

## ANALISIS KADAR BENZOAT DAN SORBAT PADA SAUS SAMBAL KEMASAN YANG DIJUAL DI PASAR BARU BEKASI DENGAN METODE HPLC

Maulidya Mitha Rianto, Elfira Mayasari, Siti Nurfajriah Program Studi DIII Analis Kesehatan STIKes Mitra Keluarga Jl. Pengasinan Rawa Semut, Margahayu, Kec. Bekasi Timur, Jawa Barat, 17113 E-mail: mitharian@gmail.com

---

### Abstrak

Bahan Tambahan Pangan (BTP) digunakan secara luas oleh masyarakat. Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang banyak digunakan dalam saus sambal adalah pengawet seperti benzoat dan sorbat. Penggunaan pengawet pada bahan pangan tidak boleh melebihi ambang batas yang sudah ditentukan karena dapat memberikan efek bagi kesehatan, seperti benzoat yang dapat menimbulkan reaksi alergi dan bersifat karsinogenik karena adanya benzene serta sorbat yang dapat menyebabkan mutasi gen bila dikombinasikan dengan asam askorbat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar benzoat dan sorbat pada saus sambal kemasan yang dijual di Pasar Baru Bekasi dan melihat kesesuaian kadar pengawet dengan ambang batas yang sudah ditentukan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Kadar benzoat dan sorbat diperiksa menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil pengukuran dianalisis dengan membandingkan kadar maksimum benzoat dan sorbat yang diperbolehkan pada saus menurut Peraturan Kepala BPOM No. 36 Tahun 2013, yaitu 1000 mg/kg. Kadar benzoat dan sorbat yang melebihi ambang batas menandakan bahwa saus sambal tersebut tidak boleh untuk dikonsumsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh 100% sampel mengandung benzoat melebihi kadar maksimum yang telah ditetapkan dan 50% sampel mengandung sorbat dengan kadar di bawah ambang batas yang telah ditentukan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan analisis kadar benzoat dan sorbat pada sampel bahan pangan yang lain mengingat bahwa benzoat dan sorbat sering digunakan sebagai kombinasi pengawet dan diperbolehkan untuk digunakan dalam bahan pangan.

**Kata Kunci** : Pengawet, Benzoat, Sorbat, Saus sambal, HPLC

### Abstract

*Food additives are used widely in the society. Food additives that are mostly used in chili sauce are preservatives such as benzoate and sorbate. The usage of preservatives on food materials can't be used above the maximum level which has been determined because it can damage the health, for example benzoate that can cause allergic reaction and carcinogenic because of the presence of benzene also sorbate can cause gene mutation when it's combined with ascorbic acid. The aim of this study is to determine the amount of benzoate and sorbate on chili sauces which are sold in Pasar Baru Bekasi to know the compatibility of these amount of preservatives with the maximum level which has been determined by Peraturan Kepala BPOM Nomor 36 Tahun 2013. The method used in this study is quantitative descriptive with cross-sectional approach. Determination of the amount of of benzoate and sorbate is conducted using High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Quantitative data obtained from measurement is analyzed by comparing the maximum level of benzoate and sorbate that are allowed to be added in chili sauce based on Peraturan Kepala BPOM No. 36 Tahun 2013, which is 1000 mg/kg. The amount of benzoate and sorbate that exceeds the maximum level indicates that the particular chilli sauce is not allowed to be consumed. The result of this study shows that 100% samples contain benzoate more than the maximum level that has been determined and 50% samples contain sorbate. Based on the study that has been conducted, suggestion that can be given for further study is to analyze the amount of benzoate and sorbate on another foodstuffs considering benzoate and sorbate are oftenly used as a combination preservatives and allowed to be added into foodstuffs.*

**Keywords** : preservatives, benzoate, sorbate, chili sauce, HPLC

## Pendahuluan

Bahan Tambahan Pangan (BTP) digunakan secara luas oleh masyarakat baik sebagai penunjang cita rasa, warna, tekstur, keawetan maupun bentuk. Penggunaan BTP semakin banyak dilakukan karena sudah ditemukan BTP sintetis yang lebih murah, praktis, dan mudah diperoleh. (Siaka, 2009). Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang banyak digunakan dalam produksi bahan pangan salah satunya adalah pengawet. Pengawet sendiri dapat dibedakan menjadi 2, yakni pengawet alami dan pengawet sintetis. Di Indonesia, pengawet sintetis yang boleh digunakan dalam bahan pangan dengan ambang batas tertentu salah satunya adalah benzoat dan sorbat (Cahyadi, 2008).

Benzoat dan sorbat dikatakan aman untuk digunakan namun benzoat dapat menimbulkan reaksi alergi seperti urtikaria, migrain, *metabolic acidosis*, asma sudah dilaporkan pada beberapa penelitian (Akbari, *et al.*, 2013; Santini, *et al.*, 2009). Sorbat memiliki toksisitas yang lebih rendah di manusia namun jika digunakan secara berlebihan, sorbat dapat menyebabkan hiperaktif pada anak apabila dikombinasikan dengan pewarna sintetis. Sorbat yang dikombinasikan dengan asam askorbat (vitamin C) dapat menyebabkan mutasi gen sedangkan benzoat dapat menjadi karsinogenik karena adanya benzene. Hal ini tentunya dapat

membahayakan kesehatan (Hoang & Vu, 2016).

Bahan makanan di Indonesia hampir semuanya diperbolehkan untuk menggunakan benzoat dan sorbat dalam pembuatannya termasuk saus sambal. Saus sambal merupakan bahan yang sering ditambahkan kedalam makanan untuk menambah cita rasa. Sambal yang beredar di pasaran terdiri atas berbagai merk dagang yang sangat bervariasi. Berdasarkan Peraturan yang dibuat sebagai pengawasan penggunaan BTP, yakni Peraturan Kepala BPOM Nomor 36 Tahun 2013, kadar maksimum asam sorbat dan garamnya serta asam benzoat dan garamnya yang diperbolehkan untuk ditambahkan ke dalam saus adalah 1000mg/kg.

Penelitian terhadap kadar benzoat dan sorbat sebelumnya sudah pernah dilakukan pada sampel minuman ringan dan doogh oleh Mazdeh, *et al* (2016) dan pada daging olahan kemasan oleh Hoang & Vu (2016). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa benzoat dan sorbat digunakan sebagai kombinasi pengawet. Penelitian terhadap kadar benzoat dan sorbat secara bersamaan belum pernah dilakukan pada saus sambal. Penelitian terkait analisis kadar benzoat dan sorbat pada saus sambal belum pernah dilakukan sebelumnya di daerah Bekasi. Di kota Bekasi sendiri terdapat beberapa pasar tradisional besar, salah

satunya Pasar Baru Bekasi. Berdasarkan Sistem Informasi Harga Pasar Kota Bekasi (SIPA), Pasar Baru Bekasi memiliki akses yang mudah dan menjual kebutuhan pokok.

Hasil analisis pengawet menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) lebih tepat secara kompresi dibandingkan dengan spektrofotometri biasa. Hasil yang diperoleh dari spektrofotometri bervariasi, terutama pada sampel yang diukur dua pengawetnya pada saat yang bersamaan. Spektrofotometri tidak dapat mendeteksi benzoat dan sorbat pada satu sampel di waktu yang sama dan tidak memberikan hasil yang akurat. Metode HPLC memisahkan komponen sampel berdasarkan *peak* sehingga untuk penentuan kadar benzoat dan sorbat dalam satu sampel yang sama dapat terukur secara tepat menggunakan metode ini (Bahremand & Eskandari, 2013).

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan design *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan Februari – Mei 2019 dimulai dari tahap pengambilan sampel hingga penyusunan laporan akhir penelitian. Pemeriksaan kadar benzoat dan sorbat dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah DKI Jakarta. Pengambilan saus sambal dilakukan di Pasar Baru Bekasi. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah saus sambal kemasan yang dijual di Pasar Baru Bekasi dengan kriteria inklusi memiliki saus

sambal kemasan bantal/*pillow* dengan berat 0,6-1 kg dan tidak memiliki izin edar BPOM sejumlah 6 sampel. Variabel dalam penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu kadar benzoat dan sorbat yang terdapat pada saus sambal kemasan.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu ukur (*Pyrex*), neraca analitik (*Ohaus*), alat gelas lainnya, membran filter diameter 0,45  $\mu\text{m}$ , *ultrasonic bath*, vial HPLC, seperangkat alat HPLC (*Waters 2695*), sampel saus sambal kemasan, aquades, standar kalium benzoat (*U.S. Pharmacopeia*), standar kalium sorbat (*U.S. Pharmacopeia*), dan metanol 60%. Kolom C18 (*ZORBAX Eclipse Plus C18*) digunakan sebagai fase diam. Fase gerak yang digunakan adalah campuran dari buffer fosfat (pH= 6,8) dan metanol 60% dengan perbandingan 96:4 v/v.

Sampel dipreparasi dengan cara ditimbang sebanyak 2,5 g menggunakan labu ukur berukuran 25 mL dan dilarutkan dengan larutan metanol 60%. Campuran kemudian dihomogenkan selama 15 menit menggunakan *ultrasonic bath*. Campuran disaring menggunakan membran filter untuk memisahkan endapannya. Filtrat kemudian diambil sebanyak 2 ml ke dalam labu ukur 10 mL dan diencerkan dengan methanol 60%. Filtrat yang sudah diencerkan dimasukkan ke dalam vial menggunakan *syringe* yang sudah terdapat membran filter didalamnya.

Larutan standar benzoat dan sorbat dibuat dengan menimbang masing-masing 0,1 g dan dilarutkan dalam aquades sebanyak 100 mL untuk membuat larutan standar dengan konsentrasi 1000 ppm. Larutan standar yang sudah dibuat kemudian diencerkan hingga diperoleh larutan standar dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm.

Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 225 nm untuk larutan standar dan sampel. Larutan standar diinjeksi ke dalam HPLC untuk mendapatkan kurva kalibrasi dari setiap bahan pengawet yang sudah disiapkan dengan range 10-100 ppm. Pengukuran sampel dilakukan secara *duplo*. Akurasi yang dinyatakan dalam persen *recovery* diperoleh dengan cara menambahkan campuran larutan benzoat 20 ppm sebanyak 0,5 mL dan sorbat 10 ppm sebanyak 0,25 mL ke dalam salah satu sampel dan dilakukan pengukuran kembali.

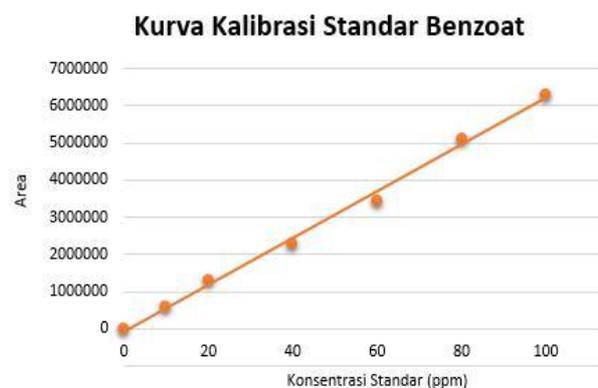
Hasil yang didapat dari HPLC berupa kromatogram. Analisis kuantitatif dilakukan dengan memasukan data luas area tiap sampel yang dianalisis ke dalam persamaan garis yang diperoleh dari kurva kalibrasi dan dikonversi ke dalam satuan mg/kg. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran dianalisis dengan membandingkan kadar maksimum benzoat dan sorbat yang diperbolehkan pada saus menurut Peraturan Kepala BPOM No. 36 Tahun 2013, yaitu 1000 mg/kg. Hasil yang

melebihi batas yang telah ditentukanmenandakan bahwa saus sambal tersebut tidak boleh untuk dikonsumsi.

## Hasil

Pengukuran kadar benzoat dan sorbat dilakukan pada 6 sampel saus sambal kemasan *pillow* yang diperoleh dari Pasar Baru Bekasi. Pengukuran dilakukan menggunakan *reverse phase* HPLC. Campuran dari buffer fosfat (pH=6,8) dan metanol 60% dengan perbandingan 96:4 v/v digunakan sebagai fase gerak.

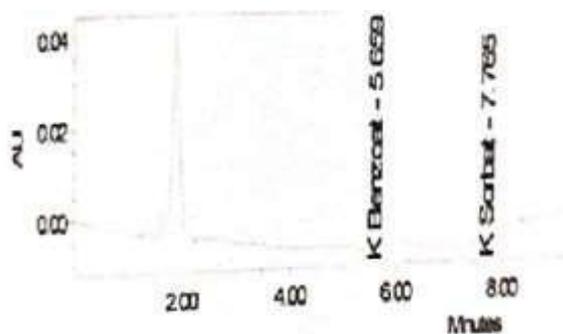
Berdasarkan pengukuran standar yang telah dilakukan, diperoleh persamaan regresi benzoat (Gambar 1) adalah  $Y=6,3e+004X - 9,9e+004$  dengan  $r^2$  sebesar 0,994653 dan persamaan regresi sorbat (Gambar 2) adalah  $Y= 7,46e+004X - 2,67e+005$  dengan  $r^2$  sebesar 0,989506. Perbedaan waktu retensi antara benzoat dan sorbat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Benzoat



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Sorbat



Gambar 3. Contoh Kromatogram Benzoat dan Sorbat (dokumentasi pribadi)

Sampel yang diuji terdiri atas 6 saus

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Benzoat dan Sorbat

No.	Sampel	Waktu Retensi (menit)		Kadar (mg/kg)	
		Benzoat	Sorbat	Benzoat	Sorbat
1.	A	5,59	7,73	1722,67	400,21
2.	B	5,61	7,59	1927,73	Tidak Terdeteksi
3.	C	5,58	7,73	2221,12	495,21
4.	D	5,62	7,75	1057,41	233,37
5.	E	5,55	7,59	3516,37	Tidak Terdeteksi
6.	F	5,60	7,59	1770,84	Tidak Terdeteksi

### Pembahasan

Pengukuran kadar benzoat dan sorbat dilakukan pada 6 sampel saus sambal kemasan *pillow* yang diperoleh dari Pasar Baru Bekasi. Pengukuran dilakukan menggunakan *reverse phase* HPLC. *Reverse phase* HPLC memiliki fase diam yang bersifat non polar dan fase gerak yang bersifat polar

sambal kemasan *pillow* yang diperoleh dari Pasar Baru Bekasi. Sampel saus sambal disimbolkan sebagai sampel A, B, C, D, E, dan F. Pengukuran kadar sampel dilakukan secara duplo. Hasil yang diperoleh dari dua pengukuran dibuat rata-rata dan diambil sebagai hasil pengukuran kadar sampel. Kadar benzoat dan sorbat pada sampel dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung benzoat dan sampel A, C, D terbukti mengandung sorbat dengan kadar yang masih dibawah ambang batas maksimum.

Pengukuran *recovery* dengan metode adisi standar. Setelah dilakukan perhitungan, hasil persen *recovery* untuk benzoat dan sorbat dapat dilihat pada tabel 2. Persen *recovery* untuk benzoat yang diperoleh adalah sebesar 105,83% dan sorbat sebesar 86,55%.

sehingga fase gerak dapat melulusi benzoat dan sorbat yang bersifat polar untuk keluar dari kolom. Fase diam yang digunakan adalah kolom silika C18 yang memiliki gugus silanol (Si-OH) yang dapat berinteraksi dan menahan analit (Merry, 2012).

Campuran dari buffer fosfat (pH=6,8) dan

metanol 60% dengan perbandingan 96:4 v/v digunakan sebagai fase gerak. pH buffer yang lebih tinggi dapat meningkatkan kemampuan ionisasi sehingga interaksi antara analit dan gugus silanol lebih lemah. Daya elusi akan meningkat dan waktu retensi akan berkurang. Komposisi metanol diturunkan karena komposisi metanol yang tinggi dapat menghambat analit untuk keluar dari kolom (Merry, 2012).

Pembuatan kurva kalibrasi standar bertujuan untuk memperoleh hubungan yang sesuai antara hasil pengukuran dan konsentrasi analit didalam sampel. Hubungan diketahui dengan adanya persamaan regresi linear dan koefisien korelasi (Lestari, et al., 2009).

Berdasarkan pengukuran standar yang telah dilakukan, diperoleh persamaan regresi benzoat pada gambar 1 adalah  $Y = 6,34e+004X - 9,97e+004$  dengan  $r^2$  sebesar 0,994653 dan persamaan regresi sorbat pada gambar 2 adalah  $Y = 7,46e+004X - 2,67e+005$  dengan  $r^2$  sebesar 0,989506. Nilai  $r^2 > 0,99$  menunjukkan korelasi yang baik antara hasil pengukuran dan konsentrasi analit yang ada di dalam sampel (Lestari, et al., 2009). Waktu retensi standar yang diperoleh berkisar antara 5,55-5,63 menit untuk benzoat dan 7,59-7,75 menit untuk sorbat. Benzoat akan terelusi lebih dahulu dibandingkan sorbat karena benzoat memiliki kepolaran yang lebih tinggi dibandingkan sorbat. Perbedaan kepolaran ini juga menyebabkan

perbedaan waktu retensi sehingga waktu retensi benzoat lebih pendek dibandingkan dengan waktu retensi sorbat (Merry, 2012).

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung benzoat. Kadar benzoat sampel bervariasi antara 1057,41 – 3516 mg/kg. Waktu retensi benzoat yang diperoleh untuk seluruh sampel berkisar antara 5,54-5,62 menit. Kadar benzoat tertinggi terdapat pada sampel E dengan kadar 3516,37 mg/kg dan kadar benzoat terendah terdapat pada sampel D dengan kadar 1057,41. Pada kemasan sampel E, pengawet benzoat tidak dicantumkan dalam komposisi namun sampel E memiliki kadar benzoat yang paling tinggi diantara sampel yang lain. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, kadar benzoat pada seluruh sampel melebihi ambang batas maksimum yang telah ditentukan berdasarkan Peraturan Kepala BPOM Nomor 36 Tahun 2013, yakni 1000 mg/kg.

Sampel A, C, dan D terbukti mengandung sorbat dengan kadar yang masih dibawah ambang batas maksimum penggunaan pengawet sorbat yang diperbolehkan menurut Peraturan Kepala BPOM Nomor 36 Tahun 2013, yakni kurang dari 1000 mg/kg. Ketiga sampel ini memang mengandung sorbat dengan batas yang masih diperbolehkan, namun ketiga sampel ini tidak mencantumkan sorbat dalam komposisi yang tertera pada kemasan.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Mazdeh, et al (2016) pada sampel minuman ringan dan doogh (jenis yoghurt) menunjukkan bahwa benzoat dan sorbat digunakan sebagai kombinasi pengawet walaupun di Iran sendiri benzoat tidak diperbolehkan untuk digunakan sebagai pengawet untuk minuman berbahan dasar susu. Penelitian mengenai analisis kadar benzoat dan sorbat sebelumnya juga dilakukan oleh Hoang & Vu (2016) pada sampel daging olahan kemasan dengan hasil 14,44% sampel mengandung kedua pengawet tersebut dengan persentase sampel yang melebihi ambang batas maksimum sebesar 33,3% untuk benzoat dan 2,2% untuk sorbat. Penggunaan benzoat dan sorbat secara bersamaan sebagai pengawet berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroba terutama khamir dan kapang.

Penggunaan pengawet benzoat dan sorbat yang melebihi kadar maksimum yang telah ditetapkan oleh Peraturan Kepala BPOM Nomor 36 Tahun 2013 dapat disebabkan karena kurangnya kontrol terhadap produsen yang tidak memiliki izin dari BPOM, kurangnya pengetahuan produsen mengenai efek samping yang dapat ditimbulkan oleh kedua pengawet tersebut, dan keinginan produsen untuk membuat produk olahannya awet dalam jangka waktu yang cukup lama (Suryandari, 2011). Masyarakat harus lebih selektif dalam memilih bahan pangan yang akan dikonsumsi karena konsumsi benzoat

dan sorbat yang berlebihan dapat menimbulkan efek bagi kesehatan.

Pengukuran persen *recovery* dilakukan dengan metode adisi standar, yakni penambahan analit dengan konsentrasi yang sudah diketahui ke dalam sampel (Ravichandran, et al., 2010). Metode adisi standar dilakukan dengan cara menambahkan analit yang konsentrasinya sudah diketahui ke dalam larutan sampel yang telah diukur sebelumnya. Pengukuran ulang dilakukan pada campuran analit dan sampel untuk kemudian menghitung persen *recovery*. Berdasarkan Ravichandran, et al (2010), keberterimaan persen *recovery* yang baik berkisar antara 80-120%. Persen *recovery* untuk benzoat yang diperoleh adalah sebesar 105,83% dan sorbat sebesar 86,55% (Tabel 2). Hasil persen *recovery* yang diperoleh untuk kedua pengawet tersebut dinilai baik sesuai dengan keberterimaan persen *recovery* yang telah ditentukan.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semua sampel saus sambal sejumlah 6 merk sampel mengandung benzoat dengan kadar bervariasi antara 1057,41 – 3516 mg/kg dan 3 dari 6 sampel saus sambal mengandung sorbat. Seluruh sampel saus sambal mengandung kadar benzoat melebihi ambang batas yang telah ditetapkan di Peraturan Kepala BPOM Nomor 36 Tahun 2013 yakni sebesar 1000mg/kg.

Kadar sorbat yang ada pada 3 sampel tidak melebihi ambang batas yang telah ditentukan namun sorbat tidak dicantumkan dalam komposisi di kemasan sampel. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan analisis kadar benzoat dan sorbat pada sampel bahan pangan yang lain seperti kecap, saus tomat, mayones, dan lain sebagainya.

### Ucapan Terimakasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk Ibu Elfira Maya Sari selaku pembimbing Karya Tulis Ilmiah dan Ibu Siti Nurfajriah selaku penguji Karya Tulis Ilmiah yang senantiasa membimbing dan memberi arahan dalam penelitian ini. Terima kasih untuk pihak Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) DKI Jakarta yang telah membantu dalam pengukuran kadar benzoat dan sorbat serta terima kasih untuk seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini.

### Referensi

Akbari, A. B., Eskandari, S., & Bahremand, N. 2013. Determination of Sodium Benzoate and Potassium Sorbate in "Doogh" Samples in Post Market Surveillance in Iran . *Journal of Chemical Health Risks*. 3(1) : 65-71.

Bahremand, N., & Eskandari, S. 2013. Determination of Potassium Sorbate and Sodium Benzoate in "Doogh" by HPLC and Comparison with

Spectrophotometry. *International Journal of Bio-Inorganic Hybrid Nanomaterials*. 2(3) : 429-435.

Cahyadi, W. 2008. *Analisis & Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan* (2 ed.). Jakarta: Bumi Aksara.

Hoang, Y. T., & Vu, A. T. 2016. Sodium Benzoate and Potassium Sorbate in Processed Meat Products Collected in Ho Chi Minh City, Vietnam . *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. 6(4) : 477-482.

Lestari, A. D., Palupi, T., Oktarina, B., Yuwono, M., Indrayanto., & Gunawan. 2009. HPLC Determination of Cilostazol in Tablets, and Its Validation. *Journal Of Liquid Chromatography & Related Technologies*. 27(16) : 2603–2612.

Mazdeh, F. Z., *et al.* 2016. Determination of Synthetic Food Colors, Caffeine, Sodium Benzoate and Potassium Sorbate in Sports Drinks. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 15 (1): 183-188.

Mazdeh, F. Z., *et al.* 2017. Simultaneous Determination of Preservatives in Dairy Products by HPLC and Chemometric Analysis. *Journal of Analytical Chemistry*.

Merry. 2012. Optimasi Ph, Komposisi Serta Laju Alir Fasa Gerak Pada Penentuan Kadar Natrium Benzoat dan Kalium Sorbat Dalam Bahan Makanan

Dengan Teknik HPLC, *Skripsi*,  
Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam Universitas  
Indonesia, Depok.

Peraturan Kepala BPOM Nomor 36 Tahun  
2013 Tentang Batas Maksimum  
Penggunaan Bahan Tambahan Pangan  
Pengawet. Jakarta.

Z Ravichandran, V., Shalini, S., Sundram, K.  
M., & Rajak, H. 2010. Validation Of  
Analytical Methods – Strategies &  
Importance. *International Journal of  
Pharmacy and Pharmaceutical  
Sciences*. 2(3) : 18-22.

Santini, A. O., Pezza, Filho, & Sequinel.  
2009. Potentiometric Sensor For  
Sorbic Acid Determination in Food  
Products. *Food Chemistry*. 115(4) :  
1163-1567.

Siaka, I. M. 2009. Analisis Bahan Pengawet  
Benzoat Pada Saus Tomat yang  
Beredar di Kota Denpasar, *Skripsi*,  
FMIPA Universitas Udayana, Bali.

[SIPAS] Sistem Informasi Harga Pasar Kota  
Bekasi. 2018. *Pasar Baru Bekasi*.  
Diakses pada 25 Oktober 2018 dari  
<https://sipas.bekasikota.go.id/pasar/pasar-baru-bekasi>.

Suryandari, E. T. 2011. Analisis Bahan  
Pengawet Benzoat Pada Saos Tomat  
Yang Beredar Di Wilayah Kota  
Surabaya. *Jurnal PHENOMENON*.  
2(1) : 7-17.