

PENETAPAN KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN RINGAN YANG BEREDAR DI KOTA MEDAN DENGAN METODE KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT)

Yunda Lestari^{1*}, Ainil Fithri Pulungan²

Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah^{1,2}

*Corresponding Author : yundalestari89@gmail.com

ABSTRAK

Minuman ringan merupakan salah satu minuman yang disukai sebagai pelepas dahaga yang memiliki rasa nikmat dan segar. Minuman ringan dapat disimpan dalam jangka waktu tertentu dengan memberikan bahan pengawet agar kualitas dari minuman tersebut dapat terjaga, adapun salah satu pengawet yang sering digunakan untuk minuman ringan yaitu natrium benzoat. Menurut Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 batas maksimal penggunaan pengawet Natrium Benzoat pada minuman ringan yaitu 600 mg/kg. Pengkonsumsi natrium benzoat secara berlebihan dapat menyebabkan keram perut, rasa kebas dimulut bagi orang yang lelah. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan kadar natrium benzoat pada minuman ringan dengan metode kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) apakah sudah sesuai dengan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019. Pada penelitian ini dilakukan pengujian secara kualitatif untuk mengetahui waktu tambat. Pengujian secara kuantitatif untuk mengetahui linieritas dan kadar sampel serta pengujian validasi untuk mengetahui nilai LOD dan LOQ dengan konsentrasi baku pembanding natrium benzoat 5 µg/mL, 10 µg/mL, 15 µg/mL, 20 µg/mL dan 25 µg/mL dengan kecepatan alir 1 mL/menit. Hasil pengujian kualitatif diperoleh waktu tambat sekitar 2,0 menit. Pada pengujian kuantitatif didapatkan persamaan regresi $y = 71,7344x + 267,958$ dengan $R^2 = 0,9989$ dengan Kadar sampel X = 8,8096 mg/kg, sampel Y = 10,8379 mg/kg dan sampel Z = 8,4169 mg/kg dan hasil pengujian validasi didapatkan Nilai LOD = 0,3331 µg/mL dan nilai LOQ = 1,1102 µg/mL. Dari hasil analisis yang telah dilakukan kadar Natrium Benzoat yang terdapat pada minuman ringan yang beredar di Kota Medan memenuhi syarat sesuai dengan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 yaitu 600 mg/kg.

Kata kunci : KCKT, minuman ringan, natrium benzoat, pengawet

ABSTRACT

Soft drinks are one of the preferred drinks as a thirst quencher which has a delicious and fresh taste. Soft drinks can be stored for a certain period of time by providing preservatives so that the quality of these drinks can be maintained, while one of the preservatives that is often used for soft drinks is sodium benzoate. According to BPOM Regulation No. 11 of 2019 the maximum limit for the use of sodium benzoate in soft drinks is 600 mg/kg. Excessive consumption of sodium benzoate can cause stomach cramps, numbness in the mouth for people who are tired. This study aims to determine the level of sodium benzoate in soft drinks using the high performance liquid chromatography (HPLC) method whether it complies with BPOM Regulation No. 11 of 2019. In this study a qualitative test was carried out to determine the mooring time. Quantitative testing to determine linearity and sample content as well as validation tests to determine LOD and LOQ values with standard concentrations of sodium benzoate 5 µg/mL, 10 µg/mL, 15 µg/mL, 20 µg/mL and 25 µg/mL at speed flow 1mL/min. Qualitative test results obtained mooring time of about 2.0 minutes. In the quantitative test, the regression equation $y = 71.7344x + 267.958$ with $R^2 = 0.9989$ with sample X = 8,8096 mg/kg, sample Y = 10,8379 mg/kg and sample Z = 8,4169 mg/kg and validation test results obtained LOD value = 0.3331 µg/mL and LOQ value = 1.1102 µg/mL. From the results of the analysis that has been carried out, the levels of Sodium Benzoate found in soft drinks circulating in Medan City meet the requirements according to BPOM Regulation No. 11 of 2019, which is 600 mg/kg.

Keywords : HPLC, sodium benzoate, preservatives, soft drinks

PENDAHULUAN

Minuman ringan merupakan salah satu pilihan utama sebagai pelepas dahaga, karena rasanya yang menyegarkan dan mudah didapatkan. Untuk menjaga kualitas dan memperpanjang masa simpan minuman, sering kali digunakan bahan pengawet seperti natrium benzoat. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/Menkes/Per/X/88 tentang bahan tambahan makanan, batas maksimal penggunaan natrium benzoat adalah 600 mg/kg. Hal yang sama juga diatur dalam Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019, yang menyebutkan penggunaan natrium benzoat harus dihitung sebagai asam benzoat dengan batas yang sama. Natrium benzoat lebih disukai dalam bentuk garam karena larutannya lebih mudah dan stabil dibandingkan dengan bentuk asamnya, serta efektif digunakan pada $\text{pH} \leq 4.5$. Penggunaan natrium benzoat yang melebihi batas yang diperbolehkan dapat menimbulkan risiko kesehatan, termasuk kerusakan pada DNA, yang dapat berdampak buruk pada tubuh jika dikonsumsi dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pemantauan kandungan bahan pengawet dalam produk minuman sangat penting untuk memastikan keamanan konsumsi.

Penggunaan bahan pengawet pada minuman sering kali tidak dicantumkan dengan jelas pada label kemasan, yang dapat menyebabkan kekhawatiran masyarakat jika kadar yang digunakan melebihi batas yang aman. Untuk itu, diperlukan metode analisis yang tepat untuk menentukan kandungan bahan pengawet yang ada. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), yang memiliki akurasi tinggi dan dapat memisahkan senyawa dengan resolusi yang sangat baik. Teknik ini banyak digunakan di berbagai bidang, termasuk farmasi, lingkungan, dan industri makanan, karena kemampuannya untuk menganalisis sampel baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa metode KCKT efektif untuk menganalisis kadar natrium benzoat pada berbagai produk, seperti yang dilakukan oleh Wahyu (2012) yang mengukur kadar asam benzoat pada beberapa merk minuman ringan dan Maniur (2018) yang meneliti kadar natrium benzoat dalam manisan buah cherry yang beredar di pasar.

Pendapat ahli juga menegaskan pentingnya penggunaan metode analisis yang tepat dalam mendeteksi bahan pengawet yang berlebihan. Menurut Rohman (2007), KCKT menawarkan keunggulan karena memiliki resolusi yang tinggi, selektivitas yang baik, dan sensitivitas yang sangat tinggi. Hal ini memungkinkan metode ini untuk mendeteksi senyawa dalam konsentrasi yang sangat rendah. Senada dengan itu, Gandjar & Rohman (2007) juga menyatakan bahwa KCKT adalah salah satu metode terbaik dalam analisis bahan pengawet, seperti natrium benzoat, karena kemampuannya untuk mengidentifikasi dan mengukur kandungan zat tersebut dengan akurat dan efisien. Selain itu, menurut Supriyanto (2016), keunggulan lain dari KCKT adalah kemampuannya untuk memisahkan senyawa-senyawa kompleks dalam sampel yang bisa sangat bervariasi, sehingga dapat memberikan hasil analisis yang lebih akurat dalam produk pangan yang mengandung banyak bahan campuran. Hal ini sejalan dengan pendapat Ariffin (2019), yang menambahkan bahwa perkembangan teknologi KCKT kini semakin memudahkan analisis dengan menggunakan detektor yang lebih sensitif dan kolom kromatografi yang lebih efisien. Dengan demikian, metode ini semakin menjadi pilihan utama di laboratorium-laboratorium analisis pangan.

Menurut Hidayat (2018), penggunaan KCKT untuk mengukur kadar bahan pengawet juga membantu dalam menilai apakah suatu produk memenuhi standar keamanan pangan yang telah ditetapkan oleh badan pengawas seperti BPOM. Di sisi lain, Junaidi (2020) berpendapat bahwa penggunaan KCKT dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang akurat, sehingga dapat memberikan informasi yang jelas mengenai kandungan bahan pengawet pada minuman yang beredar di pasar, serta memberi edukasi kepada masyarakat tentang potensi bahaya konsumsi bahan pengawet yang berlebihan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar natrium benzoat dalam minuman ringan yang beredar di Kota Medan, menggunakan

metode KCKT. Metode ini dipilih karena kecepatan, efisiensi, dan kemampuan analisis yang tinggi. KCKT didukung oleh sistem pompa tekanan tinggi dan teknologi kolom serta detektor yang sangat sensitif, yang memungkinkan analisis komponen tunggal maupun campuran secara akurat. Dengan menggunakan metode KCKT, diharapkan dapat diperoleh data yang valid dan dapat dipercaya mengenai kadar natrium benzoat dalam produk minuman ringan yang beredar di pasaran, serta memastikan apakah kadar tersebut sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh BPOM dan aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar natrium benzoat yang terdapat pada minuman ringan yang beredar di Kota Medan dan untuk mengetahui kadar bahan pengawet natrium benzoat pada minuman ringan yang beredar di Kota Medan apakah sudah sesuai dengan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk mengeksplorasi, mengidentifikasi, dan menguji stabilitas Natrium Benzoat pada minuman ringan dengan menggunakan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) di Laboratorium Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah berbagai merek minuman ringan yang beredar di Kota Medan, sedangkan variabel terikatnya adalah pengujian menggunakan KCKT. Parameter penelitian melibatkan pengamatan luas area yang dihasilkan dari pengujian tersebut. Penelitian ini direncanakan berlangsung pada Mei 2023 di Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan. Bahan yang digunakan antara lain tiga jenis minuman ringan, Natrium Benzoat sebagai baku pembanding, metanol pro HPLC, aqua pro HPLC, dan aquadest. Peralatan yang digunakan mencakup HPLC merk Rigol dengan detektor UV-Vis, kolom Compass, pipet volume, labu tentukur, membran filter PTFE dan Selulosa, timbangan analitik, gelas ukur, beaker glass, pH indikator, dan aluminium foil.

Prosedur penelitian dimulai dengan pembuatan larutan induk baku Natrium Benzoat yang kemudian dilanjutkan dengan pembuatan kurva kalibrasi menggunakan berbagai konsentrasi. Optimasi panjang gelombang dilakukan pada 225 nm, dan fase gerak diatur dengan komposisi metanol pro HPLC dan aqua pro HPLC (70:30) pada kecepatan alir 1,00 mL/menit. Sampel minuman ringan disiapkan dengan menimbang 14 gram sampel, melarutkannya dengan metanol, dan disaring sebelum dianalisis menggunakan KCKT. Kolom C18 dan detektor UV digunakan dalam sistem KCKT dengan elusi isokratik. Setelah alat KCKT siap, analisis kualitatif dilakukan dengan membandingkan waktu retensi (R_t) sampel dengan baku pembanding Natrium Benzoat. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menguji linearitas kurva kalibrasi dan menghitung kadar Natrium Benzoat dalam sampel dengan menggunakan persamaan regresi. Validasi uji dilakukan untuk menentukan Limit of Detection (LOD) dan Limit of Quantitation (LOQ) dengan menghitung konsentrasi terendah yang dapat dideteksi dan ditentukan secara akurat.

HASIL

Hasil Optimasi Kondisi KCKT

Hasil Optimasi Panjang Gelombang Maksimum

Hasil optimasi Panjang gelombang maksimum penggunaan KCKT diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hadriyat (2022). Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan membuat baku kerja Natrium Benzoat dan dilakukan pembacaan dengan KCKT. Diperoleh Panjang gelombang maksimum Natrium Benzoat yaitu 225 nm.

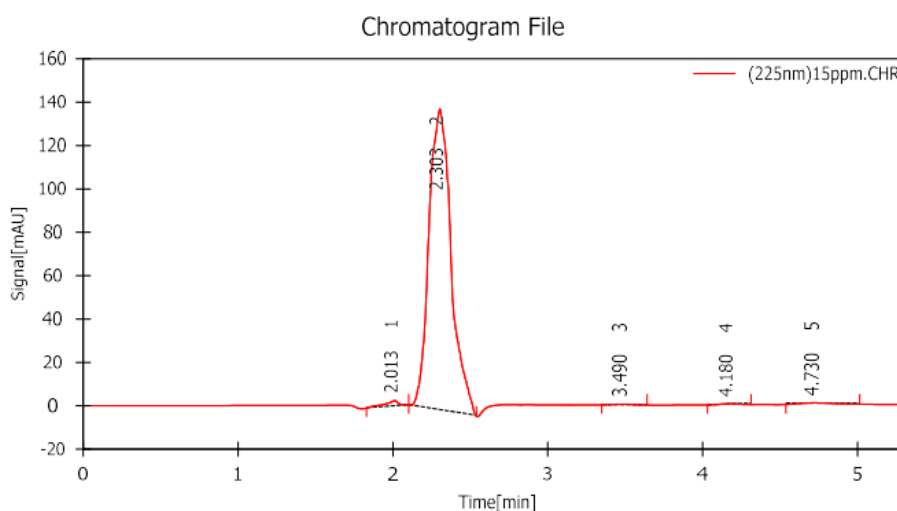
Hasil Optimasi Fase Gerak

Berikut adalah hasil dari optimasi fase gerak dengan jenis fase gerak dan kecepatan alirnya ditinjau dari area puncak dengan menggunakan baku kerja Natrium Benzoat.

Tabel 1. Optimasi Fase Gerak

Optimasi	Fase Gerak	Retention time (Rt)	Panjang Gelombang (nm)
1	Methanol pro HPLC : Aquabidestilata (70 : 30)	2.303	225
2	Methanol pro HPLC : Aquabidestilata (50 : 50)	2.623	254
3	Methanol pro HPLC : Aquabidestilata (70 : 30)	2.603	254
4	Methanol pro HPLC : Aquabidestilata (80 : 20)	2.617	245

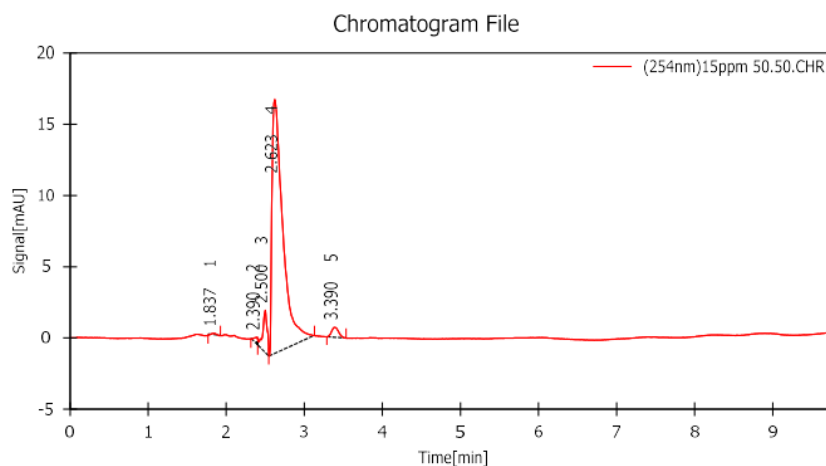
Berdasarkan hasil optimasi dari fase gerak diatas diperoleh perbandingan fase gerak optimal yaitu Methanol pro HPLC : Aquabidestilata (70 : 30) dengan kecepatan alir 1 mL/menit dengan Panjang gelombang 225 nm. Hasil kromatografi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Fase Gerak Metahnol pro HPLC : Aquabidestilata (70:30) dengan Laju Alir 1 mL / menit dan Panjang Gelombang 225 nm

Tabel 2. Fase Gerak Metahnol pro HPLC : Aquabidestilata (70:30) dengan Laju Alir 1 mL / menit dan Panjang Gelombang 225 nm

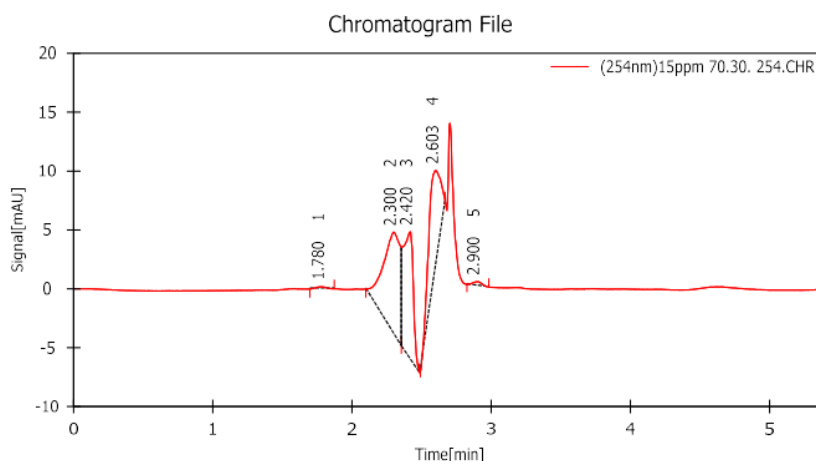
No.	Reten. Time [min]	Area [mAU·s]	Area [%]	Height [mAU]	Theoretical Plates [th.pl]	Resolution	Symmetry/Tailing	Amount [mg/mL]	Compound Name
1	2.013	15.977	1.128	2.494	4483.066		0.862	0.000	
2	2.302	1383.933	97.689	138.741	1296.917	1.542	1.154	0.000	
3	3.490	3.036	0.214	0.372	3567.282	4.849	0.805	0.000	
4	4.180	3.735	0.268	0.487	6248.023	3.100	0.762	0.000	
5	4.730	9.939	0.702	0.676	2051.604	1.749	1.190	0.000	
Total		1416.679	100.000	142.770				0.000	



Gambar 2. Fase Gerak Metahnol pro HPLC : Aquabidestilata (50:50) dengan Laju Alir 1 mL / menit dan Panjang Gelombang 254 nm

Tabel 3. Fase Gerak Metahnol pro HPLC : Aquabidestilata (50:50) dengan Laju Alir 1 mL / menit dan Panjang Gelombang 254 nm

No.	Reten. Time [min]	Area [mAU·s]	Area [%]	Height [mAU]	Theoretical Plates [th.pl]	Resolution	Symmetry/ Tailing	Amount [mg/mL]	Compound Name
1	1.837	0.707	0.370	0.152	2956.239		1.057	0.000	
2	2.390	1.621	0.847	0.462	4397.291	3.963	0.557	0.000	
3	2.500	11.269	5.896	2.986	11037.927	0.919	0.674	0.000	
4	2.623	173.310	90.586	17.878	1860.067	0.729	4.734	0.000	
5	3.390	4.415	2.307	0.703	6314.062	3.705	1.007	0.000	
Total		191.322	100.000	22.181				0.000	

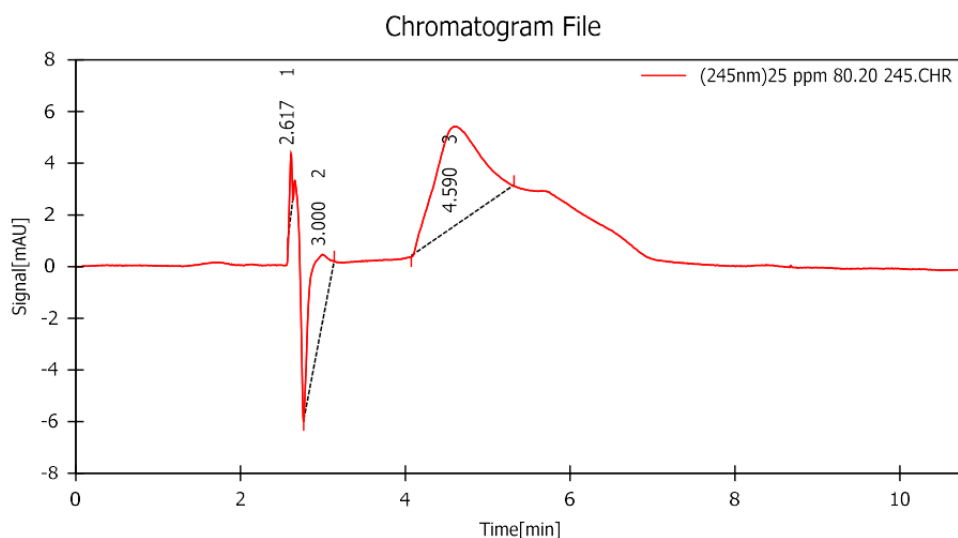


Gambar 3. Fase Gerak Metahnol pro HPLC : Aquabidestilata (70:30) dengan Laju Alir 1 mL / menit dan Panjang Gelombang 254 nm

Tabel 4. Fase Gerak Metahnol pro HPLC : Aquabidestilata (70:30) dengan Laju Alir 1 mL / menit dan Panjang Gelombang 254 nm

No.	Reten. Time [min]	Area [mAU·s]	Area [%]	Height [mAU]	Theoretical Plates [th.pl]	Resolution	Symmetry/ Tailing	Amount [mg/mL]	Compound Name
1	1.780	0.910	0.512	0.183	1457.314		0.892	0.000	
2	2.300	74.332	41.855	8.494	282.219	2.055	0.524	0.000	
3	2.420	49.415	27.820	10.724	4989.236	0.526	0.527	0.000	

4	2.603	51.437	28.963	8.060	2976.142	1.118	1.054	0.000
5	2.900	1.502	0.846	0.332	7809.893	1.842	0.690	0.000
Total		177.596	100.000	27.794				0.000



Gambar 4. Fase Gerak Metahnl pro HPLC : Aquabidestilata (80:20) dengan Laju Alir 1 mL / menit dan Panjang Gelombang 245 nm

Hasil Analisis Data

Analisis Data Kualitatif

Parameter uji kualitatif yang digunakan untuk menentukan adanya senyawa Natrium Benzoat dalam sampel minuman ringan yaitu waktu hambat (R_t), *peak purity*, dan λ maks. Berikut data hasil uji kualitatif sampel minuman ringan yang dianalisis menggunakan KCKT.

Tabel 5. Analisis Data Larutan Baku Natrium Benzoat

Konsentrasi (ppm)	Retention time (R_t)	λ maks	<i>peak purity</i>
5	2.277	225	0,9979
10	2.303	225	0,9979
15	2.303	225	0,9979
20	2.327	225	0,9979
25	2.337	225	0,9979

Tabel 6. Analisis Data Uji Kualitatif Sampel Minuman Ringan

Nama Sampel	λ Maks	Luas (Mau)	Area	Retention Time	Kesimpulan
X	X1	225	45,390	2,287	Memenuhi Syarat
	X2	225	51,760	2,267	
	X3	225	63,504	2,267	
Y	Y1	225	3,176	2,217	Memenuhi Syarat
	Y2	225	4,005	2,223	
	Y3	225	4,272	2,233	
Z	Z1	225	32,304	2,233	Memenuhi Syarat
	Z2	225	31,693	2,223	
	Z3	225	29,002	2,230	

Analisis Data Kuantitatif

Analisis uji kuantitatif meliputi penentuan linieritas dan perhitungan kadar sampel natrium benzoat dalam minuman ringan dengan menggunakan persamaan regresi kurva baku Natrium Benzoat.

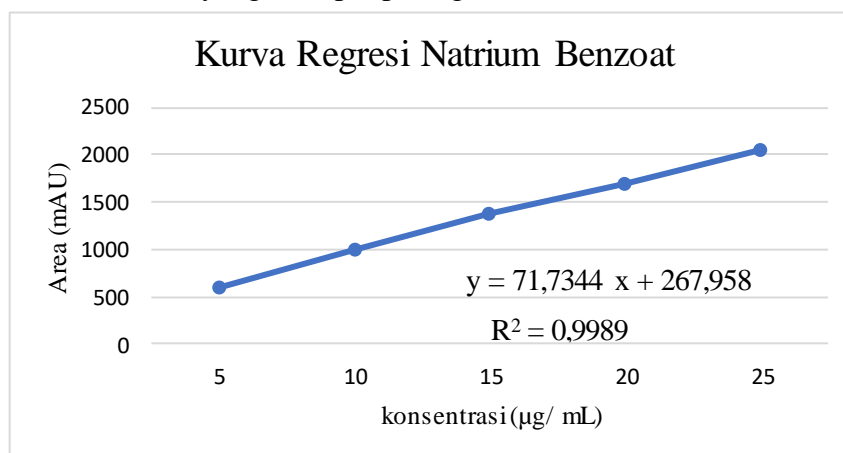
Hasil Penentuan Linieritas

Dari hasil kromatogram baku pembanding Natrium Benzoat diperoleh area pada masing-masing konsentrasi yang terdapat pada tabel 7.

Tabel 7. Konsentrasi dan Area Baku Kerja Natrium Benzoat

Konsentrasi (ppm)	Area (mAU)
5	602,57
10	995,99
15	1383,93
20	1686,91
25	2050,47

Persamaan regresi antara konsentrasi Kurva regresi dari area puncak terhadap konsentrasi baku kerja Natrium Benzoat yang terdapat pada gambar 5.

**Gambar 5. Kurva Regresi Area Natrium Benzoat****Hasil Perhitungan Kadar Sampel**

Perhitungan kadar Natrium Benzoat antara nilai area puncak dengan regresi baku kerja Natrium Benzoat diperoleh :

$$y = 71,7344 x + 267,958$$

Berikut hasil perhitungan kadar yang diperoleh dari analisis KCKT terdapat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Kadar Natrium Benzoat pada Sampel Minuman Ringan

sampel	Kadar (mg/kg)	kadar rata-rata (mg/kg)
X1	9,1449	8,8096
X2	8,8832	
X3	8,4007	
Y1	10,8641	10,8379
Y2	10,8303	
Y3	10,8194	
Z1	8,3706	8,4169
Z2	8,3923	
Z3	8,4879	

Analisis Uji Validasi**Hasil Penentuan *Limit of Detection* (LOD) Dan *Limit of Quantitation* (LOQ)**

Dari perhitungan *Limit of Detection* (LOD) adalah 0,3331 µg/ mL Dan *Limit of Quantitation* (LOQ) adalah 1,1102 µg/ mL.

Tabel 9. Hasil Penentuan *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantitation* (LOQ)

No	Kons X (µg/ml)	Luas Area (Y)	(Yi)	Y – Yi	(Y – Yi) ²
1	12	602,57	626,63	-24,06	578,8836
2	10	995,99	985,302	10,688	114,23334
3	15	1383,93	1343,974	39,956	1596,4819
4	20	1686,91	1702,646	-15,736	247,6217
5	15	2050,47	2061,318	-10,848	117,6791
					2654,8997

Persamaan regresi : $Y = 71,7344 X + 267,958$

$$\begin{aligned}
 Sy/x &= \sqrt{\frac{\sum(Y-Y_i)^2}{n-2}} \\
 &= \sqrt{\frac{2654,8997}{5-2}} \\
 &= 29,7484
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Batas deteksi (LOD)} &= \frac{3 \times sy/x}{\text{Slope}} \\
 &= \frac{3 \times 29,7484}{267,958} \\
 &= 0,3331 \mu\text{g/ mL}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Batas kuantitasi (LOQ)} &= \frac{10 \times sy/x}{\text{Slope}} \\
 &= \frac{10 \times 29,7484}{267,958} \\
 &= 1,1102 \mu\text{g/ mL}
 \end{aligned}$$

PEMBAHASAN

Minuman adalah sesuatu yang dapat dikonsumsi untuk menghilangkan rasa haus. Umumnya minuman berbentuk cairan, tetapi minuman yang terdapat dalam bentuk padat seperti es krim atau es lilin (Winarti, 2006). Bahan pengawet biasanya digunakan untuk mengawetkan pangan yang bersifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat proses penguraian yang disebabkan mikroba. Produsen tidak jarang menggunakan pengawet pada pangan dengan tujuan memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur (Cahyadi, 2008). Bahan pengawet makanan memiliki ambang penggunaan yang diizinkan yaitu Batasan dimana tidak terjadi keracunan dengan menambahkan pengawet tersebut. Penambahan pengawet dapat beresiko bagi tubuh jika dikonsumsi secara terus menerus dalam jangka waktu lama. Ambang toleransi pengawet bagi tubuh setiap orang berbeda-beda.

Natrium benzoat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% $C_7H_5NaO_2$, dihitung terhadap zat anhidrat. Natrium benzoat memiliki pemerian yaitu granul atau serbuk hablur, putih; tidak berbau atau praktis tidak berbau; stabil di udara. Kelarutan dari natrium benzoat yaitu mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih mudah larut dalam etanol 90% (Depkes RI, 2020). Batas maksimum dari natrium benzoat untuk minuman ringan yaitu 600 mg/kg sesuai dengan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019. Natrium Benzoat memiliki fungsi sebagai anti mikroba yang dapat menghambat pertumbuhan kapang dan khamir dengan cara menghancurkan sel-sel mikroba terutama kapang (Nurhayati,

2012). Dampak dari penggunaan natrium benzoat bagi tubuh yaitu dapat menyebabkan kanker karena natrium benzoat bersifat karsinogenik, untuk asam benzoat dan natrium biasa menimbulkan reaksi alergi dan penyakit saraf, dan berdasarkan penelitian Badan Pangan Dunia yaitu *Food and Agriculture Organization* (FAO) konsumsi benzoat yang berlebihan pada tikus bisa menyebabkan kematian dan gejala-gejala hiperaktif, kencing terus menerus dan penurunan berat badan (Subani, 2008). Salah satu metode untuk menetapkan kadar Natrium Benzoat adalah dengan metode KCKT. Kromatografi Cair Kinerja (KCKT) adalah metode analisis terbaru yaitu suatu teknik kromatogram dengan fase gerak berupa cairan dan fase diam berupa cairan atau padat. Perangkat KCKT yang digunakan yaitu merk Rigol, detektor UV, kolom C18 merek compass, dengan kecepatan alir 1 mL/menit, volume loop = 20 µL, dengan Panjang gelombang 225 nm. Fase gerak yang digunakan yaitu Methanol pro HPLC : Aquabidestilata (70:30) dengan pelarut Methanol pro HPLC. Dari keempat optimasi yang diperoleh fase gerak dengan perbandingan Methanol pro HPLC : Aquabidestilata (70:30) yang memiliki hasil kromatogram yang paling baik dimana bentuk puncak yang simetris, tailing kurang dari 2 dan waktu retensinya kurang dari 10 menit.

Pembuatan kurva kalibrasi baku kerja Natrium Benzoat dengan melarutkan 10 mg baku pembanding Natrium Benzoat BPFI kedalam labu tentukur 10 mL sehingga diperoleh larutan induk baku I (1000 µg/mL). Dari larutan induk baku I di ambil 1 mL kemudian diencerkan dalam labu tentukur 10 mL sehingga diperoleh larutan induk baku II (100 µg/mL). Pengukuran kurva kalibrasi dilakukan dengan menggunakan 5 konsentrasi yaitu 5 µg/mL, 10 µg/mL, 15 µg/mL, 20 µg/mL, dan 25 µg/mL. Pada penelitian ini tiga sampel dianalisis didapat konsentrasi dan luas area yang kemudian dapat ditentukan kadarnya dengan persamaan regresi yaitu $y = 71,7344 x + 267,958$. Didapatkan hasil kadar rata-rata sampel X yaitu 9,0739 mg/kg, sampel Y yaitu 11,1786 mg/kg dan sampel Z yaitu 10,0282 mg/kg, dimana ketiga sampel tersebut memenuhi persyaratan sesuai dengan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 yaitu 600 mg/kg sehingga ketiga sampel minuman ringan tersebut layak dan aman dikonsumsi. Penelitian ini melakukan pengujian validasi yaitu penentuan *Limit of Detection* (LOD) Dan *Limit of Quantitation* (LOQ) dimana hasil dari perhitungan didapatkan *Limit of Detection* (LOD) adalah 0,3331 µg/mL Dan *Limit of Quantitation* (LOQ) adalah 1,1102 µg/mL.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kadar rata-rata natrium benzoat pada tiga sampel minuman ringan yang diuji menggunakan metode HPLC adalah sebagai berikut: sampel X memiliki kadar natrium benzoat sebesar 8,8096 mg/kg, sampel Y sebesar 10,8379 mg/kg, dan sampel Z sebesar 8,4169 mg/kg. Semua kadar natrium benzoat pada ketiga sampel tersebut telah memenuhi syarat yang ditetapkan, yaitu tidak melebihi 600 mg/kg, sesuai dengan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019..

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam penelitian ini, khususnya kepada dosen pembimbing, keluarga, dan teman-teman yang telah memberikan semangat dan bantuan selama proses penelitian. Semoga kebaikan Anda semua mendapat balasan yang setimpal.

DAFTAR PUSTAKA

Ariffin, F. (2019). 'Penerapan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) dalam Analisis Senyawa pada Pangan'. *Jurnal Kimia dan Pangan*, 34(2), 105-110.

- Cahyadi, W. (2008). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Cetakan Kedua. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Deonex, R. (2016). 'Penggunaan Natrium Benzoat sebagai Pengawet pada Produk Minuman'. *Jurnal Teknologi Pangan*, 21(3), 210-214.
- Depkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia*. Edisi VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Gandjar, I., & Rohman, A. (2007). 'Analisis Kromatografi Cair Kinerja Tinggi dalam Industri Makanan dan Farmasi'. *Jurnal Kimia*, 18(4), 213-220.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. (2007). *Metode Kromatografi Untuk Analisis Makanan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. (2011). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hadriyat, A., dkk. (2022). 'Analisis Kadar Natrium Benzoat Pada Kecap Produksi Lokal Di Kota Jambi Dengan Metode KCKT'. *Jurnal Dunia Farmasi*, 6(3), 118-125.
- Harmita. (2004). 'Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya'. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117-135.
- Hidayat, S. (2018). 'Penggunaan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi dalam Analisis Pengawet Makanan'. *Jurnal Teknik dan Analisis*, 20(1), 45-50.
- Ilham, M. (2019). 'Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi untuk Analisis Bahan Pengawet pada Minuman Ringan'. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 10(2), 78-85.
- Junaidi, I. (2020). 'Pentingnya Validasi Metode Analisis untuk Menjamin Keamanan Produk Pangan'. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 30(3), 134-141.
- Maniur, S. (2018). 'Analisis Kadar Natrium Benzoat pada Manisan Buah Cherry yang Beredar di Pasar Petisah'. *Jurnal Pangan dan Kesehatan*, 15(2), 120-125.
- Nurhayati, dkk. (2012). 'Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoate Dan Lama Penyimpanan Pada Kadar Fenolat Pasta Tomat'. *Indonesian Journal of Chemical Sciences*, 1(2), 159-162.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2012). *Bahan Tambahan Pangan*, No.33.
- Rohman, A. (2007). 'Kromatografi Cair Kinerja Tinggi dalam Analisis Kualitas Makanan dan Obat-Obatan'. *Jurnal Kimia Analitik*, 16(1), 13-17.
- Subani. (2008). 'Penentuan Kadar Natrium Benzoat, Kalium Sorbat Dan Natrium Sakarin Dalam Sirup Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) di Balai Besar Pengawasan Obat Dan Makanan Medan'. *Karya Ilmiah, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan*.
- Supriyanto, S. (2016). 'Efektivitas Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) dalam Menentukan Kadar Pengawet pada Produk Pangan'. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 22(3), 182-188.
- Wahyu, R. (2012). 'Penetapan Kadar Asam Benzoat dalam Minuman Ringan dengan Metode Spektrofotometri'. *Jurnal Sains Pangan*, 17(1), 43-48.
- Winarti, A. (2006). *Minuman dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan*. Yogyakarta: Penerbit Ilmu Kesehatan.