

# PENETAPAN KADAR SAKARIN, ASAM BENZOAT, ASAM SORBAT, KOFEINA, DAN ASPARTAM DI DALAM BEBERAPA MINUMAN RINGAN BERSODA SECARA KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI

Hayun, Yahdiana Harahap, dan Citra Nur Aziza

*Departemen Farmasi FMIPA-UI,*

## ABSTRACT

*As the food and beverages industry grows in Indonesia, there also has been an increase in the soft-drinks production in the society. There are elements often added into the drinks; such as caffeine, artificial sweetener and preservatives, which the content should be monitored. Because, if they are over-used, they will be hazardous to health. The purpose of this research is to obtain the optimum analysis condition for determining the content of saccharin, aspartame, benzoic acid, sorbic acid and caffeine, which are in the soft-drinks, using the reversed phase High-Performance-Liquid-Chromatography (HPLC). In this study, the condition used are Latek 18 column (15 cm x 4.0 mm), mobile phase as a mixture of acetonitrile and acetat buffer pH 5(5:95), flow rate 1,0 ml/minutes and detected by a 254 nm length-wave. The detection limit discovered by this method are for saccharin, benzoic acid, sorbic acid, caffeine and aspartame, respectively, are 0,2 ppm; 0,2 ppm; 0,007 ppm; 0,142 ppm; and 6,5 ppm. Whereas, the quantitative limit for saccharin, benzoic acid, sorbic acid, caffeine and aspartame, respectively, are 0,689 ppm; 0,852 ppm; 0,027 ppm; 0,452 ppm; 25,2 ppm. The calibration curve ranged between 1-60 ppm for saccharin and benzoid acid, 1-40 ppm for caffeine, 0.05-2 ppm for sorbic acid, and 30-100 ppm for aspartame. The investigation has been done for five (5) brands od soft-drinks. The analysis results are sample A contains caffeine 96,66 ppm, sample B contains saccharin 112,13 ppm, benzoic acid 206,81 ppm, and caffeine 130,63 ppm. Sample C contains benzoic acid 10,83 ppm and caffeine 97,66 ppm. Sample D contains benzoic acid 163,78 ppm, caffeine 101,52 ppm, and aspartame 231,20 ppm. The amounts of saccharin, benzoic acid, caffeine, and aspartame which has been found in the sample, do not exceed the tolerance limit of usage, whereas the amount of benzoic acid which has been found in sample B exceed the tolerance limit of usage.*

*Key word : benzoic acid, sorbic acid; aspartame; caffeine; HPLC; soft drink; saccharin.*

## PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan industri makanan dan minuman di Indonesia, telah terjadi peningkatan produksi minuman ringan yang beredar di masyarakat. Pada minuman ringan sering ditambahkan kafeina, pengawet dan pemanis buatan yang kadarnya perlu diperhatikan, karena apabila konsumsinya berlebihan dapat membahayakan kesehatan (Soerjodibroto, 2002 ; Jacobson, 2000).

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap bahan tambahan yang terdapat dalam minuman ringan, yaitu asam benzoat dan asam sorbat sebagai pengawet, sakarin dan aspartam sebagai pemanis buatan dan kafeina sebagai pemberi efek stimulan.

Analisis bahan tambahan di dalam minuman ringan pada penelitian ini menggunakan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), karena analisis dengan KCKT cepat, daya pisah baik, peka, penyiapan sampel mudah, dan dapat dihubungkan dengan detektor yang sesuai (Johnson, 1991). Beberapa pustaka menunjukkan bahwa metode KCKT fase terbalik merupakan metode terpilih untuk analisis campuran bahan tambahan tersebut, karena zat-zat tersebut bersifat polar dan larut dalam air sehingga sulit dipisahkan menggunakan KCKT fase normal yang menggunakan kolom polar dan fase gerak yang bersifat non polar (Meyers, 2000; Nollet, 1996).

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh analisis optimum untuk penetapan kadar sakarin, aspartam, asam benzoat, asam sorbat dan kafeina yang terdapat di dalam minuman ringan secara KCKT fase terbalik.

## BAHAN DAN CARA KERJA

**Bahan :** Bahan baku pembanding natrium sakarin (China), natrium benzoat (F.Goodrich Kalama USA), kalium sorbat (Japan), kafeina (China), dan aspartam (Ajinomoto). Pelarut kimia metanol p.a asam asetat glasial (e.Merck), ammonium asetat (E.Merck), asetonitril p.a (E.Merck), dan aquabides (Ikapharmindo). Sampel minuman ringan berkarbonasi CC, DC, PC, DP dan CLC.

**Alat :** KCKT yang terdiri dari pompa KCKT model LC-6A, detektor UV-VIS model SPD-6AV, recorder dan integrator model C-R4A Chromatopac (Shimadzu). Kolom C-18 Latek (15 cm x 4,0 mm). Spektrofotometer UV-VIS 1601 (Shimadzu). pH meter (Jenway). Neraca analitik (Ohaus). Pengaduk ultrasonik (Branson 3200). Saringan filter eluen dan sampel 0,45 µm (Whatman). Alat-alat gelas.

## CARA KERJA

### 1. Sampling minuman

Proses sampling minuman ringan berkarbonasi dilakukan berdasarkan merek yang beredar di pasaran (su-

permarket di daerah Jakarta dan Depok). Lima merek minuman ringan berkarbonasi dipilih untuk dijadikan sampel dalam penelitian ini. Pemilihan sampel berdasarkan atas informasi kandungan bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam sampel tersebut.

2. Penetapan panjang gelombang pengukuran

a. Pembuatan larutan baku 10 ppm  
Dibuat larutan standar dari masing-masing bahan baku pembandingan dengan kadar sakarin 9,64 ppm, asam benzoat 10,101 ppm, asam sorbat 10,05 ppm, kafeina 10,01 ppm, dan aspartam 10,03 ppm menggunakan pelarut aquabides yang telah disaring.

b. Penetapan panjang gelombang pengukuran

Masing-masing larutan bahan baku pembandingan tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang 200-300 nm menggunakan spektrofotometer, lalu dibuat kurva serapannya. Kemudian ditentukan panjang gelombang untuk analisis.

3. Mencari kondisi percobaan optimum untuk analisis sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina dan aspartam.

Larutan campuran bahan baku pembandingan sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina dan aspartam di dalam pelarut aquabides, disuntikkan sebanyak 20 µl ke dalam kolom menggunakan fase gerak

campuran asetonitril dan dapar asetat dengan berbagai komposisi yaitu :

- a. 19:81, pH dapar 4 dan 4,5
- b. 10:90, pH dapar 4 ; 4,5 ; dan 5
- c. 5:95, pH dapar 4 ; 4,5 ; dan 5

Dipilih komposisi dan pH dapar yang memberikan pemisahan terbaik, berdasarkan waktu tambat (tR), resolusi (R), HETP, dan jumlah pelat teori (N). Kondisi terpilih harus digunakan pada analisis sampel.

4. Penentuan limit deteksi dan limit kuantitatif

Dibuat larutan bahan baku pembandingan dalam aquabides yang telah dipasang dengan konsentrasi sakarin dalam larutan sebesar 1,416 ppm; 0,689 ppm; 0,550 ppm; 0,344 ppm; 0,2 ppm; dan 0,138 ppm, konsentrasi asam benzoat dalam larutan sebesar 1,072 ppm; 0,852 ppm; 0,750 ppm; 0,536 ppm; 0,268 ppm; 0,206 ppm; dan 0,150 ppm, konsentrasi kafeina dalam larutan sebesar 1,076 ppm; 0,5 ppm; 0,452 ppm; 0,269 ppm; 0,142 ppm; dan 0,086 ppm, konsentrasi asam sorbat dalam larutan sebesar 0,055 ppm; 0,027 ppm, 0,013 ppm, 0,0074 ppm; dan 0,0057 ppm dan konsentrasi aspartam dalam larutan sebesar 25,2 ppm; 20,64 ppm; 10,32 ppm; 6,5 ppm; dan 5,16 ppm.

Larutan bahan baku pembandingan tersebut disuntikkan sebanyak 20 µl pada kolom dengan kondisi analisis terpilih. Limit deteksi dan limit kuantitatif ditentukan dengan membandingkan tinggi puncak zat dengan tinggi puncak derau. Tinggi puncak

derau adalah tinggi puncak terbesar yang dihasilkan oleh garis dasar pelarut.

Batas minimum limit deteksi adalah tinggi puncak zat 2 dan 3 kali lebih tinggi dari tinggi puncak derau, sedangkan batas minimum limit kuantitatif adalah tinggi puncak zat 10 kali lebih tinggi dari tinggi puncak derau.

#### 5. Pembuatan kurva kalibrasi

Dibuat larutan sakarin dalam pelarut aquabides yang telah disaring dengan konsentrasi 5,66 ppm; 11,32 ppm; 22,64 ppm; 45,28 ppm; dan 56,6 ppm lalu disuntikkan sebanyak 20 µl ke dalam kolom menggunakan kondisi analisis terpilih. Catat area yang diperoleh lalu dibuat kurva kalibrasinya. Prosedur di atas diulangi untuk pembuatan kurva kalibrasi asam benzoat, asam sorbat, kafeina, dan aspartam.

Untuk kurva kalibrasi asam benzoat, dibuat larutan asam benzoat dengan konsentrasi 1,012 ppm; 5,06 ppm; 10,12 ppm; 20,24 ppm; 40,48 ppm; dan 60,72 ppm. Untuk kurva kalibrasi asam sorbat dibuat larutan asam sorbat dengan konsentrasi 0,0509 ppm; 0,1018 ppm; 0,509 ppm; 1,018 ppm; 2,036 ppm; dan 3,054 ppm. Untuk kurva kalibrasi kafeina, dibuat larutan dengan konsentrasi 1,01 ppm; 5,05 ppm; 10,1 ppm; 20,2 ppm; dan 40,4 ppm. Sedangkan untuk kurva kalibrasi aspartam, dibuat larutan aspartam dengan konsentrasi 30,24 ppm; 40,32 ppm; 50,4 ppm; 60,48 ppm; dan 100,8 ppm.

#### 6. Penentuan keterulangan metoda analisis sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina dan aspartam

Dibuat larutan sakarin dalam pelarut aquabides yang telah disaring dengan konsentrasi 21,88 ppm; dan 28,57 ppm. Masing-masing konsentrasi disuntikkan enam kali ke dalam kolom, lalu area yang diperoleh dicatat dan dihitung konsentrasinya berdasarkan kurva kalibrasi yang diperoleh. Tentukan koefisien variasi dari masing-masing konsentrasi dan variasi rata-rata konsentrasi tersebut.

Prosedur yang sama diulang untuk asam benzoat, asam sorbat, kafeina, dan aspartam. Untuk asam benzoat dibuat dengan konsentrasi 14,35 ppm; dan 34,01 ppm. Untuk asam sorbat dibuat dengan konsentrasi 0,85 ppm; dan 1,63 ppm. Untuk kafeina dibuat dengan konsentrasi 10,1 ppm; dan 20,2 ppm. Sedangkan untuk aspartam dibuat dengan konsentrasi 40,32 ppm; dan 45,95 ppm.

#### 7. Uji perolehan kembali

Uji perolehan kembali dilakukan dengan menambahkan sejumlah bahan baku pembanding sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina, dan aspartam ke dalam sampel minuman ringan yang sebelumnya telah ditentukan kadar sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafein dan aspartamnya. Dihitung perolehan kembalinya.

8. Identifikasi sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina, dan aspartam dalam sampel.

Menggunakan kondisi analisis terpilih dan komposisi fase gerak lain, 20 µl sampel disuntikkan ke dalam kolom dan dicatat waktu tambat puncak-puncak yang dihasilkan oleh sampel. Jika puncak-puncak tersebut mempunyai waktu tambat yang kurang lebih sama dengan waktu tambat puncak bahan baku pembanding sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina, dan aspartam, maka disimpulkan bahwa pada sampel terdapat zat-zat tersebut.

Cara lain untuk memastikan apakah puncak yang dihasilkan sampel adalah benar puncak sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina, dan aspartam, yaitu dengan menambahkan sejumlah bahan baku zat-zat tersebut ke dalam sampel, lalu sampel dikromatografi lagi. Apabila puncak yang diduga meningkat intensitasnya, maka dapat disimpulkan bahwa memang benar puncak tersebut puncak zat yang diduga.

9. Penetapan kadar

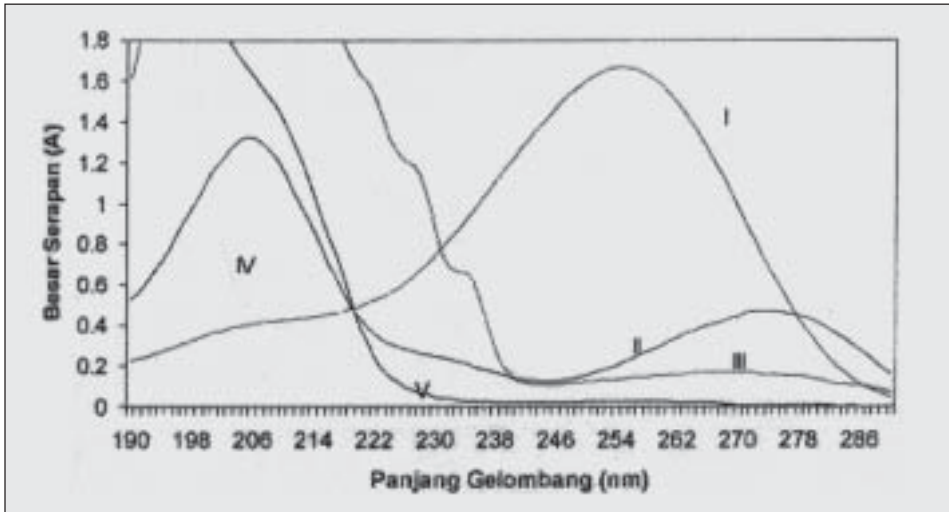
Beberapa minuman ringan yang beredar di pasaran diperiksa kadar sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina dan aspartamnya menggunakan kondisi analisis terpilih. Sampel diencerkan sebanyak lima kali menggunakan pelarut aquabides, lalu disuntikkan sebanyak 20 µl ke dalam kolom. Area yang diperoleh dicatat, lalu dihitung kadarnya menggunakan kurva kalibrasi masing-masing zat.

## **PEMBAHASAN DAN HASIL PERCOBAAN**

Mekanisme pemisahan yang terjadi didasarkan pada kompetensi antara fase gerak dan sampel berikatan dengan kolom. Zat yang keluar terlebih dahulu, adalah zat yang lebih polar daripada zat yang lainnya, sedangkan zat yang tertahan lebih lama dari kolom, merupakan zat yang lebih non polar. Semakin polar fase gerak, waktu tambat sampel semakin lambat dan semakin non polar fase gerak, sampel semakin cepat keluar (Meyers, 2000).

Metode dan kondisi awal yang menjadi acuan pada percobaan ini adalah kolom C18, fase gerak merupakan campuran asetronitril dan dapar asetat (2% asam asetat dan 0,5 % ammonium asetat dalam air) pH 4 (19 : 81), detektor UV 254 nm. Kondisi awal ini disesuaikan dengan alat yang tersedia agar dapat diterapkan pada analisis sampel.

Untuk menentukan pajang gelombang analisis yang akan digunakan, dibuat spektrum serapan larutan standar sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina, dan aspartam dengan konsentrasi 10 ppm, pada pajang gelombang 200-300 nm. Panjang gelombang analisis yang dipilih adalah 254 nm, karena pada panjang gelombang tersebut, semua zat memberi puncak yang baik. Pemilihan pajang gelombang harus mempertimbangkan kadar zat pada sampel yang akan dianalisis.



**Gambar 1** : Kurva serapan larutan asam sorbet 10,05 ppm (I), kofeina 10,01 ppm (II), sakarin 9,64 ppm (III), asam benzoat 10,01 ppm (IV), dan aspartame 10,03 ppm (V) dalam pelarut aquabides pada panjang gelombang 190-290 nm.

Untuk mencari kondisi percobaan optimum untuk analisis sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kofeina, dan aspartam dicobakan beberapa komposisi fase gerak merupakan penyesuaian dari fase gerak acuan (campuran asetonitril dan dapar asetat pH 4 (19:81)). Komposisi itu adalah campuran asetonitril dan dapar asetat pH 4 sampai pH 5 dengan perbandingan 19:81, 10:90, dan 5:95. Parameter yang dipakai untuk menetapkan kondisi percobaan optimum adalah resolusi, N, dan HETP.

Walaupun resolusi yang baik (lebih besar dari 1,5) untuk kelima zat telah tercapai pada komposisi campuran asetonitril dan dapar asetat pH 4 dan 5 (10:90), tetapi komposisi ini belum dapat diterapkan pada analisis sampel karena belum dapat

menghasilkan pemisahan yang baik, khususnya untuk sakarin. Karena di dalam sampel terdapat zat lain yang mempunyai waktu tambat berdekatan dengan sakarin. Pemisahan sakarin dengan zat lain yang mempunyai waktu tambat berdekatan dengan sakarin tersebut, telah tercapai pada komposisi perbandingan 5:95 pH 5. Maka disimpulkan bahwa kondisi optimum yang digunakan pada analisis adalah kolom Latek 18 (15 cm x 4,0 mm), fase gerak berupa campuran asetonitril dan dapar asetat pH 5 (5:95), kecepatan aliran 1,0 ml/menit, dideteksi pada panjang gelombang 254 nm, dan sensitivitas alat 0,04.

Sebelum masuk ke pembuatan kuva kalibrasi, dilakukan terlebih dahulu uji untuk mengetahui limit deteksi dan limit kuantitatif tiap zat.



**Tabel 1.** Resolusi Sakarin, Asam benzoat, Asam sorbat, Kofeina, dan Aspartam pada Berbagai Komposisi Fase Gerak

| No. | Campuran Asetonitril dan diapar asetat (19:81) |                      |        | Campuran Asetonitril dan diapar asetat (10:90) |        |                          | Campuran Asetonitril dan diapar asetat (5:95) |                              |      |        |      |
|-----|--|----------------------|--------|--|--------|--------------------------|---|------------------------------|------|--------|------|
|     | Zat  | pH 4                 | pH 4,5 | pH 4   | pH 4,5 | Zat                      | pH 5  | Zat                          | pH 4 | pH 4,5 | pH 5 |
| 1   | Sakarin dan Kofeina                            | 1,44                 | 1,21   | 6,59   | 6,6    | Sakarin dan Asam benzoat | 3,01  | Sakarin dan Asam benzoat     | 4,6  | 5,57   | 5,39 |
| 2   | Kofeina dan Aspartam                           | 2,2                  | 0,96   | 6,82   | 5,14   | Asam benzoat dan Kofeina | 1,56  | Asam benzoat dan Asam sorbat | 4,35 | 3,55   | 7,78 |
| 3   | Aspartam dan Asam benzoat                      | (-)                  | 3,46   | 7  | 0,16   | Kofeina dan Asam sorbat  | 2,75  | Asam sorbat dan Kofeina      | 1,93 | 3,12   | 3,52 |
| 4   | Asam benzoat dan asam sorbat                   | Belum dapat terpisah | 0,99   | 2  | 3,10   | Asam sorbat dan Aspartam | 2,09  | Kofeina dan Aspartam         | 3,99 | 6,01   | 6,47 |

Uji ini dilakukan untuk mengetahui batas konsentrasi minimum zat yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama. Nilai koefisien korelasi untuk kurva kalibrasi kelima zat cukup baik, yaitu sekitar 0,999.

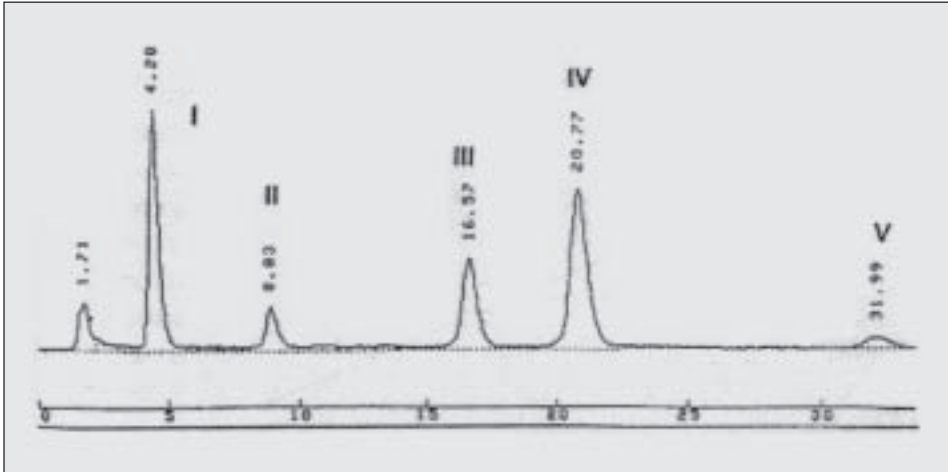
Untuk mengetahui keterulangan metoda analisis, dilakukan uji keterulangan yang dilakukan dengan penyutikan secara berulang (enam kali) larutan baku zat, lalu dihitung simpangan baku relatif atau koefisien variasinya (KV), dengan nilai KV yang memenuhi syarat adalah lebih kecil dari 2%. Didapat hasil bahwa koefisien variasi untuk kelima zat memenuhi syarat, yaitu lebih kecil dari pada 2%, dimana koefisien variasi untuk sakarin 0,69%, asam benzoat 1,29%, asam sorbat 1,44%, kofein 1,04% dan aspartam 1,56%.

Selain uji keterulangan, juga dilakukan uji perolehan kembali. Pada uji ini, dilakukan penambahan sejumlah zat baku ke dalam sampel yang telah dihitung kadar masing-

masing zatnya dalam tiga konsentrasi yang berbeda. Setelah itu, sampel tadi disuntikkan lagi ke dalam alat lalu dihitung konsentrasi perolehan kembalinya. Hasil yang memenuhi syarat untuk uji perolehan kembali ini adalah 90% - 110%. Didapat hasil bahwa perolehan kembali tiap zat memenuhi syarat, yaitu untuk sakarin 99,3%, asam benzoat 98,73%, asam sorbat 98,59%, kofeina 99,66% dan aspartam 96,36%.

Pada sampel terdapat juga zat-zat lain yang mempunyai waktuambat yang berdekatan dengan waktuambat zat, khususnya sakarin. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi puncak yang dihasilkan oleh sampel untuk memastikan bahwa puncak itu adalah puncak sampel yang dimaksud.

Cara untuk memastikan adalah dengan mengkromatografi sampel menggunakan komposisi fase gerak lain selain komposisi fase gerak terpilih. Waktuambat puncak yang

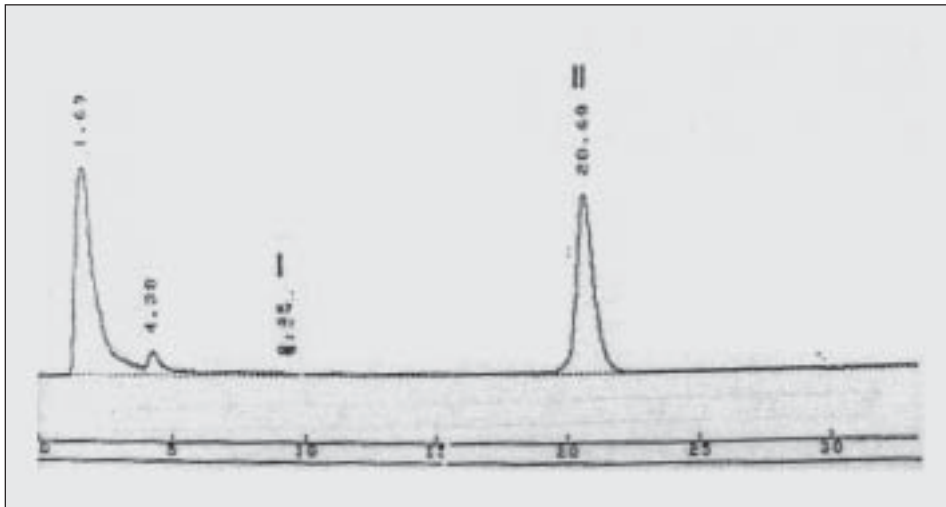


**Gambar 2** : Kromatogram campuran standar sakarin 27,35 ppm (I), asam benzoate 15,21 ppm (II), asam sorbat 1,02 ppm (III), kofeina 10,1 ppm (IV), aspartame 50,4 ppm (V). Volume penyuntikan : 20  $\mu$ l. kondisi : kolom Latek C18 (15 cm x 4,0 mm), fase gerak campuran asetonitril dan dapar asetat pH 5 (5:95), kecepatan aliran 1 ml/menit, detector spektrofotometer UV 254 nm, dengan sensitivitas 0,04.

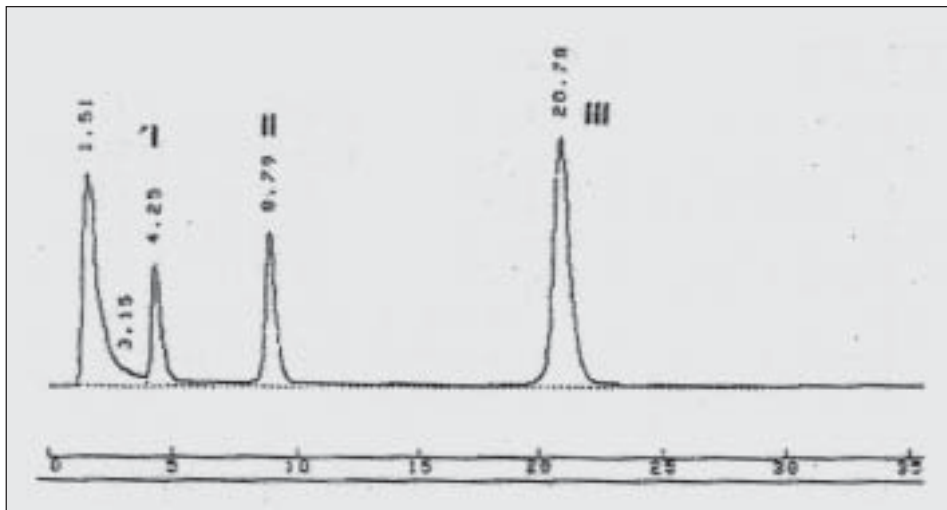
dihasilkan oleh sampel, dibandingkan dengan waktu tambat puncak bahan baku pembanding. Dari hasil pengamatan, disimpulkan bahwa sakarin hanya terdapat pada sampel B, karena hanya pada sampel B, puncak sakarin terbentuk di setiap komposisi fase gerak yang dipakai. Kesimpulan tersebut diperkuat dengan meningkatnya intensitas puncak yang diduga setelah dilakukan penambahan sejumlah bahan baku pembanding ke dalam sampel. Untuk zat-zat lain, disimpulkan bahwa asam benzoat terdapat pada sampel A, B, C, dan D, kofeina terdapat pada sampel A, B, C, D, dan E, dan aspartam hanya terdapat pada sampel D. Pada kelima sampel tidak ditemukan adanya asam sorbat.

Penetapan kadar sampel dilakukan dengan kondisi yang sudah diperoleh. Untuk masing-masing sampel (5 merek minuman ringan) dilakukan triplo dan hasil analisis yang diperoleh adalah sampel A mengandung kofeina 96,66 ppm. Sampel B mengandung sakarin 112,13 ppm, asam benzoat 206,81 ppm dan kofeina 130,63 ppm. Sampel C mengandung asam benzoat 10,83 ppm dan kofeina 97,66 ppm. Sampel D mengandung asam benzoat 163,78 ppm, kofeina 101,52 ppm dan aspartam 231,30 ppm. Kadar sakarin, asam benzoat, kofeina, dan aspartem yang ditemukan pada sampel tidak melewati batas maksimum penggunaan yang diperbolehkan.

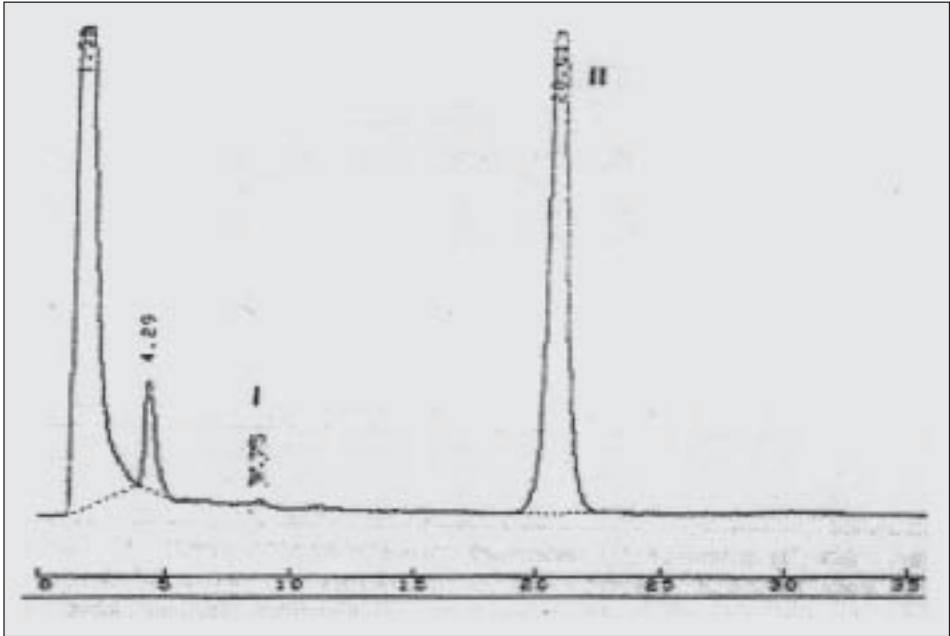




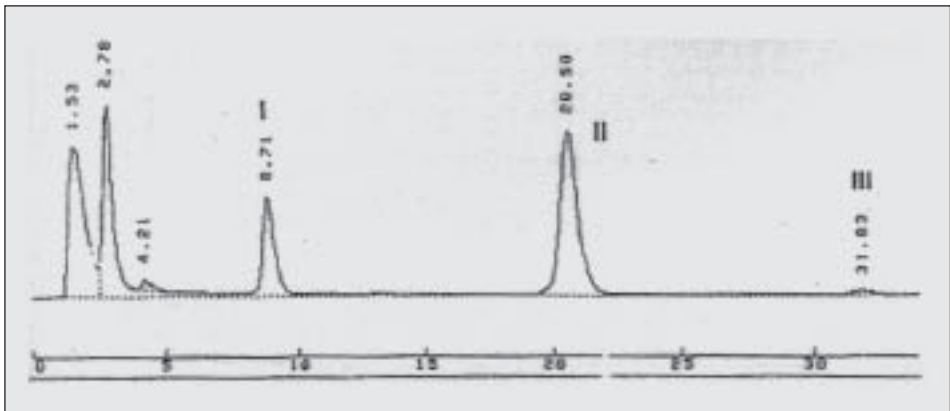
**Gambar 3** : Kromatogram asam benzoat (I) dan kafeina (II) pada sampel A. Volume penyuntikan : 20  $\mu$ l. kondisi : kolom Latek C18 (15 cm x 4,0 mm), fase gerak campuran asetonitril dan dapar asetat pH 5 (5:95), kecepatan aliran 1 ml/menit, detector spektrofotometer UV 254 nm, dengan sensitivitas 0,04.



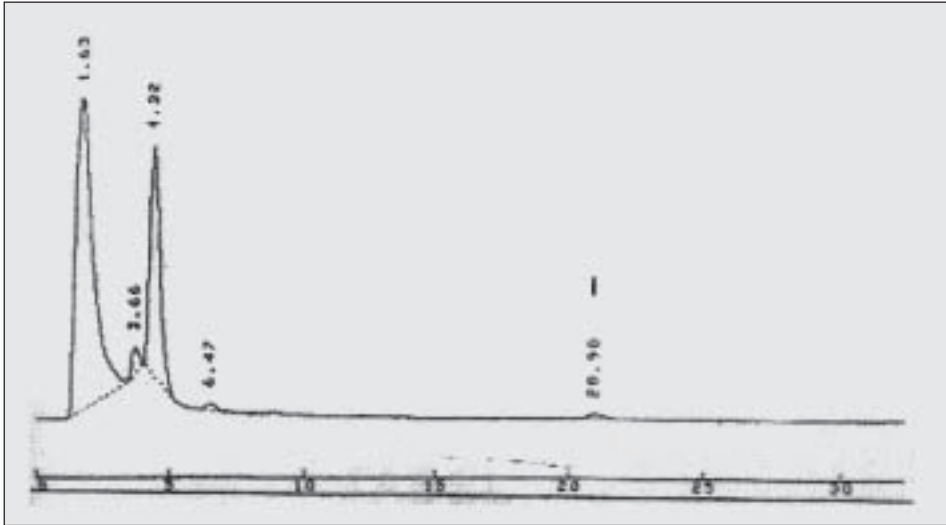
**Gambar 4** : Kromatogram sakarin (I), asam benzoate (II) dan kafeina (III) pada sampel B. Volume penyuntikan : 20  $\mu$ l. kondisi : kolom Latek C18 (15 cm x 4,0 mm), fase gerak campuran asetonitril dan dapar asetat pH 5 (5:95), kecepatan aliran 1 ml/menit, detector spektrofotometer UV 254 nm, dengan sensitivitas 0,04.



**Gambar 5** : Kromatogram asam benzoat (I) dan kofeina (II) pada sampel C. Volume penyuntikan : 20  $\mu$ l. kondisi : kolom Latek C18 (15 cm x 4,0 mm), fase gerak campuran asetonitril dan dapar asetat pH 5 (5:95), kecepatan aliran 1 ml/menit, detector spektrofotometer UV 254 nm, dengan sensitivitas 0,04.



**Gambar 6** : Kromatogram asam benzoate (I), kofeina (II) dan aspartame (III) pada sampel D. Volume penyuntikan : 20  $\mu$ l. kondisi : kolom Latek C18 (15 cm x 4,0 mm), fase gerak campuran asetonitril dan dapar asetat pH 5 (5:95), kecepatan aliran 1 ml/menit, detector spektrofotometer UV 254 nm, dengan sensitivitas 0,04.



**Gambar 7 :** Kromatogram kafeina (I) pada sampel E. Volume penyuntikan : 20  $\mu$ l. kondisi : kolom Latek C18 (15 cm x 4,0 mm), fase gerak campuran asetonitril dan dapar asetat pH 5 (5:95), kecepatan aliran 1 ml/menit, detector spektrofotometer UV 254 nm, dengan sensitivitas 0,04.

## KESIMPULAN

1. Metoda Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) dapat digunakan untuk menetapkan kadar sakarin, asam benzoat, asam sorbat, kafeina dan aspartam yang terdapat di dalam minuman ringan, dengan kondisi analisis sebagai berikut : kolom Latek C18 (150 x 4 mm), fase gerak campuran asetonitril dan dapar asetat pH 5 (5:95), kecepatan aliran fase gerak 1 ml/menit, detektor spektrofotometer Ultra Violet (UV) pada panjang gelombang 254 nm, dan sensitivitas 0,04.
2. Limit deteksi yang diperoleh pada metode ini adalah untuk sakarin 0,2 ppm, untuk asam benzoat 0,2 ppm, untuk asam sorbat 0,007 ppm, untuk kafeina 0,142 ppm, dan untuk aspartam 6,5 ppm, sedangkan limit kuantitatif yang diperoleh adalah untuk sakarin 0,689 ppm, untuk asam benzoat 0,852 ppm, untuk asam sorbat 0,027 ppm, untuk kafeina 0,452 ppm dan untuk aspartam 25,2 ppm.
3. Sampel minuman ringan yang diperiksa memberikan hasil sebagai berikut : kadar sakarin yang terdapat pada sampel B = (1112,13 + 1,36) ppm, kadar asam benzoat yang terdapat pada sampel B = (206,81 + 0,61) ppm, sampel C = (10,83 + 0,08) ppm, sampel D = (163,78 + 0,69) ppm, dan pada sampel A kadar asam benzoat

tidak dapat dihitung karena mendekati limit kuantitatif, dan pada sampel E tidak ditemukan adanya asam benzoat, kadar kafeina yang terdapat pada sampel A = (96,66 + 0,18) ppm, sampel B = (130,63 + 1,49) ppm, sampel C = (97,66 + 0,62) ppm, sampel D = (231,30 + 3,22) ppm. Pada kelima sampel tidak ditemui adanya asam sorbat.

4. Kadar sakarin, asam benzoat, kafeina, dan aspartam yang ditemukan pada sampel tidak melewati batas maksimum penggunaan yang diperbolehkan. Sedangkan kadar asam benzoat pada sampel B melewati batas maksimum penggunaan yang diperbolehkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Jacobson, Michael. 2000. *How soft drinks are harming Americans' health*, <http://www.cspinet.org/>

sodapop/liquid candy.html. 12 hal. 4 Januari 2003, pk 22.

Johnson, E.L., Robert Stevenson. *Dasar Kromatografi Cair*, Terj. dari *Basic Liquid Chromatography*, oleh Padmawinata, Bandung : Institut Teknologi bandung, 1991 : 1-27, 90-117.

Meyers, RA. *Encyclopedia of analytical chemistry*, vol 5, New York : John Wiley and Sons Ltd, 2000 : 4066-4067.

Meyers, RA. *Encyclopedia of analytical chemistry*, vol 13, New York : John Wiley and Sons Ltd, 2000 : 11428-11450.

Nollet, Leo. *Handbook of food analysis*, vol 2, New York : Marcell Dekker Inc, 1996 : 1745-1746, 1835-1844, 1853-1857.

Soerjodibroto, Waluyo, 2002. Menyi-mak kandungan soft drink, 26 Februari: 1 hlm.<http://www.kompas.com/health/news/0202/26051556.html>, 6 Januari 2003, pk. 21.00.