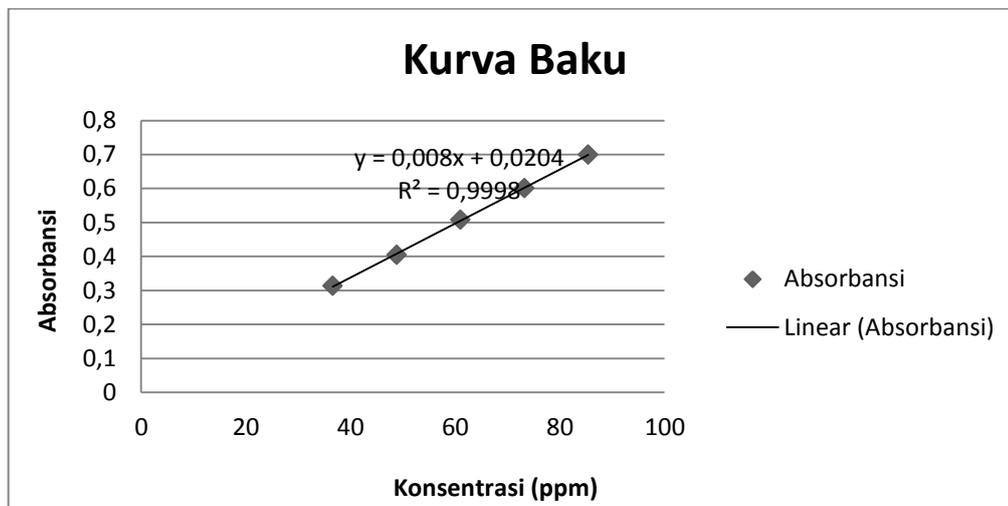
Sampel + $\text{NH}_4\text{OH}$ + $\text{FeCl}_3$ 0,5%	Warna	Ket
Sampel A	Endapan merah muda kekuningan	Positif
Sampel B	Endapan merah muda kekuningan	Positif
Sampel C	Endapan merah muda kekuningan	Positif

##### 2. Analisis kuantitatif

**2.1 Penentuan panjang gelombang maksimum.** Hasil dari pembacaan panjang gelombang maksimum asam benzoat menunjukkan panjang gelombang 272 nm, sehingga pengukuran absorbansi pada sampel dilakukan pada panjang gelombang 272 nm. Asam benzoat memberikan serapan terbesar pada panjang gelombang ini yaitu 0,307 A. Panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada lampiran 2.

**2.2 Data *operating time*.** Hasil dari pembacaan *operating time* menunjukkan bahwa nilai absorbansi stabil mulai dari menit ke 0 sampai ke 30, sehingga pembacaan absorbansi pada sampel dilakukan dari menit ke 0 sampai ke 30. Data *operating time* dilihat pada lampiran 3.

**2.3 Data kurva baku.** Data kurva baku yang diperoleh menunjukkan hasil seperti yang ditunjukkan kurva baku, dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kurva baku

## 2.4 Data penetapan kadar asam benzoate.

Tabel 2. Data penetapan kadar asam benzoat

Sampel	Penimbangan (gram)	Serapan (A)	Kadar asam benzoat (mg/kg)	Kadar rata-rata asam benzoat (mg/kg)
A1	50,009	0,540	324,6916	313,2133
A A2	49,989	0,505	302,9416	
A3	50,039	0,520	312,0066	
B1	49,986	0,240	137,2884	124,3199
B B2	50,011	0,203	114,0999	
B3	50,022	0,215	121,5715	
C1	49,992	0,775	471,7005	477,2490
C C2	50,014	0,796	484,6143	
C3	49,994	0,781	475,4321	

## B. Pembahasan

Pada penelitian ini, dilakukan analisis asam benzoat pada minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta secara Spektrofotometri UV-Vis.

Bahan pengawet adalah senyawa yang mampu menghambat dan menghentikan proses fermentasi, pengasaman, atau bentuk kerusakan lainnya.

Bahan pengawet yang sering digunakan salah satunya adalah asam benzoat. Asam benzoat ( $C_6H_5COOH$ ) merupakan bahan pengawet yang luas penggunaannya dan sering digunakan pada bahan makanan dan minuman yang asam. Kelarutan garamnya lebih besar atau lebih baik dari asamnya, sehingga biasa digunakan dalam bentuk garamnya yaitu natrium benzoat. Minuman sari buah apel merupakan salah satu produk yang memiliki umur simpan rendah, apabila disimpan pada suhu ruang. Batas kadar maksimum untuk penggunaan bahan pengawet asam benzoat dalam produk minuman sari buah menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No.36 Tahun 2013 tentang bahan tambahan makanan yang ditetapkan yaitu 600 mg/kg.

Pada tahap ini dilakukan ekstraksi sampel. Sampel dibuat menjadi basa dengan penambahan NaOH 10% supaya benzoat yang terdapat dalam sampel berubah menjadi bentuk garamnya sehingga semakin larut dalam fase air dan dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi benzoat. Penambahan NaOH 10% juga bertujuan untuk mengendapkan komponen pangan yang lain seperti protein dan lipida sehingga komponen tersebut tidak masuk ke dalam filtrat (Cen, 2008). Tujuan penambahan larutan NaCl jenuh adalah untuk menambah tingkat ionisasi dari air menjadi lebih polar sehingga tingkat tidak bercampurnya air dengan kloroform akan bertambah yang bermanfaat dalam pemisahan fase (Sumarauw *et al.*, 2013). Penambahan HCl selain untuk menetralkan, HCl bertujuan untuk mengubah natrium benzoat menjadi asam benzoat agar mudah dipisahkan dari zat-zat lain yang ada pada sampel.

Hasil uji kualitatif pada penelitian ini, dihasilkan bahwa sampel A, B, dan C positif mengandung pengawet benzoat. Hasil dikatakan positif jika dengan penambahan  $\text{FeCl}_3$  0,5% memberikan warna endapan merah muda kekuningan.

Penetapan kadar asam benzoat dilakukan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil dari panjang gelombang maksimum diperoleh melalui percobaan menggunakan asam benzoat baku yang diuji dengan beberapa panjang gelombang yang berbeda-beda. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pada panjang gelombang ke berapa asam benzoat memberikan serapan maksimum. Panjang gelombang maksimum antara 260 nm hingga 300 nm diperoleh 272 nm dengan absorbansi 0,307 A. Alasan dilakukan pengukuran pada panjang gelombang maksimum adalah perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi, paling besar pada panjang gelombang maksimum, sehingga akan diperoleh kepekaan yang maksimal.

Pada pembacaan *operating time* yang dilakukan selama 30 menit menunjukkan bahwa nilai absorbansi stabil mulai dari menit ke 0 sampai ke 30. Tujuan *operating time* untuk mengetahui waktu stabil dari asam benzoat dan untuk mengetahui kapan dimulainya pembacaan sampel, sehingga untuk menghindari kesalahan pembacaan pada menit ke 0 sampai ke 30 segera dilakukan pembacaan absorbansi. Hasil dari pembuatan kurva baku, didapatkan nilai

$$\begin{aligned} a &= 0,0204 \\ b &= 0,008 \\ r &= 0,9998 \\ y &= 0,0204 + 0,008x \end{aligned}$$

Persamaan linier yang baik adalah jika nilai  $r$  mendekati 1. Persamaan kurva baku digunakan untuk perhitungan kadar pengawet asam benzoat yaitu dengan diplotkan dari persamaan tersebut, dimana nilai  $y$  merupakan serapan yang dihasilkan dalam sampel dan nilai  $x$  merupakan konsentrasi pengawet asam benzoat.

Menurut referensi penelitian yang pernah dilakukan, kadar asam benzoat pada sampel minuman ringan yaitu sebesar sampel A = 227,73 mg/kg, B = 182,38 mg/kg, dan C = 259,52 mg/kg, sehingga dapat menjadi referensi bagi penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minuman sari buah apel sampel A, B, dan C mengandung asam benzoat dengan kadar yang berbeda-beda pada tiap sampelnya. Sampel A = 313,2133 mg/kg, sampel B = 124,3199 mg/kg, sampel C = 477,2490 mg/kg. Menurut Peraturan Kepala BPOM RI No.36 Tahun 2013, kadar asam benzoat tidak boleh lebih dari 600 mg/kg. Kadar asam benzoat pada minuman sari buah apel dari tiap sampel, memenuhi persyaratan kadar pengawet asam benzoat yaitu tidak lebih dari 600 mg/kg sehingga dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Alasan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kadar asam benzoat yang terdapat pada minuman sari buah apel telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan dan bahaya pengawet asam benzoat bila dikonsumsi berlebihan. Terutama pada penderita asma dan urtikaria, jika dikonsumsi dalam jumlah besar akan mengiritasi lambung.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Minuman sari buah apel yang beredar di wilayah kota Surakarta mengandung bahan pengawet asam benzoat.
2. Kadar asam benzoat dalam tiap sampel minuman sari buah apel:  
Sampel A adalah 313,2133 mg/kg.  
Sampel B adalah 124,3199 mg/kg.  
Sampel C adalah 477,2490 mg/kg.
3. Dari ketiga sampel tersebut, semua telah memenuhi persyaratan kadar asam benzoat pada Peraturan Kepala BPOM RI No.36 Tahun 2013 yaitu tidak lebih dari 600 mg/kg.

#### **B. Saran**

1. Perlu diinformasikan kepada masyarakat bahwa beberapa minuman sari buah apel mengandung pengawet asam benzoat bila dikonsumsi terlalu banyak tidak baik untuk kesehatan tubuh.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang kandungan pengawet asam benzoat dalam minuman sari buah apel dengan perlakuan dan metode yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM RI]. 2013. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2013 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambah Pangan Pengawet*. Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta.
- Cahyadi, W. 2012. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambah Pangan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Cen, Tjwee Sioe. 2008. *Verifikasi Metode Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Natrium benzoat* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Choirunnisa, L. 2013. *Analisis Natrium Benzoat dalam Minuman Sari Buah Jeruk di Wilayah Kota Surakarta secara KCKT* [KTI]. Surakarta: Universitas Setia Budi.
- Day, JR.R.A dan A.L Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga.
- [Depkes]. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Harumi, A.F. 2013. *Analisis Natrium Benzoat dalam Minuman Nata De Coco yang Beredar di Daerah Surakarta secara Spektrofotometri UV-Vis* [KTI]. Surakarta: Universitas Setia Budi.
- Khopkar, S.M. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Diterjemahkan oleh A. Saptorahardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Mairizki, F. 2014. *Penentuan Natrium Sakarin, Asam Benzoat, dan Kafein Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Fasa Balik*. Riau: Universitas Islam Riau.
- Sastrohamidjojo, H. 2001. *Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty.
- Subani. 2008. *Penentuan Kadar Natrium Benzoate, Kalium Benzoate dan Natrium Sakarin dalam Sirup secara KCKT* [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sucipto, C.D. 2015. *Keamanan Pangan untuk Kesehatan Manusia*. Yogyakarta: Gosen Publishing.
- Sumarauw W *et al.* 2013. *Identifikasi dan Penetapan Kadar Asam Benzoat pada Kecap Asin yang Beredar di Kota Manado*. *Pharmacon* 02:15.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.

*Lampíran*

### Lampiran 1. Pembuatan larutan baku asam benzoat

Data Penimbangan

Berat kertas + asam benzoat = 272,5 mg

Berat kertas + sisa = 266,4 mg

---

Berat asam benzoat = 6,1 mg

Ditimbang serbuk asam benzoat 6,1 mg dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL + etanol 90% sampai tanda batas.

Perhitungan pembuatan larutan baku dalam ppm

1 ppm = 1 mg/L = 1 mg/1000 mL = 1 mg/L

Rumus =  $\frac{\text{berat sampel}}{\text{volume labu takar}}$

$$= \frac{6,1 \text{ mg}}{50 \text{ mL}}$$

$$= 6,1 \times 20 \text{ mg/L}$$

$$= 122 \text{ mg/L}$$

$$= 122 \text{ ppm}$$

## Lampiran 2. Panjang Gelombang Maksimum

Data panjang gelombang maksimum dibuat dengan interval 2 nm

**Tabel 3. Data panjang gelombang maksimum**

$\lambda$ (nm)	A
260	0,221
262	0,232
264	0,248
266	0,261
268	0,270
270	0,284
<b>272</b>	<b>0,307</b>
274	0,300
276	0,262
278	0,243
280	0,249
282	0,219
284	0,145
286	0,072
288	0,038
290	0,019
292	0,013
294	0,010
296	0,008
298	0,008
300	0,007

**Lampiran 3. Data Operating Time**

Penentuan *Operating time* dilakukan pada menit ke-0 hingga menit ke-30.

**Tabel 4. Data Operating time**

Menit ke-	Absorbansi
0	0,307
1	0,307
2	0,308
3	0,308
4	0,308
5	0,308
6	0,308
7	0,308
8	0,308
9	0,309
10	0,309
11	0,309
12	0,310
13	0,309
14	0,310
15	0,310
16	0,310
17	0,310
18	0,311
19	0,311
20	0,311
21	0,311
22	0,311
23	0,311
24	0,312
25	0,312
26	0,312
27	0,312
28	0,312
29	0,312
30	0,313

**Lampiran 4. Pembuatan larutan kurva baku**

1. Dipipet 3 mL dari larutan baku 122 ppm, dimasukkan ke labu takar 10 mL, ditambah etanol 90% sampai tanda batas.

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$C_1 \cdot 10 \text{ mL} = 122 \text{ ppm} \cdot 3 \text{ mL}$$

$$C_1 = 36,6 \text{ ppm}$$

Jadi, diperoleh konsentrasi 36,6 ppm

2. Dipipet 4 mL dari larutan baku 122 ppm, dimasukkan ke labu takar 10 mL, ditambah etanol 90% sampai tanda batas.

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$C_1 \cdot 10 \text{ mL} = 122 \text{ ppm} \cdot 4 \text{ mL}$$

$$C_1 = 48,8 \text{ ppm}$$

Jadi, diperoleh konsentrasi 48,8 ppm

3. Dipipet 5 mL dari larutan baku 122 ppm, dimasukkan ke labu takar 10 mL, ditambah etanol 90% sampai tanda batas.

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$C_1 \cdot 10 \text{ mL} = 122 \text{ ppm} \cdot 5 \text{ mL}$$

$$C_1 = 61 \text{ ppm}$$

Jadi, diperoleh konsentrasi 61 ppm

4. Dipipet 6 mL dari larutan baku 122 ppm, dimasukkan ke labu takar 10 mL, ditambah etanol 90% sampai tanda batas.

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$C_1 \cdot 10 \text{ mL} = 122 \text{ ppm} \cdot 6 \text{ mL}$$

$$C_1 = 73,2 \text{ ppm}$$

Jadi, diperoleh konsentrasi 73,2 ppm

5. Dipipet 7 mL dari larutan baku 122 ppm, dimasukkan ke labu takar 10 mL, ditambah etanol 90% sampai tanda batas.

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$C_1 \cdot 10 \text{ mL} = 122 \text{ ppm} \cdot 7 \text{ mL}$$

$$C_1 = 85,4 \text{ ppm}$$

Jadi, diperoleh konsentrasi 85,4 ppm

**Lampiran 5. Data kurva baku asam benzoat****Tabel 5. Data kurva baku asam benzoat**

<b>Konsentrasi larutan standar (ppm)</b>	<b>Serapan (A)</b>
36,6	0,313
48,8	0,405
61	0,508
73,2	0,601
85,4	0,700

Hasil kurva kalibrasi didapat persamaan :

Nilai a, b, r

a : 0,0204

b : 0,008

r : 0,9998

y : a + bx

y : 0,0204 + 0,008x

### Lampiran 6. Perhitungan kadar asam benzoat pada minuman sari buah apel

$$\text{Rumus} = \frac{\text{konsentrasi sampel} \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \times \text{f.pembuatan} \times \text{f.pengenceran}}{\text{berat penimbangan}} \times 100 \%$$

$$\text{Konversi : } 1\% = 10.000 \text{ ppm}$$

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/kg}$$

#### Sampel A:

##### • Replikasi 1

$$\text{Cawan porselin + sampel} = 97,578 \text{ gram}$$

$$\text{Cawan porselin + sisa} = 47,569 \text{ gram}$$

$$\text{Berat sampel} = 50,009 \text{ gram} = 50009 \text{ mg}$$

Volume pembuatan 25 mL

1 mL → labu takar 10 mL

Faktor pengenceran 10

$$A = 0,540$$

Perhitungan

$$y = a + bx$$

$$0,540 = 0,0204 + 0,008x$$

$$0,540 - 0,0204 = 0,008x$$

$$0,5196 = 0,008x$$

$$x = 64,9500 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Asam Benzoat} &= \frac{64,9500 \text{ mg} \times 25 \text{ mL} \times 10}{1000 \text{ mL}} \\
 &= \frac{16,2375 \text{ mg} \times 100\%}{50009 \text{ mg}} \\
 &= 0,032469155\% \times 10000 \\
 &= 324,6916 \text{ ppm} \\
 &= 324,6916 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

- **Replikasi 2**

$$\text{Cawan porselin + sampel} = 97,561 \text{ gram}$$

$$\text{Cawan porselin + sisa} = 47,572 \text{ gram}$$


---

$$\text{Berat sampel} = 49,989 \text{ gram} = 49989 \text{ mg}$$

Volume pembuatan 25 mL

1 mL → labu takar 10 mL

Faktor pengenceran 10

$$A = 0,505$$

Perhitungan

$$y = a + bx$$

$$0,505 = 0,0204 + 0,008x$$

$$0,505 - 0,0204 = 0,008x$$

$$0,4846 = 0,008x$$

$$x = 60,5750 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Asam Benzoat} &= \frac{60,5750 \text{ mg} \times 25 \text{ mL} \times 10}{1000 \text{ mL}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{15,14375 \text{ mg} \times 100\%}{49989 \text{ mg}} \\
 &= 0,030294164\% \times 10000 \\
 &= 302,9416 \text{ ppm} \\
 &= 302,9416 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

- **Replikasi 3**

Cawan porselin + sampel = 97,582 gram

Cawan porselin + sisa = 47,543 gram    —

Berat sampel = 50,039 gram = 50039 mg

Volume pembuatan 25 mL

1 mL → labu takar 10 mL

Faktor pengenceran 10

A = 0,520

Perhitungan

y = a + bx

0,520 = 0,0204 + 0,008x

0,520 – 0,0204 = 0,008x

0,4996 = 0,008x

x = 62,4500 ppm

Kadar Asam Benzoat =  $\frac{62,4500 \text{ mg} \times 25 \text{ mL} \times 10}{1000 \text{ mL}}$

1000 mL

=  $\frac{15,6125 \text{ mg} \times 100\%}{50039 \text{ mg}}$

50039 mg

$$= 0,031200663\% \times 10000$$

$$= 312,0066 \text{ ppm}$$

$$= 312,0066 \text{ mg/kg}$$

### Perhitungan SD

X	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$ x - \bar{x} ^2$
324,6916	939,6398	11,4783	131,7514
302,9416	3	10,2717	105,5078
312,0066	= 313,2133	-1,2067	1,4561
		$\Sigma =$	238,7153

$$\text{SD} = \sqrt{\frac{\Sigma|x - \bar{x}|^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{238,7153}{3-1}}$$

$$= 10,9251$$

$$\text{Kadar rata-rata} = \frac{\text{sampel A1} + \text{sampel A2} + \text{sampel A3}}{3}$$

$$= \frac{324,6916 + 302,9416 + 312,0066}{3}$$

$$= \frac{939,6398}{3}$$

$$= 313,2132667 \text{ mg/kg}$$

$$= 313,2133 \text{ mg/kg}$$

Kadar asam benzoat sampel A adalah  $313,2133 \text{ mg/kg} \pm 10,9251 \text{ mg/kg}$ .

**Sampel B:**• **Replikasi 1**

Cawan porselin + sampel = 97,523 gram

Cawan porselin + sisa = 47,537 gram

---

Berat sampel = 49,986 gram = 49986 mg

Volume pembuatan 25 mL

1 mL → labu takar 10 mL

Faktor pengenceran 10

A = 0,240

Perhitungan

$y = a + bx$

0,240 = 0,0204 + 0,008x

0,240 – 0,0204 = 0,008x

0,2196 = 0,008x

x = 27,4500 ppm

Kadar Asam Benzoat =  $\frac{27,4500 \text{ mg} \times 25 \text{ mL} \times 10}{1000 \text{ mL}}$

=  $\frac{6,8625 \text{ mg} \times 100\%}{49986 \text{ mg}}$

= 0,013728844% x 10000

= 137,2884 ppm

= 137,2884 mg/kg

- **Replikasi 2**

Cawan porselin + sampel = 97,534 gram

Cawan porselin + sisa = 47,523 gram

---

Berat sampel = 50,011 gram = 50011 mg

Volume pembuatan 25 mL

1 mL → labu takar 10 mL

Faktor pengenceran 10

A = 0,203

Perhitungan

$y = a + bx$

0,203 = 0,0204 + 0,008x

0,203 – 0,0204 = 0,008x

0,1826 = 0,008x

x = 22,8250 ppm

Kadar Asam Benzoat =  $\frac{22,8250 \text{ mg} \times 25 \text{ mL} \times 10}{1000 \text{ mL}}$

=  $\frac{5,70625 \text{ mg} \times 100\%}{50011 \text{ mg}}$

= 0,011409989% x 10000

= 114,0999 ppm

= 114,0999 mg/kg

- **Replikasi 3**

Cawan porselin + sampel = 97,535 gram

Cawan porselin + sisa = 47,513 gram

---

Berat sampel = 50,022 gram = 50022 mg

Volume pembuatan 25 mL

1 mL → labu takar 10 mL

Faktor pengenceran 10

A = 0,215

Perhitungan

$y = a + bx$

0,215 = 0,0204 + 0,008x

0,215 – 0,0204 = 0,008x

0,1946 = 0,008x

x = 24,3250 ppm

Kadar Asam Benzoat =  $\frac{24,3250 \text{ mg} \times 25 \text{ mL} \times 10}{1000 \text{ mL}}$

=  $\frac{6,08125 \text{ mg} \times 100\%}{50022 \text{ mg}}$

= 0,01215715% x 10000

= 121,5715 ppm

= 121,5715 mg/kg

**Perhitungan SD**

X	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$ x - \bar{x} ^2$
137,2884	372,9598	12,9685	168,1820
114,0999	3	10,22	104,4484
121,5715	= 124,3199	-2,7484	7,5537
		$\Sigma =$	280,1841

$$\begin{aligned}
 \text{SD} &= \sqrt{\frac{\Sigma|x - \bar{x}|^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{280,1841}{3-1}} \\
 &= 11,8360
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar rata-rata} &= \frac{\text{sampel B1} + \text{sampel B2} + \text{sampel B3}}{3} \\
 &= \frac{137,2884 + 114,0999 + 121,5715}{3} \\
 &= \frac{372,9598}{3} \\
 &= 124,3199333 \text{ mg/kg} \\
 &= 124,3199 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

Kadar asam benzoat sampel B adalah 124,3199 mg/kg  $\pm$  11,8360 mg/kg.

**Sampel C:**

- **Replikasi 1**

Cawan porselin + sampel = 97,553 gram

Cawan porselin + sisa = 47,561 gram

---

Berat sampel = 49,992 gram = 49992 mg

Volume pembuatan 25 mL

1 mL → labu takar 10 mL

Faktor pengenceran 10

$$A = 0,775$$

Perhitungan

$$y = a + bx$$

$$0,775 = 0,0204 + 0,008x$$

$$0,775 - 0,0204 = 0,008x$$

$$0,7546 = 0,008x$$

$$x = 94,3250 \text{ ppm}$$

$$\text{Kadar Asam Benzoat} = \frac{94,3250 \text{ mg} \times 25 \text{ mL} \times 10}{1000 \text{ mL}}$$

$$= \frac{23,58125 \text{ mg} \times 100\%}{49992 \text{ mg}}$$

$$= 0,047170047\% \times 10000$$

$$= 471,7005 \text{ ppm}$$

$$= 471,7005 \text{ mg/kg}$$

- **Replikasi 2**

$$\text{Cawan porselin + sampel} = 97,573 \text{ gram}$$

$$\text{Cawan porselin + sisa} = 47,559 \text{ gram}$$

$$\text{Berat sampel} = 50,014 \text{ gram} = 50014 \text{ mg}$$

Volume pembuatan 25 mL

1 mL → labu takar 10 mL

Faktor pengenceran 10

$$A = 0,796$$

Perhitungan

$$y = a + bx$$

$$0,796 = 0,0204 + 0,008x$$

$$0,796 - 0,0204 = 0,008x$$

$$0,7756 = 0,008x$$

$$x = 96,9500 \text{ ppm}$$

$$\text{Kadar Asam Benzoat} = \frac{96,9500 \text{ mg} \times 25 \text{ mL} \times 10}{1000 \text{ mL}}$$

$$= \frac{24,2375 \text{ mg} \times 100\%}{50014 \text{ mg}}$$

$$= 0,04846143\% \times 10000$$

$$= 484,6143 \text{ ppm}$$

$$= 484,6143 \text{ ppm}$$

$$= 484,6143 \text{ mg/kg}$$

- **Replikasi 3**

$$\text{Cawan porselin + sampel} = 97,577 \text{ gram}$$

$$\text{Cawan porselin + sisa} = 47,583 \text{ gram}$$

$$\text{Berat sampel} = 49,994 \text{ gram} = 49994 \text{ mg}$$

Volume pembuatan 25 mL

1 mL → labu takar 10 mL

Faktor pengenceran 10

$$A = 0,781$$

## Perhitungan

$$y = a + bx$$

$$0,781 = 0,0204 + 0,008x$$

$$0,781 - 0,0204 = 0,008x$$

$$0,7606 = 0,008x$$

$$x = 95,0750 \text{ ppm}$$

$$\text{Kadar Asam Benzoat} = \frac{95,0750 \text{ mg} \times 25 \text{ mL} \times 10}{1000 \text{ mL}}$$

$$= \frac{23,76875 \text{ mg} \times 100\%}{49994 \text{ mg}}$$

$$= 0,047543205\% \times 10000$$

$$= 475,4321 \text{ ppm}$$

$$= 475,4321 \text{ mg/kg}$$

## Perhitungan SD

X	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$ x - \bar{x} ^2$
471,7005	$\frac{1431,7469}{3}$ $= 477,2490$	-5,5485	30,7859
484,6143		7,3653	54,2476
475,4321		-1,8169	3,3011
		$\Sigma =$	88,3346

$$\text{SD} = \sqrt{\frac{\Sigma|x - \bar{x}|^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{88,3346}{3-1}}$$

$$= 6,6458$$

$$\text{Kadar rata-rata} = \frac{\text{sampel C1} + \text{sampel C2} + \text{sampel C3}}{3}$$

$$= \frac{471,7005 + 484,6143 + 475,4321}{3}$$

$$= \frac{1431,7469}{3}$$

$$= 477,2489667 \text{ mg/kg}$$

$$= 477,2490 \text{ mg/kg}$$

Kadar asam benzoat sampel C adalah  $477,2490 \text{ mg/kg} \pm 6,6458 \text{ mg/kg}$ .

**Lampiran 7. Sampel minuman sari buah apel dan pemisahan fase air dan fase kloroform**



**Pemisahan fase kloroform dan fase air.**

**Lampiran 8. Hasil ekstraksi yang telah diuapkan**



**SAMPEL A**



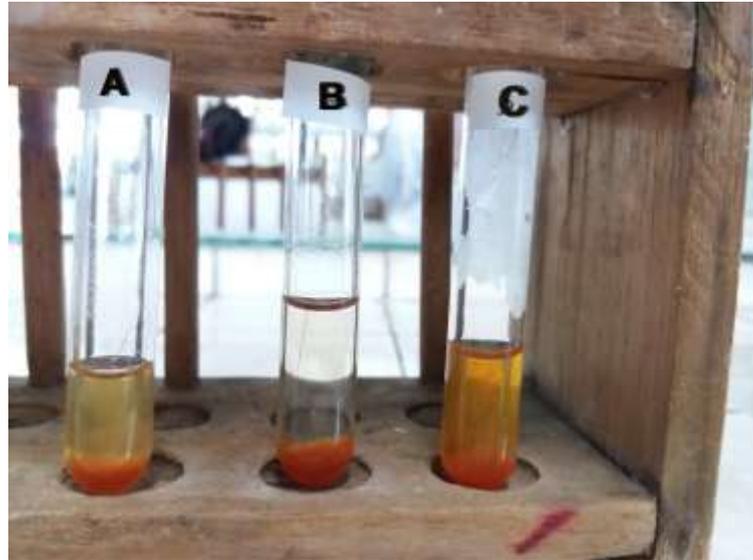
**SAMPEL B**



**SAMPEL C**

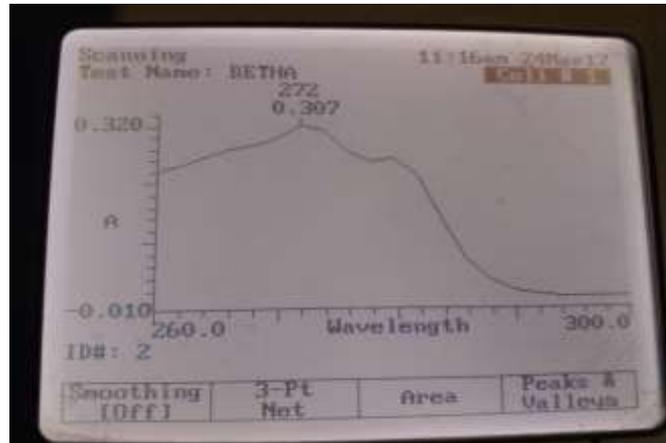
**Hasil ekstraksi sampel yang telah diuapkan**

**Lampiran 9. Uji kualitatif pengawet asam benzoat**

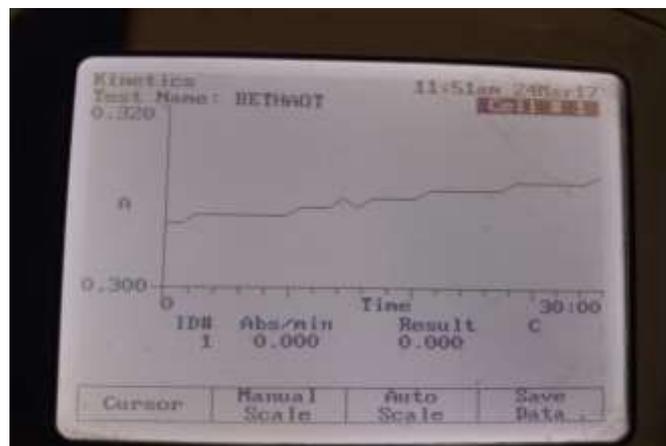


**Sampel minuman sari buah apel positif mengandung pengawet asam benzoat**

**Lampiran 10. Panjang gelombang maksimum asam benzoat dan *operating time* asam benzoat**



**Panjang gelombang maksimum**



***Operating time***

**Lampiran 11. Alat Spektrofotometri UV-Vis dan Timbangan Analitik****Alat Spektrofotometri UV-Vis****Timbangan Analitik**