

## Studi Paparan Pemanis Buatan Aspartam pada Minuman Ringan yang Dikonsumsi Siswa/I Smp Negeri 1 Cimaung Kabupaten Bandung dengan Menggunakan Metode *Food Frequency Questionnaire*

<sup>1</sup>Imas Erni Sumartini, <sup>2</sup>Hilda Aprilia Wisnuwardhani, dan <sup>3</sup>Bertha Rusdi

<sup>1</sup>Prodi Farmasi FMIPA. Universitas Islam Bandung. Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

Email : <sup>1</sup>erniimas08@gmail.com, <sup>2</sup>hilda.aprilia@gmail.com, <sup>3</sup>bertharusdi78@gmail.com

**Abstrak.** Aspartam adalah bahan tambahan pangan (BTP) jenis pemanis buatan yang memiliki izin. Minuman yang mengandung pemanis ini banyak disukai anak-anak, sehingga dapat menyebabkan resiko jika melebihi nilai ADI (acceptable daily intake). Batas maksimal ADI dari aspartam yaitu 50 mg/kg BB/hari. Telah dilakukan studi paparan aspartam dalam minuman ringan menggunakan metode *food frequency questionnaire* yang dilakukan 1 x 24 jam pada siswa/i SMP Negeri 1 Cimaung Kabupaten Bandung, dengan mengikut sertakan 93 responden. Analisis kualitatif dan kuantitatif aspartam pada minuman ringan dilakukan dengan metode KCKT, fase diam C-18, fase gerak asetone nitril : dapar natrium dehidrogenofosfat dengan tipe elusi isokratik, laju alir 1,2 mL/menit, detektor UV gelombang 210 nm. Hasil uji paparan diperoleh nilai untuk sampel A sebesar 15,34 mg/kg BB/ hari (30,68 % ADI), sampel B 11,17 mg/kg BB/hari (22,34 % ADI), dan sampel C 8,14 mg/kg BB/ hari (16,28 % ADI). Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan tingkat paparan aspartam pada siswa/i SMP Negeri 1 Cimaung Kabupaten Bandung masih memenuhi syarat karena masih berada di bawah nilai ADI.

**Kata Kunci :** Aspartam, Paparan, KCKT, *food frequency questionnaire*

### A. Pendahuluan

Meningkatnya penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) dalam pengolahan pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan agar menghasilkan pangan yang bermutu, mempunyai stabilitas yang baik dan meningkatkan daya terima konsumen.

Pemanis buatan merupakan bahan tambahan pangan yang dapat menyebabkan rasa manis pada pangan, tetapi tidak memiliki nilai gizi. Pemanis buatan yang telah dikenal dan banyak digunakan adalah sakarin dan siklamat. Pedagang kecil dan industri rumahan seringkali menggunakan pemanis buatan karena dapat menghemat biaya produksi (Hadju, 2012 : 3).

Pada penelitian kali ini akan dilakukan studi paparan BTP aspartam pada salah satu SMP di daerah Cimaung Kabupaten Bandung. Alasan dilakukannya pemilihan responden siswa/i SMP dikarenakan kelompok individu ini diasumsikan mempunyai tingkat paparan BTP yang cukup tinggi.

Pertimbangan pemilihan BTP pemanis aspartam adalah jumlah penggunaannya dalam produk pangan olahan yang dibatasi, dan adanya isu dan berita-berita di masyarakat mengenai bahaya aspartam. Jika aspartam dikonsumsi melebihi dari nilai ADI 50 mg/kg berat badan, bahaya yang terjadi pada anak-anak akan berefek peningkatan insiden kanker otak (Martindale, 2009 : 1930).

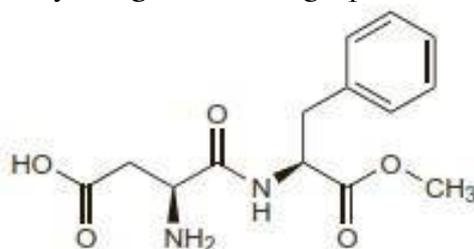
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menentukan kadar paparan aspartam pada jajanan siswa/siswi SMP Negeri 1 Cimaung Kabupaten Bandung yang dikonsumsi setiap hari dengan menggunakan metode *Food Frequency questionnaire*.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai kadar aspartam pada minuman ringan dan paparan aspartam pada masyarakat terutama pada siswa/i SMP Negeri 1 Cimaung Kabupaten Bandung.

## B. Landasan Teori

BTP pemanis (*sweetener*) adalah bahan tambahan pangan berupa pemanis alami dan pemanis buatan yang memberikan rasa manis pada produk pangan (Permenkes No.033, 2012). BTP pemanis buatan merupakan senyawa yang secara substansial memiliki tingkat kemanisan lebih tinggi, yaitu berkisar antara 30 sampai dengan ribuan kali lebih manis dibandingkan sukrosa (Fitriana, 2013 : 17).

Aspartam adalah BTP pemanis buatan yang merupakan bentuk metil ester dari L-aspartil-L-fenilalanin yang dihasilkan dari asam amino asam aspartat dan asam amino esensial fenilalanin yang banyak digunakan sebagai pemanis non nutritif (Fitriana, 2013 : 22).



Gambar 1.4.1. Struktur Aspartam (Martindale, 2009 : 1930).

Tiga senyawa aspartam dihidrolisis dalam saluran pencernaan yaitu : 1) metil alkohol , 2) asam aspartat , 3) fenilalanin. Aspartam digunakan sebagai pemanis intens, dengan tingkat kemanisan sekitar 180 sampai 200 kali sukrosa. Aspartam digunakan dalam makanan, minuman, dan obat-obatan. Setiap gram menyediakan sekitar 17 kJ ( 4 kkal ) (Martindale, 2009 : 1930).

Dampak aspartam bagi kesehatan, terjadi keluhan secara spontan dari konsumen masalah yang sering terjadi adalah sakit kepala, neuropsikiatri atau gejala perilaku, kejang, dan hipersensitivitas atau gejala dermatologis hal tersebut akan terjadi jika yang mengkonsumsi aspartam memiliki sensitivitas yang tidak biasa. Penelitian menunjukkan bahwa kelebihan penggunaan aspartam pada anak-anak akan berefek peningkatan insiden kanker otak. (Martindale, 2009 : 1930).

Aspartam tidak boleh dikonsumsi oleh individu yang menderita penyakit fenilketonuria (PKU) atau fenilalaninemia atau fenilpiruvat oligofrenia. PKU merupakan penyakit kelainan genetik yang menyebabkan penderitanya tidak dapat atau dapat namun sangat sedikit memetabolisme fenilalanin, karena tubuhnya tidak mampu menghasilkan enzim pengolah asam amino fenilalanin, sehingga kadar fenilalanin dalam darah meningkat atau terakumulasi di jaringan tubuh dan membahayakan kesehatan karena dapat meracuni otak serta menyebabkan keterbelakangan mental. Dalam keadaan normal, fenilalanin diubah menjadi tirosina dan dibuang dari tubuh (Fitriana, 2013 : 23-24).

## C. Metode Penelitian

Pada penelitian ini akan dianalisis paparan aspartam pada sampel minuman ringan yang dikonsumsi siswa/i dengan menggunakan metode *Food Frequency Questionnaire*. Pada penelitian ini dipilih responden pada siswa/i SMP Negeri 1 Cimaung sebagai sekolah pilihan untuk survei konsumsi pangan, jumlah responden siswa/i sekolah yang

disurvei ditentukan berdasarkan total populasi mulai dari siswa kelas 1 (satu) sampai kelas 3 (tiga) menggunakan rumus Slovin dan Cochran dengan selang kepercayaan 90% (galat 0.10).

Analisis kualitatif dan kuantitatif aspartam pada minuman ringan dilakukan dengan metode KCKT, dengan detektor UV dengan panjang gelombang 210 nm, kolom Zorbax C 18, fase gerak asetonitril pro HPLC dan dapar natrium dihidrogen fosfat (20:80). Dari hasil analisis, maka dapat dihitung tingkat paparan rata-rata BTP aspartam tiap responden perhari.

**Validasi Metode**

Linearitas dapat diukur dengan melakukan pengukuran tunggal pada konsentrasi yang berbeda-beda. Data yang diperoleh selanjutnya dapat ditentukan nilai kemiringan (*slope*), intersep dan koefisien korelasi (Gandjar, 2007 : 469).

Presisi suatu prosedur analisis yang menyatakan kedekatan kesesuaian (derajat) diantara serangkaian pengukuran yang diperoleh dari pengambilan sampel berulang pada sampel homogen yang sama dibawah kondisi-kondisi yang ditentukan. Presisi biasanya dinyatakan sebagai simpangan baku atau koefisien variasi serangkaian pengukuran (Waston, 2009 : 9).

Akurasi ditentukan dalam penetapan kadar suatu bahan obat yang tidak diformulasi relatif dilakukan secara langsung. Metode paling sederhana untuk membandingkan zat yang sedang dianalisis dengan baku pembanding yang dianalisis dengan menggunakan prosedur yang sama (Waston, 2009 : 10).

Limit deteksi dihitung dari kurva kalibrasi konsentrasi aspartam dengan rumus :

$$LOD = \frac{3xSy/x}{b} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

Sy/x : Simpangan baku residual garis regresi

b : Gradien garis regresi

Limit kuantisasi dihitung dari data kurva standar konsentrasi aspartam dengan rumus :  $LOQ = \frac{10xSy/x}{b} \dots\dots\dots(2)$

Tingkat konsumsi pangan merupakan hasil perkalian antara jumlah porsi pangan olahan yang dikonsumsi sekali makan dengan ukuran rumah tangga (URT) atau kemasannya dengan frekuensi konsumsi pangan per hari :

$$Tingkat\ Konsumsi\ Pangan\ (TKP) = p \times U \times f \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

p = jumlah porsi sekali konsumsi

U = ukuran rumah tangga pangan olahan (gram atau mL)

f = frekuensi konsumsi

Dari setiap responden yang mengkonsumsi aspartam per responden per hari diperoleh dengan mengalikan kadar BTP dalam tiap pangan olahan dengan tingkat konsumsi pangan tersebut (TKP).

$$Paparan\ (mg/kg\ bb/hari) = \frac{kadar\ BTP\ dalam\ pangan \times\ TKP}{Berat\ Badan} \dots\dots\dots(4)$$

Dengan menggunakan cara ini maka akan diperoleh jumlah paparan aspartam untuk setiap responden dari olahan pangan yang dikonsumsi oleh setiap orang.

## D. Hasil Dan Pembahasan

### 1. Pengumpulan Data dan Survei Kuesioner Catatan Konsumsi 24 jam

Dilihat dari profil responden di SMPN 1 CIMAUNG yang jumlah keseluruhan dari siswa/i 1400 orang, jumlah yang diambil untuk dijadikan populasi (N) adalah 93 siswa/i yang berpartisipasi sebagai responden. Jumlah responden tersebut sudah memenuhi jumlah sampel minimal menurut rumus Slovin dengan galat (d) 0,10 (*acceptable margin of error* 10%).

### 2. Uji Kesesuaian Sistem

Pada penelitian ini digunakan metode kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) dengan detektor UV, panjang gelombang 210 nm, fase gerak asetronitril pro HPLC : dan dapar natrium dihidrogen fosfat pH 2,6 (20:80) (v/v), fase diam C-18.

Uji kesesuaian sistem dilakukan dengan menggunakan larutan standar baku aspartam 6 ppm yang ditambahkan fase gerak, pada kondisi optimum. Percobaan diulang sebanyak tujuh kali (n = 7). Luas area dan waktu retensi dapat dilihat pada Tabel.2.1.

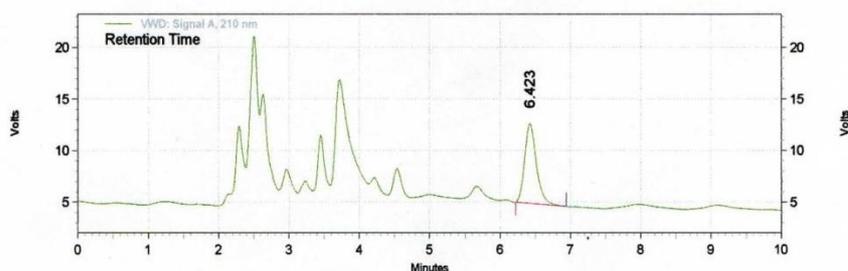
**Tabel.2.1.** Uji Kesesuaian Sistem

Pengukuran	Luas Area	tR
1	9452687	6,357
2	9563232	6,443
3	9671458	6,443
4	9865922	6,47
5	9913324	6,473
6	9913784	6,44
7	9643751	6,463
Rata-rata	9717736,9	6,44
SD	182750,5	39,71
RSD (%)	1,88	0,61

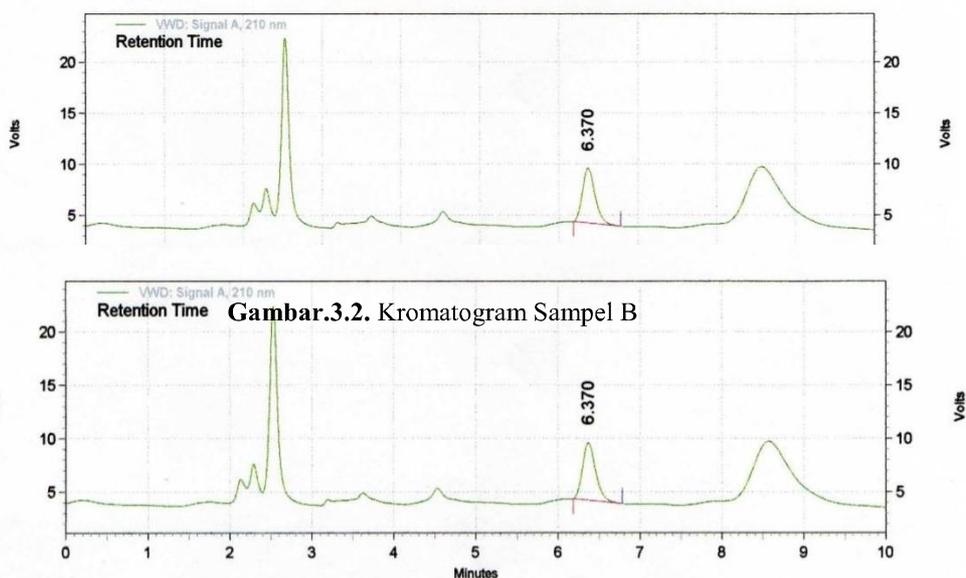
Dari data dapat dilihat uji kesesuaian sistem tersebut diperoleh RSD 1,8 % yang menunjukkan bahwa metode yang digunakan memenuhi persyaratan, kriteria nilai RSD berdasarkan persyaratan 1-2% (Gandjar, 2012 : 467).

### 3. Analisis Kualitatif

Sampel minuman ringan yang diperiksa memberikan hasil puncak standar aspartam yaitu sampel A muncul pada menit ke-6,423, sampel 2 muncul pada menit ke-6,387 dan sampel 3 puncak muncul pada menit ke-6,370. Dengan konsentrasi masing-masing yaitu sampel (1) 2,798 ppm; sampel (2) 1,862 ppm dan; sampel (3) 1,696 ppm.



Gambar.3.1. Kromatogram Sampel A



Gambar .3.3. Kromatogram Sampel C

#### 4. Kinerja Analitik

##### 4.1 Akurasi

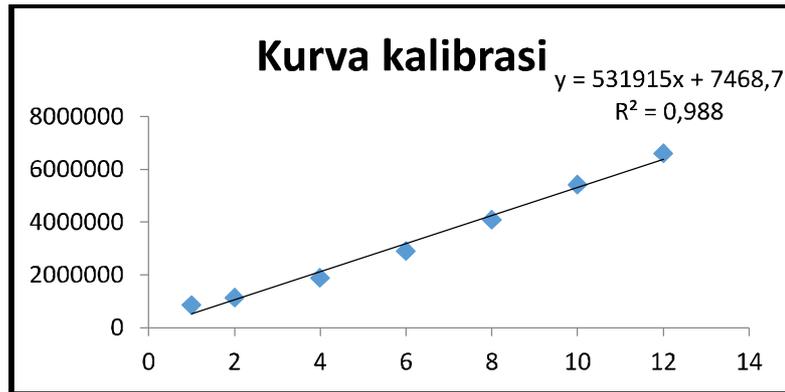
Penambahan baku setiap konsentrasi yaitu 4ppm, 6ppm, dan 8ppm pengukuran dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Diperoleh nilai perolehan kembali sebesar 56,75 – 82,58 % hal tersebut dapat terjadi karena gangguan matriks dan proses ekstraksi yang tidak sempurna.

##### 4.2 Presisi

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran sebanyak tiga kali pada konsentrasi 4 ppm dengan nilai RSD yang diperoleh adalah 2,29 %, konsentrasi 6 ppm yaitu 0,07 %, konsentrasi 8 ppm yaitu 3,38 % sehingga dapat disimpulkan bahwa metode telah memenuhi persyaratan tingkat kecermatan yang memiliki nilai RSD kurang dari 15 % (Wardani, 2012 : 27).

##### 4.3. Linearitas

Kurva kalibrasi dan linearitas pengukuran hasil kalibrasi didapat dari larutan standar baku sebanyak 7 konsentrasi yang diinjeksikan ke dalam alat KCKT, sehingga diperoleh luas area dari setiap konsentrasi yaitu dapat dilihat pada Gambar.1.



**Gambar.1.** Kurva kalibrasi dan Linearitas

Dari hasil persamaan regresi linier kurva kalibrasi yang ada dapat dihitung standar deviasi ( $S_x$ ) sebesar 0,49, simpangan baku residual ( $S_{y/x}$ ) sebesar 261858,02 dan koefisien variasi ( $V_x$ ) sebesar 8,01 metode koefisien variasi yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai tersebut tidak memenuhi persyaratan yang seharusnya yaitu (<5%), karena hal tersebut dapat disebabkan oleh pereaksi yang kurang murni pada saat melakukan preparasi sampel. Hasil batas deteksi dan batas kuantisasi yang dihitung masing-masing sebesar 1,47 ppm dan 4,92 ppm.

**Tabel.4.3.1.** Tingkat Konsumsi Pangan (n=93)

	Sampel A	Sampel B	Sampel C
Jumlah	54795 mL	28000 mL	26820 mL
Rata-rata	1053,75	1333,33	745
SD	32,77	11,83	10,15
RSD %	3,10%	0,88%	1,36%

Dapat dilihat bahwa tingkat konsumsi pangan setiap sampel yaitu sampel A 54795 mL, sampel B 28000 mL dan sampel C 26820 mL, Nilai tertinggi paparan aspartam yaitu untuk sampel A sebesar 15,34 mg/kg BB/ hari (30,68 % ADI) , sampel B 11,17 mg/kg BB /hari (22,34 % ADI), dan sampel C 8,14 mg/kg BB/ hari (16,28 % ADI). Dengan memperhatikan jumlah konsumsi aspartam per responden memperlihatkan bahwa beberapa dari siswa/i tersebut memiliki nilai paparan yang tidak melebihi dari nilai ADI yang telah di izinkan oleh Badan POM NO.H.K.00.05.5.1.4547 tentang persyaratan nilai ADI aspartam pada minuman ringan yaitu 50 mg/kg berat badan, ADI (*Acceptable Daily Intake*) yaitu jumlah maksimum yang dapat dikonsumsi setiap hari tanpa menimbulkan efek yang merugikan bagi kesehatan (Simatupang, 2009 : 48).

## E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa dilihat dari jumlah konsumsi produk per responden tingkat konsumsi pangan setiap sampel yaitu sampel A 54795 mL, sampel B 28000 mL dan sampel C 26820 mL. Dari hasil yang didapat sebagian besar dari responden tidak terpapar aspartam, Nilai tertinggi paparan aspartam yang didapat yaitu untuk sampel A sebesar 15,34 mg/kg BB/ hari (30,68 % ADI) , sampel B 11,17 mg/kg BB /hari (22,34 % ADI), dan sampel C 8,14 mg/kg BB/ hari (16,28 % ADI).

## Daftar Pustaka

- Fitriana, R (2013). *Studi paparan (Exposure Assessment) Natrium Benzoat dan Aspartam Pada Siswa SMA Kemah Indonesia 2 dan SMK Bina Insan Mulia Bandung Menggunakan Metode Food Records 24 Hours dan Food Frequency Questionnaire*. Thesis Sekolah Farmasi ITB.
- Gandjar, I. G., Rahman, A. (2012). *Kimia Farmasi Analisis, Pustakan Pelajar*, Yogyakarta.
- Hadju. A. Nuraini, (2012). *Analisis Zat Pemanis Buatan Pada Minuman Jajanan Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Manado*.(Jurnal) Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Universitas Sam Ratulagi.
- Sean, C, S. (2009) *Martindale The Complete Drug Reference*. Thirty-sixth edition, London Chicago.
- Simatupang, H. (2009). *Analisis Penggunaan Zat Pemanis Buatan Pada Sirup Yang Dijual Di Pasaran Tradisional Kota Medan*.Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Wardani, A, L. (2012).*Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C Pada Minuman Buah Kemasan Dengan Spektrofotometri UV-Visibel*. Skripsi FMIPA UI. Depok.
- Waston. G. David, (2009). *Analisis Farmasi : Buku Ajaran Untuk Mahasiswa Farmasi dan Praktisi Kimia Farmasi*. Ed 2. EGC : Jakarta