

GAMBARAN KADAR DAN KEAMANAN ASAM BENZOAT DALAM MINUMAN RINGAN YANG BEREDAR DI PASAR BULU SECARA SPEKTROFOTOMETRI

Jumiyati^{1*}, Komala Larasati²

^{1*,2}Prodi DIII Anafarma Akademi Farmasi 17 Agustus 1945 Semarang
Email: ^{1*}atikbila@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan minuman ringan dalam jangka waktu tertentu perlu ditambahkan pengawet. Salah satu pengawet sintetik yang sering digunakan dalam minuman yaitu asam benzoat. Asam benzoat dapat bekerja efektif dalam pH 2-4. Asam benzoat penggunaan dalam jangka waktu lama dapat membahayakan bagi kesehatan tubuh, menyebabkan karsinogenik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar asam benzoat, keamanan penggunaan dalam minuman ringan dan kesesuaian dengan peraturan BPOM RI No 36 tahun 2013 tentang batas penggunaan bahan tambahan pangan. Metode dalam penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif. Penetapan kadar asam benzoat menggunakan spektrofotometri ultraviolet. Sampel minuman ringan sebelumnya dilakukan ekstraksi dulu dengan eter, ekstrak eter dianalisis secara kualitatif dan dilanjutkan secara kuantitatif. Hasil penelitian analisis secara kualitatif semua sampel mengandung asam benzoat dan analisis secara kuantitatif kadar asam benzoat sampel merk A : 378,53 mg/kg, merk B : 477,84 mg/kg dan merk C : 589,85 mg/kg. Dari hasil analisis tersebut semua sampel sesuai dengan Peraturan BPOM RI No 36 tahun 2013 yaitu batas maksimum penggunaan pengawet tidak lebih dari 600 mg/kg dihitung sebagai asam benzoat. Adapun keamanan penggunaan minuman ringan merk A : maksimal 5 kemasan/hari, merk B : maksimal 4 kemasan/hari dan merk C :maksimal 4 kemasan/hari

Kata kunci : Minuman ringan, asam benzoat, spektrofotometri

ABSTRACT

The use of soft drinks in a certain period of time needs to be added with preservatives. Benzoic acid is one of the synthetic preservatives frequently used in soft drinks. Benzoic acid can work effectively at pH 2 – 4. The use of benzoic acid for a long time can endanger the health of the body, causing carcinogens. This research aims to determine the levels of benzoic acid, safe limit use in soft drinks and compliance with BPOM RI regulation number 36 of 2013 about the use of food additives. This research used qualitative and quantitative methods. Benzoic acid was determined using ultraviolet spectrophotometry. The sample of soft drink was previously extracted with ether. The extract was then analyzed qualitatively and quantitatively. A qualitative research showed all samples contained benzoic acid. Meanwhile, quantitative analysis showed sample A contained 378, 53 mg / kg of benzoic acid, sample B (477, 84 mg / kg) and sample C (589, 85 mg / kg). Based on the results above, all the samples were in accordance with BPOM RI regulation number 36 of 2013 that the maximum limit for the use of preservatives is not more than 600 mg / kg. It was calculated as benzoic acid. The safety of using soft drinks brand A is 5 packs a day, brand B is 4 packs a day and brand C is packs a day.

Keywords : Soft drinks, benzoic acid, spectrophotometry.

LATAR BELAKANG

Minuman merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat. Dengan bertambahnya kebutuhan minuman di masyarakat, maka meningkatnya industri minuman dengan beberapa produk. Penggunaan minuman dalam jangka waktu tertentu, maka perlu ditambahkan bahan tambahan pangan, yaitu pengawet. Salah satu pengawet sintetik yang sering digunakan dalam minuman adalah asam benzoat. Penggunaan asam benzoat lebih banyak dalam bentuk garamnya yaitu sebagai natrium benzoat karena mudah larut dalam air. Asam benzoat tersebut efektif sebagai pengawet (memperpanjang umur simpan) pada pH 2-4, karena pada pH asam akan terjadi gangguan pada organ sel-sel mikroba sehingga metabolisme mikroba terhambat dan akhirnya sel mikroba mati. Untuk itu minuman yang diproduksi biasanya bersifat asam. (Winarno, 2004)

Penggunaan bahan tambahan sebaiknya dengan dosis di bawah ambang batas yang telah ditentukan. (Cahyadi, 2009). Penambahan pengawet memiliki resiko bagi kesehatan tubuh, jika dikonsumsi secara terus menerus dalam waktu yang lama (Alrianti, 2008). Asam benzoat yang melebihi ambang batas tidak diperbolehkan dikonsumsi masyarakat karena memberikan efek secara langsung misalnya keracunan atau bersifat tidak langsung menyebabkan karsinogenik (Cahyadi 2009). Disamping itu pada penderita asma, penderita articularia sangat sensitif terhadap asam benzoat jika dikonsumsi dalam jumlah besar akan mengiritasi lambung (Cahyadi, 2009). Penelitian mengenai efek toksik asam benzoat telah dilakukan oleh Winkey dan Bigelow (2008), menunjukkan bahwa pemberian asam benzoat 1000, 1500, 2000, 2500 mg/kg masing – masing selama lima hari pada manusia menyebabkan terjadinya perasaan tidak nyaman, mual, sakit kepala, rasa terbakar diperut dan iritasi oesopagus.

Penelitian tentang asam benzoat pernah dilakukan pada minuman ringan yang dijual di pasaran dan lingkungan sekolah kota Padang, survey yang dilakukan oleh Sanjaya, dkk (2012) dari 5 sampel minuman ringan diperiksa 1 sampel mengandung asam benzoat melebihi persyaratan yang ditentukan oleh Peraturan BPOM RI No 26 tahun 2013 bahwa kandungan asam benzoat lebih dari 600 ppm. Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar, penggunaan asam benzoat pada minuman ringan yang beredar dipasar bulu dan apakah kadar asam benzoat tersebut memenuhi syarat dari Peraturan Kepala BPOM RI No 36 tahun 2013, tentang batas maksimum penggunaan minuman ringan tidak boleh lebih dari 600 mg/kg bahan dan batas maksimum keamanan penggunaan per hari yang dikenal dengan ADI (Acceptable Daily Intake). ADI adalah jumlah maksimum bahan tambahan pangan dalam milligram perkilogram berat badan yang dapat dikonsumsi setiap hari tanpa menimbulkan efek merugikan terhadap kesehatan (asupan harian yang dapat diterima oleh tubuh). Adapun ADI yang ditetapkan di Peraturan Kepala BPOM RI No 36 tahun 2013 adalah 0,5 mg/kg berat badan.

Pemilihan metode Spektrofotometri dalam penelitian ini, karena selektifitas, sensitifitas yang sangat baik, mampu menganalisa sampel dalam jumlah kecil. Penggunaan metode spektrofotometri ini juga dilakukan pada penelitiannya Wati (2012) yaitu analisis kadar asam benzoat dalam beberapa merk dagang minuman ringan secara spektrofotometri dan penelitiannya Saputri (2017) yang menganalisis asam benzoat dalam sari buah apel dikota surakarta secara spektrofotometri.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif yaitu menggambarkan kandungan dan keamanan penggunaan asam benzoat dalam minuman ringan.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan April 2020, di laboratorium Kimia Makanan dan minuman Akademi Farmasi 17 Agustus 1945 Semarang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel minuman ringan, FeCl_3 5%, NaCl jenuh, eter p.a, alkohol 96 %, NaOH 10 %, NH_4OH , HCl (1:3), baku natrium benzoat, aquadestilata. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat spektrofotometer UV-VIS *Single beam* (Shimadzu), Cuvet, Corong pisah, water batt, beker glass.

Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah kesesuaian kadar dan keamanan asam benzoat terhadap standart BPOM No 36 Tahun 2013.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah minuman ringan yang beredar di sekitar pasar Bulu Semarang. Sampel diambil tiga merk, masing – masing merk diambil tiga sampel dengan nomer batch yang sama, masing masing nomor batch dianalisis sendiri – sendiri.

Pengumpulan Data

1. Pembuatan Larutan sampel (Ekstrak)

Masing – masing sampel ditimbang seksama 10 g sampel dimasukkan dalam beaker glass 250 ml, ditambah 20 ml larutan NaCl jenuh dan 5 ml NaOH 10 %, dikocok dan dibiarkan dua jam, kemudian disaring dengan kertas saring, filtrat diasamkan dengan 5 mL HCl (1:3), kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah 250 mL, diekstraksi dengan eter sebanyak 3 kali dengan volume masing-masing 10 mL, fraksi eter ditampung dalam cawan penguap, kemudian diuapkan sampai kering, ekstrak kering digunakan untuk uji kualitatif dan uji kuantitatif.

2. Uji Kualitatif (Vogel, 1985)

Ekstrak sampel dilarutkan dengan air, ditambahkan 5 tetes larutan NH_4OH sampai larutan tersebut menjadi basa. Hilangkan kelebihan NH_3 dengan penguapan, kemudian tambah 2-3 tetes FeCl_3 0,5%, terbentuk endapan warna merah muda kekuningan menunjukkan sampel memberikan hasil positif adanya asam benzoat.

3. Uji Kuantitatif (AOAC, 1990)

a. Pembuatan Larutan Baku

Ditimbang dengan seksama 50 mg serbuk natrium benzoat, dimasukkan dalam labu takar 250 mL ditambah etanol 96% sampai tanda batas dihomogenkan.

b. Pembuatan Larutan Deret Baku & Kurva Standart

Larutan standart dibuat dengan mengukur seksama 2,5; 3,4; 4,5; 5,4 & 6,4 ml dari larutan baku natrium benzoat 200 ppm ke dalam labu takar 50 ml. Kemudian masing – masing diencerkan dengan etanol 96 % sampai tanda batas. Konsentrasi larutan standart yang diperoleh berturut – turut ialah 10 ppm, 14 ppm, 18 ppm, 22 ppm, 26 ppm. Dari masing – masing standart tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum. Selanjutnya dibuat kurva standart yang menghubungkan

absorbansi dengan konsentrasi dari masing – masing larutan standart.

c. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan baku 10 ppm diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-400 nm menggunakan blangko pelarut etanol 96%.

d. Penetapan Kadar Asam Benzoat dalam Minuman ringan.

Ekstrak sampel dilarutkan dalam etanol 96 , dimasukan dalam labu takar 50 mL, kemudian ditambahkan etanol 96 % sampai tanda batas dihomogenkan. Dipipet seksama 1 mL dimasukan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan etanol 96 % sampai tanda batas dihomogenkan, dibaca serapannya pada panjang gelombang 234 nm

Analisa Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif, data tersebut merupakan hasil pengukuran yang dibuat persamaan garis regresi $y= bx + a$. Kemudian kadar sampel dihitung berdasarkan garis regresi tersebut, hasil kadar dianalisa dengan standart deviasi. Setelah didapatkan hasil kadar asam benzoat, maka dihitung *Aceptable Daily* (ADI) kemudian hasilnya dibandingkan kesesuaian dengan Batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pengawet untuk asam benzoat dalam Peraturannya kepala Badan pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomer 36 tahun 2013.dari hasil tersebut dapat diketahui kesesuaian kadar asam benzoat dan batas keamanannya konsumsi asam benzoat dalam minuman ringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

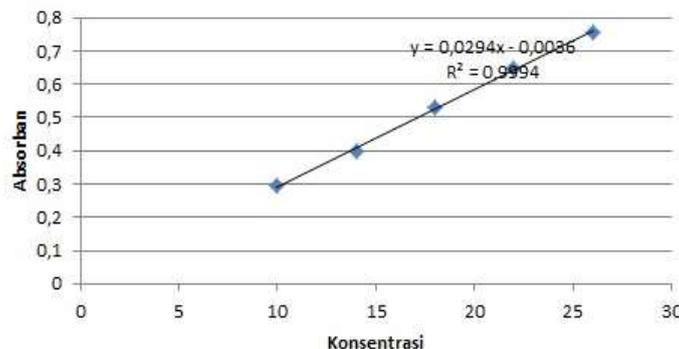
Hasil

Hasil penelitian tentang gambaran kadar asam benzoat dalam minuman ringan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif

Ekstrak sampel	Hasil	Keterangan
A	Positif	Kecoklatan
B	Positif	Merah kecoklatan
C	Positif	Merah kecoklatan

Kurva Standart Larutan Baku



Gambar 1. Kurva Baku Natrium Benzoat

Tabel 2. Data Uji Kuantitatif (Kadar Asam Benzoat dalam Minuman Ringan)

Sampel	Penimbangan		Abs	Kadar	Kdr rata-rata As.Benzoat (mg/kg)	SD	RSD
	(g)			As.Benzoat mg/kg)			
A	A	10,005	0,256	372,2539	378,53	±5,4	1,4 %
	A1						
	A2	10,007	0,262	380,9060			
B	A3	10,005	0,263	382,4347	477,84	±9,2	1,9 %
	B1	10,003	0,333	484,3349			
	B2	10,002	0,304	442,1950			
C	B3	10,001	0,327	471,3363	589,85	±5,1	0,8 %
	C1	10,002	0,408	593,4865			
	C2	10,002	0,403	586,2129			
	C3	10,003	0,337	490,1505			

Batas maksimum kadar asam benzoat sebagai asam benzoat maksimal 600 ppm.

Dari hasil pada tabel 2 tersebut bahwa sampel A, B dan C telah memenuhi persyaratan.

Batas Keamanan konsumsi asam benzoat setiap hari per berat badan (ADI) maksimal 5 mg/BB

Adapun data perhitungan ADI sebagai berikut :

Dari hasil tabel 2 maka dapat dihitung kadar asam benzoat perkemasan (mg/kmsn) sebagai berikut :

$$\text{Kadar mg/ kemasan} = \frac{a \times b}{1000}$$

Tabel 3. Kadar Asam Benzoat Perkemasan

Sampel	Berat / kemasan (g)	Kadar mg / kemasan
A	150	56,78
B	160	76,45
C	130	76,68

Dari tabel tersebut dapat dihitung batas keamanan penggunaan perkemasan untuk orang dewasa, dengan diasumsikan berat badan 60 kg sehingga batas maksimum konsumsi per hari 300 mg. Dari hal tersebut maka batas penggunaan perhari/berat badan dapat dihitung dengan membagi batas maksimum penggunaan perhari untuk orang dewasa (300 mg) dibagi dengan kadar perkemasan. Adapun hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4. Batas Maksimum Konsumsi / Kemasan Untuk Orang Dewasa

Sampel	Batas maksimum konsumsi/ kemasan
A	5 kemasan
B	4 kemasan
C	4 kemasan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang dianalisa dalam penelitian ini adalah minuman ringan dengan merk A,B,dan C. yang beredar dipasar Bulu Semarang.Untuk mengetahui adanya pengawet benzoat tersebut dilakukan uji kualitatif. Untuk uji tersebut dilakukan dengan mereaksikan dengan FeCl_3 .5 %.. Endapan yang terbentuk tersebut adalah besi (III) benzoat. Reaksi yang terjadi sebagai berikut :



Dari hasil analisis tersebut semua sampel terbentuk endapan merah kecoklatan. Hal ini berarti bahwa semua semua sampel minuman mengandung pengawet asam benzoat.

Setelah dilakukan uji kualitatif positif dilanjutkan dengan uji kuantitatif yang didahului dengan menimbang masing – masing sampel 10 g. Asam benzoat efektif sebagai pengawet dalam suasana asam maka sediaan minuman ringan dibuat dalam suasana asam, untuk itu setelah sampel ditimbang dinetralkan dulu dengan menambah NaOH 10 %. Kemudian ditambah NaCl jenuh yang bertujuan untuk meningkatkan ionisasi dalam air, larutan menjadi lebih polar sehingga tidak bercampur dengan fase eter pada saat ekstraksi nanti. Selanjutnya diasamkan lagi dengan menambah HCl (1:3) untuk membuat semua senyawa benzoat kembali menjadi asam benzoat yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut eter. Dengan demikian hasil ekstraksi fase cair-cair menggunakan corong pisah pengawet bnezoat larut dalam fase eter, kemudian eter diuapkan sehingga tinggal ekstrak benzoat. Penelitian tersebut sejalan dengan penelitiannya Rorong (2013), Analisis Asam Benzoat dengan Perbedaan Preparasi pada Kulit dan Daun Kayu Manis (*Cinnamomun burmanni*), pelarut yang digunakan saat ekstraksi yaitu eter.

Pada analisis asam benzoat dalam minuman ringan tersebut sebelumnya dilakukan pencarian panjang gelombang maksimum, yang bertujuan untuk mendapatkan serapan yang optimal. Pengukuran panjang gelombang maksimum tersebut dengan cara mengambil salah satu standart diukur absorbansinya, hasil absorbansi yang optimal terdapat pada panjang gelombang 234 nm, sehingga pengukuran kadar asam benzoat dalam minuman ringan pada panjang gelombang 234 nm.

Persamaan kurva baku yang diperoleh adalah $y = 0,0294 x - 0,0036$. dengan nilai r tabel 0,9990 sedang Nilai r hitung 0,9994 dengan n=5 dan taraf kepercayaan 95%. Nilai r hitung > r tabel menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar larutan baku natrium benzoat dengan serapan , sehingga persamaan kurva baku tersebut dapat digunakan untuk menghitung kadar asam benzoat dalam sampel. Dari persamaan regresi di atas, dihitung nilai x sebagai kadar natrium benzoat, kemudian dikonversikan dalam asam benzoat. Perhitungan ini didasarkan pada persyaratan yang dicantumkan dalam Peraturan

Kepala BPOM RI No 36 tahun 2013 yang menyatakan bahwa kadar pengawet benzoat dan garamnya dihitung sebagai asam benzoat. Seperti terlihat dalam tabel 1, dari analisis asam benzoat dalam sampel A, B dan C nilai RSD semuanya memenuhi syarat yaitu kurang dari 2%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam benzoat dalam minuman ringan seperti terlihat pada tabel 1 yaitu kadar asam benzoat pada sampel A : 378,53 mg/kg, sampel B: 477,84 mg/kg dan sampel C: 589,85 mg/kg. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semua sampel yang diteliti memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Peraturan Kepala B.POM RI No 36 tahun 2013 yaitu tidak lebih dari 600 mg/kg.. Sehingga produk minuman ringan yang beredar di Pasar Bulu tersebut aman untuk dikonsumsi. Hal tersebut sama pada penelitiannya Saputri (2017) yang menganalisis asam benzoat dalam minuman ringan sari buah apel, hasilnya tidak lebih dari 600 mg/kg. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Fatimah (2016), menyimpulkan bahwa kadar natrium benzoat dalam minuman ringan yang beredar di wilayah Karang Anyar dari ketiga sampel masih memenuhi syarat hasilnya kurang dari 600 mg/kg (Fatimah, 2016).

Untuk mengetahui keamanan penggunaan minuman ringan perhari maka mengacu pada peraturan Pemerintah Kepala B.POM RI No 36 tahun 2013 tentang batas penggunaan bahan tambahan pangan dibatasi dengan nilai ADI (*Acceptable Daily Intake*), yaitu batas penggunaannya dalam sehari. Nilai ADI bahan pengawet benzoat adalah sebesar 5 mg/kg BB. Untuk berat badan penduduk Indonesia rata-rata 60 kg. Jadi diperkirakan batas maksimum konsumsi asam benzoat sebesar 300 mg/hari. Berdasarkan kadar asam benzoat pada tabel 1, maka dapat didapatkan kadar asam benzoat perkemasan yaitu : sampel A : 56,78 mg/kemasan, B: 76,45 mg/kemasan dan sampel C : 76,68 mg/kemasan. Adapun jumlah asam benzoat dalam semua sampel yang diteliti masih di bawah batas maksimal konsumsi asam benzoat tiap harinya. Berdasarkan hasil tersebut terlihat pada tabel 2 maka, dapat diketahui keamanan penggunaan minuman ringan/ kemasan. Batas aman konsumsi minuman ringan perhari pada orang dewasa yaitu merk A maksimal lima kemasan/hari, merk B maksimal empat kemasan/hari, Merk C maksimal empat kemasan/hari. Hasil tersebut tidak jauh beda dengan penelitiannya Wati, dkk. (2012) yang menganalisis asam benzoat dalam minuman ringan yang beredar dipasaran, untuk keamanan penggunaan minuman ringan rata rata perhari tiga sampai empat kemasan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sampel minuman ringan yang beredar di pasar bulu Semarang semua positif mengandung asam benzoat. Adapun kadar asam benzoat dalam minuman ringan pada sampel A : 378,53 mg/kg, sampel B: 477,84 mg/kg dan sampel C : 589,85 mg/kg. Dari ketiga sampel tersebut semua sampel memenuhi syarat Peraturan Kepala BPOM RI No 36 Tahun 2013 yaitu kandungan bahan tambahan pangan pengawet benzoat dan garamnya dihitung sebagai Asam benzoat tidak lebih dari 600 mg/kg. Dari peraturan tersebut disampaikan juga keamanan penggunaan asam benzoat berdasarkan nilai ADI batas maksimum 5 mg/ berat badan. Jadi keamanan penggunaan minuman ringan pada sampel merk A maksimal konsumsi 5 (lima) kemasan/hari, sampel merk B maksimal konsumsi 4 (empat) kemasan/ hari dan sampel C maksimal konsumsi 4 (empat) kemasan /hari.

Saran

Untuk melengkapi data penelitian ini tentang keamanan penggunaan asam benzoat dalam minuman ringan maka perlu dilakukan penelitian lanjut tentang persyaratan mutu lainnya seperti analisa pemanis, pewarna dan cemaran mikroba. Disamping itu juga perlu dilakukan analisa menggunakan metode lain seperti HPLC.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H. (2008). Teknologi Pengawetan Pangan, Penerbit Alfabeta, Bandung, 122-123; 138-139; 141.
- AOAC. (1995). Official Methods of Analysis of AOAC International. 16th ed. AOAC International, Arlington, Virginia.
- BPOM, RI. (2013). Peraturan Kepala BPOM RI No. 36 tahun 2013, tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet, Jakarta.
- Cahyadi, W. (2009). Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Fatimah, N. (2016). Penetapan kadar Natrium Benzoat pada Minuman Ringan Yang Beredar di Wilayah Karang Ayar Secara Spektrofotometri UV-VIS. Skripsi Surakarta : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.
- Rorong Johny Alfreds. (2013). Analisis Asam Benzoat Dengan Perbedaan Preparasi Pada Kulit Dan Daun Kayu Manis (*Cinnamomun burmanni*) : Fakultas Matematika Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi.
- Sanjaya, R. Oktavia, B. Bahrizal. (2012). Analisis Kadar Asam Askorbat dan Asam Benzoat Dalam Minuman Ringan dengan HPLC Menggunakan Fase Gerak Metanol dan Buffer Asetat, Jurnal kimia vol 1 No 2. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/kimia>.
- Saputri, Bethana. (2017). Analisis Asam Benzoat dalam Minuman Sari Buah Apel Di Wilayah Surakarta Secara Spektrofotometri UV-VIS. Skripsi. Surakarta : Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Winarno, F.G. & Titi S.R. (1994). Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Minuman, Penerbit PT Pustaka harapan, Jakarta.
- Wati, Wahyu Irma, dkk. (2012). Penetapan Kadar Asam Benzoat Dalam Beberapa Merk Dagang Minuman Ringan Secara Spektrofotometri Ultra Violet. Jurnal Ilmu Kefarmasian vol 2 No2 : 111-116.