

MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

## LAPORAN PENELITIAN

### PENGEMBANGAN KELEMBAGAAN



MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG	
RITERIMA TEL	15 April 2014
SUMBER/HARGA:	Hd
KOLEKSI	K1
NOMOR INVENTARIS	687/Hd/2014-a,1(1)
RESIPSI	

## ANALISIS ZAT PEMANIS BUATAN DALAM MINUMAN RINGAN DI KOTA PADANG SECARA HPLC

Oleh:

**Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D (NIDN 0024107205)**

Penelitian ini dibiayai oleh :  
DIPA Universitas Negeri Padang  
Sesuai dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian Pengembangan  
Fakultas dan Pasca Sarjana Tahun Anggaran 2012  
Nomor : 2481/UN35/KU/2012  
Tanggal 26 Juni 2012


**PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2012**

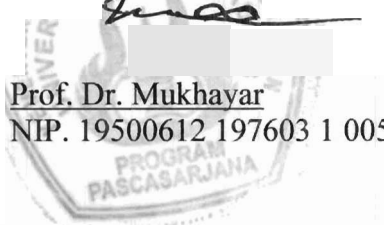
## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Zat Pemanis Buatan dalam Minuman Ringan di Kota Padang Secara HPLC
2. Bidang Penelitian : Kimia
3. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
  - b. N I P : 19721024 199803 1 001
  - c. NIDN : 0024107205
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor
  - e. Jabatan Struktural : Penata
  - f. Fakultas/Jurusan : MIPA / Kimia
  - g. Pusat Penelitian : Universitas Negeri Padang
  - h. Alamat Institusi : Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
  - i. Telp/Faks/Email : 0751-8214176
4. Anggota Peneliti : -----
5. Lokasi Penelitian : PPS-UNP, Jur. Kimia UNP
6. Lama Penelitian Keseluruhan : 6 (enam) bulan
7. Biaya yang diperlukan : Rp. 7.500.000,-  
(Tujuh Juta Lima Ratus Ribu Rupiah)

Mengetahui :

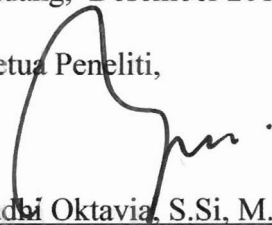
Direktur Pasca Sarjana

  
Prof. Dr. Mukhayar  
NIP. 19500612 197603 1 005

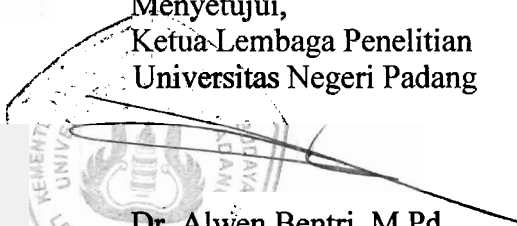


Padang, Desember 2012

Ketua Peneliti,

  
Budi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D  
NIP. 19721024 199803 1 001

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang

  
Dr. Alwen Bentri, M.Pd.  
NIP: 19610722 198602 1 002

## LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : Analisis Zat Pemanis Buatan dalam Minuman Ringan di Kota Padang Secara HPLC
- b. Bidang Ilmu : MIPA (Kimia)
2. Personalia
  - a. Ketua Peneliti  
Nama Lengkap dan Gelar : Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D  
Pangkat/Gol./NIP : Penata / III-c / 19721024 199803 1 001  
Fakultas/Jurusan : FMIPA / Kimia
3. Laporan Penelitian : Telah dipresentasikan di Ruang Sidang Pasca Sarjana UNP pada hari/tanggal : Sabtu / 8 Desember 2012

Padang, Desember 2012

Mengetahui :  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang,



Dr. Alwen Bentri, M.Pd  
NIP. 19610722 198602 1 002

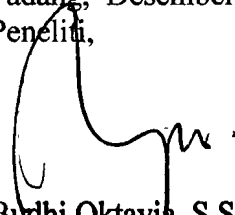
Ketua Sidang,

Prof. Dr. Gusril, M.Pd  
NIP. 19580816 198603 1 004

**HALAMAN BUKTI KETERLIBATAN MAHASISWA DALAM PROSES  
PENELITIAN**

No.	Nama Mahasiswa	NIM	Bentuk Keterlibatan	Tanda Tangan Mahasiswa
1.	Rini Oktavia	19942	Pengumpul sampel, pengolah data	
2.	Debi Fitriana	1103914	Pengumpul sampel, pengolah data	

Padang, Desember 2012  
Peneliti,



Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D  
NIP. 19721024 199803 1 001

## RINGKASAN DAN SUMMARY

### ANALISIS ZAT PEMANIS BUATAN DALAM MINUMAN RINGAN DI KOTA PADANG SECARA HPLC

(Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D)

Penggunaan zat aditif atau zat tambahan makanan sangat banyak dalam kehidupan sehari-hari, terutama penggunaan pemanis buatan untuk menambahkan rasa manis dalam makanan dan minuman dengan biaya yang murah. Namun penggunaan yang berlebihan dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi konsumennya. Untuk itu dilakukan analisis mengenai zat tambahan makanan seperti sakarin, siklamat dan aspartam pada minuman yang beredar di masyarakat dengan menggunakan teknik kromatografi. Tujuan penelitian ini adalah untuk analisa pemanis buatan tersebut secara simultan sehingga memudahkan dalam cara dan biaya analisa.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi terbaik penentuan kadar sakarin, siklamat dan aspartam dalam minuman ringan menggunakan fasa gerak metanol:air dan kolom ODS C18 dengan menggunakan bufer untuk mengatur pH. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kadar sakarin, siklamat dan aspartam dalam minuman ringan yang dijual bebas di pasaran.

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Juni hingga November 2012 di Laboratorium Jurusan Kimia FMIPA UNP. Pada penelitian ini telah dilakukan penentuan kadar sakarin, siklamat dan aspartam dalam beberapa minuman ringan (*softdrink*) yang beredar di pasaran. Pertamkali ditentukan panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  max) untuk sakarin, siklamat dan aspartam menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, dari pengukuran diperoleh  $\lambda$  max untuk sakarin, siklamat dan aspartam yaitu 269 nm, 268 dan 258 nm berturut-turut.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kondisi optimum untuk penentuan sakarin dengan fasa gerak metanol:buffer asetat (30:70) adalah pada pH 5,0 pada panjang gelombang 270 nm. Sakarin memberikan waktu retensi 4,35 menit. Analisis kadar siklamat dan aspartam pada penelitian ini menggunakan fasa gerak metanol : buffer fospat (20 : 80) dan fasa diamnya menggunakan kolom ODS C18. pH buffer fospat yang digunakan adalah 6,2 pada panjang gelombang 263 nm. Dimana waktu retensi untuk siklamat dan aspartam masing-masing adalah 6,67 menit dan 5,20 menit. Aplikasi pada sampel minuman ringan terdapat sakarin dan siklamat dalam berbagai konsentrasi, sedangkan aspartam tidak ditemukan dalam sampel yang diuji.

## PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerjasama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Analisis Zat Pemanis Buatan Dalam Minuman Ringan Di Kota Padang Secara HPLC*, sesuai dengan surat perjanjian Penelitian DIPA Anggaran 2012 Nomor: 2481/UN35/KU/2012 Tanggal 26 Juni 2012.

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang telah dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian, kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan ditingkat Universitas. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya dan khususnya peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, dan tim pereviu Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Secara khusus, kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Padang yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Desember 2012  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang

  
Dr. Alwen Bentri, M.Pd  
NIP. 19610722 198602 1 002

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN PENELITIAN .....	ii
HALAMAN BUKTI KETERLIBATAN MAHASISWA DALAM PROSES PENELITIAN .....	iii
RINGKASAN DAN SUMMARY .....	iv
PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pembatasan Masalah .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Bahan Pemanis Buatan .....	4
2.1.1. Sakarin .....	5
2.1.2. Siklamat .....	7
2.1.3. Aspartam .....	9
2.2. Penentuan kadar zat pemanis buatan secara kromatografi .....	11
BAB IV TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	13
3.1. Tujuan Penelitian.....	13
3.2. Manfaat Penelitian.....	13

BAB IV METODE PENELITIAN.....	14
4.1. Jenis Penelitian .....	14
4.2. Objek Penelitian .....	14
4.3. Alat dan Bahan .....	14
4.4. Prosedur penelitian .....	14
4.5. Teknik Analisis Data .....	18
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
5.1. Sampling minuman ( <i>soft drink</i> ).....	19
5.2. Penetapan Panjang Gelombang Pengukuran .....	19
5.3. Kondisi optimum untuk penentuan sakarin, siklamat dan aspartam secara HPLC...	21
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
6.1. Kesimpulan.....	34
6.2. Saran.....	34
BAB VII DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN .....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Benzoic sulfimide atau sakarin ( <a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a> ).....	5
Gambar 2. Rumus struktur asam siklamat ( <a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a> ) .....	8
Gambar 3. <i>Rumus stuktur aspartyl-phenylalanine-1-methyl ester</i> atau aspartam.....	9
Gambar 4. Spektogram Sakarin 50 ppm.....	20
Gambar 5. Spektogram aspartam 50 ppm.....	20
Gambar 6. Spektogram siklamat 50 ppm .....	21
Gambar 7. Variasi pH buffer asetat .....	22
Gambar 8. Variasi pH buffer phospat.....	23
Gambar 9. Variasi komposisi fasa gerak terhadap waktu retensi, .....	24
Gambar 10. Kurva standar sakarin, .....	27
Gambar 11. Kurva standar siklamat .....	28
Gambar 12. Kurva standar aspartam, .....	29
Gambar 13. Kromatogram sampel yang dijual bebas dipasaran dan larutan standar kafein-sakarin, .....	30
Gambar 14. Kromatogram sampel yang dijual bebas dipasaran dan larutan standar siklamat-aspartam .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pembuatan Buffer Asetat.....	15
Tabel 2. Pembuatan buffer posfat.....	16
Tabel 3. Variasi konsentrasi sakarin terhadap luas puncak. ....	26
Tabel 4. Variasi konsentrasi siklambat terhadap luas puncak. ....	27
Tabel 5. Variasi konsentrasi aspartam terhadap luas puncak. ....	29
Tabel 6. Kadar kafein dan sakarin dari masing-masing sampel.....	31
Tabel 7. Kadar siklambat dan aspartam dari masing-masing sampel.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Biaya Penelitian .....	37
Lampiran 2. Curriculum Vitae.....	39

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pada minuman ringan sering ditambahkan kafein, pengawet dan pemanis buatan yang kadarnya perlu diperhatikan, karena apabila konsumsinya berlebihan dapat membahayakan kesehatan. Di dalam kategori produk pangan, pemanis termasuk ke dalam golongan bahan tambahan kimia selain bahan-bahan lainnya seperti antioksidan, pemutih, pengawet, pewarna, dan sebagainya. Pada dasarnya pemanis buatan (artificial sweeteners) merupakan senyawa yang secara substansial memiliki tingkat kemanisan lebih tinggi, yaitu berkisar antara 30 sampai dengan ribuan kali lebih manis dibandingkan sukrosa. (Ambarsari, I., 2008).

Pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk produk olahan pangan, industri, serta minuman dan makanan kesehatan. Pemanis berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma, memperbaiki sifat-sifat fisik, sebagai pengawet, memperbaiki sifat-sifat kimia sekaligus merupakan sumber kalori yang penting bagi tubuh, mengembangkan jenis makanan dan minuman dengan jumlah yang terkontrol, mengontrol program pemeliharaan dan penurunan berat badan, mengurangi kerusakan gigi, dan sebagai bahan substitusi pemanis utama. (Wisnu, 2006).

Pemanis yang sering digunakan dalam tambahan produk pangan adalah siklamat dan aspartam. Siklamat dan aspartam merupakan pemanis sintetis non-kalori yang paling besar jumlahnya dikonsumsi di Indonesia. Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia, penggunaannya hanya diperbolehkan untuk penderita diabetes ataupun orang yang membutuhkan makanan berkalori rendah. Tetapi pada kenyataannya penggunaan siklamat dan aspartam meluas pada berbagai kalangan dan beragam produk.

Selain siklamat dan aspartam, sakarin juga merupakan zat kimia yang banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman. Sakarin adalah zat pemanis buatan dari

garam natrium dari asam sakarin berbentuk bubuk kristal putih, tidak berbau dan sangat manis. Pemanis buatan ini mempunyai tingkat kemanisan 550 kali gula biasa. Oleh karena itu sangat populer dipakai sebagai bahan pengganti gula. Namun menurut Rogers P. J., dkk. (1989) penggunaan sakarin dalam makanan ternyata tidak meningkatkan rasa kenyang yang ditimbulkan dibandingkan pemakaian sukrosa dan glukosa.

Penggunaan sakarin, siklamat dan aspartam perlu diwaspadai karena dalam takaran yang berlebih dapat menimbulkan efek samping yang merugikan kesehatan manusia. Berbagai studi dan metoda telah dikembangkan dalam menganalisa penggunaan sakarin, siklamat dan aspartam dalam berbagai produk pangan. Beberapa metoda yang biasanya digunakan dalam penentuan sakarin, siklamat dan aspartam adalah : gravimetri, nitrimetri, titrasi, kalorimetri dan kromatografi.

Dalam penelitian ini akan dilakukan penentuan sakarin, siklamat dan aspartam secara simultan menggunakan metoda kromatografi yang dikenal dengan High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Pemilihan metoda HPLC ini disebabkan karena analisa dengan HPLC ini dapat dilakukan dengan cepat, daya pisah baik, peka, penyiapan sampel mudah, dan dapat dihubungkan dengan detektor yang sesuai (Joachim weiss, 1995).

## **1.2. Pembatasan Masalah**

Masalah dalam penelitian ini dibatasi pada :

- a. Sampel diambil dari beberapa minuman ringan yang dijual bebas
- b. Penentuan kadar sakarin, siklamat dan aspartam menggunakan buffer asetat atau fosfat dengan variasi pH 3,5 sampai 6

- c. Fasa gerak yang digunakan pada penentuan sakarin, siklalat dan aspartam adalah metanol-air dengan variasi 90:10, 70:30, 50:50, 30:70, 10:90 dengan fasa diamnya kolom ODS C<sub>18</sub>

### **1.3. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi eluen, buffer dan pH dalam penentuan kadar sakarin, siklalat dan aspartam secara simultan dengan menggunakan HPLC?
- b. Berapa kadar sakarin, siklalat dan aspartam yang terkandung dalam sampel minuman?

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Bahan Pemanis Buatan

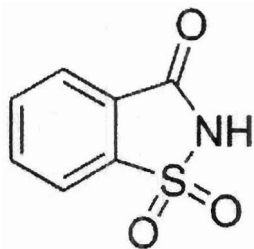
Bahan pemanis buatan adalah bahan pemanis yang dihasilkan melalui reaksi-reaksi kimia organik di laboratorium atau dalam skala industri, boleh juga dikatakan diperoleh secara sintetis, dan tidak menghasilkan kalori seperti halnya bahan pengganti gula. Kebanyakan bahan pemanis itu campuran dari sakarin dan siklamat. Organisasi Pangan Dunia (WHO) telah menetapkan batas-batas yang disebut ADI werte (kebutuhan per orang tiap harinya), yaitu sejumlah yang dapat dikonsumsi tanpa menimbulkan resiko. Nilai ini untuk orang dewasa tidak terlalu banyak berarti, tetapi bagi anak-anak relatif menimbulkan kepekaan yang besar. Untuk sakarin batas tersebut adalah 5 mg per kg berat badan, adapun untuk siklamat 11 mg per kg berat badan, artinya jika 1 tablet mengandung 16,5 mg sakarin atau 70 mg siklamat, maka untuk seorang yang berberat badan 70 kg jumlah yang disarankan untuk dikonsumsi per hari tidak lebih dari 21 tablet sakarin atau 11 tablet siklamat.

Telah diketahui, tubuh manusia atau hewan terdiri dari berbagai alat tubuh dan jaringan. Alat tubuh atau jaringan tersebut tersusun dari unit-unit yang sangat kecil, disebut sel. Sel-sel ini mempunyai fungsi yang berlainan, akan tetapi mereka memperbanyak jumlahnya dengan cara pembelahan yang sama. Dalam keadaan normal, proses pembelahan itu diatur sedemikian rupa sehingga jumlah sel baru yang dibentuk adalah sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan untuk menggantikan sel-sel yang sudah usung atau mati, agar bentuk alat tubuh atau jaringan tersebut tetap tersusun dalam proporsi yang seimbang dan serasi. Bilamana proses pembelahan sel itu menyimpang dan tidak dapat dikendalikan, akan menimbulkan pertumbuhan yang abnormal. Pertumbuhan abnormal ini disebut neoplasia atau tumbuh ganda. Penyebab dan atau faktor-faktor penyelewengan proses pembelahan sel itu banyak macamnya, diantaranya yang sekarang

sering diperbincangkan ialah yang disebabkan oleh bahan-bahan bersifat kimia dan mikotoksi.

### 2.1.1. Sakarin

Sakarin adalah pemanis buatan yang memiliki struktur dasar sulfonida benzoat. Karena strukturnya berbeda dengan karbohidrat, sakarin tidak menghasilkan kalori. Sakarin jauh lebih manis dibanding sukrosa, dengan perbandingan rasa manis kira-kira 400 kali lipat sukrosa. Namun sayangnya dalam konsentrasi sedang sampai tinggi bersifat meninggalkan *aftertaste* pahit atau rasa logam. Untuk menghilangkan rasa ini sakarin dapat dicampurkan dengan siklamat dalam perbandingan 1:10 untuk siklamat.



Gambar 1. Benzoic sulfimide atau sakarin ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Sakarin diperkenalkan pertama kali oleh Fahlberg pada tahun 1879 secara tidak sengaja dari industri tar batubara. Penggunaannya secara komersial sudah diterapkan sejak tahun 1884. Namun sakarin baru terkenal oleh masyarakat luas setelah perang dunia I, di mana sakarin berperan sebagai pemanis alternatif pengganti gula pasir yang sulit diperoleh. Sakarin menjadi lebih populer lagi di pasaran pada tahun 1960-an dan 1970-an. Saat itu, sifatnya sebagai pemanis tanpa kalori dan harga murah menjadi faktor penarik utama dalam penggunaan sakarin. Selain itu sakarin tidak bereaksi dengan bahan makanan, sehingga makanan yang ditambahkan sakarin tidak mengalami kerusakan. Sifat yang penting untuk industri minuman kaleng atau kemasan. Karena itulah, sakarin dalam hal ini sering digunakan bersama dengan aspartame agar rasa manis dalam minuman tetap



bertahan lama. Seperti yang sudah dibahas sebelumnya, aspartame tidak bertahan lama dalam minuman kemasan.

Sifat fisik sakarin yang cukup dikenal adalah tidak stabil pada pemanasan. Sakarin yang digunakan dalam industri makanan adalah sakarin sebagai garam natrium. Hal ini disebabkan sakarin dalam bentuk aslinya yaitu asam, bersifat tidak larut dalam air. Sakarin juga tidak mengalami proses penguraian gula dan pati yang menghasilkan asam; sehingga sakarin tidak menyebabkan erosi enamel gigi.

Sakarin merupakan pemanis alternatif untuk penderita diabetes melitus, karena sakarin tidak diserap lewat sistem pencernaan. Meskipun demikian, sakarin dapat mendorong sekresi insulin karena rasa manisnya; sehingga gula darah akan turun.

Sakarin sempat digunakan secara luas sebagai pemanis dalam produk makanan kemasan (minuman atau buah kalengan, permen karet, selai, dan permen), bahan suplemen (vitamin dan sejenisnya), obat-obatan, dan pasta gigi. Selain itu sakarin juga digunakan sebagai gula di restoran, industri roti, dan bahan kosmetik.

Sakarin mulai diteliti sejak lebih dari 100 tahun yang lalu. Ahli yang pertama kali menentang penggunaan sakarin, karena dianggap merugikan kesehatan adalah Harvey Wiley. Menurut Harvey Wiley, sakarin memang manis seperti gula pasir biasa namun karena struktur kimianya yang menyerupai tar batubara tetap saja yang dikonsumsi adalah tar batubara yang seharusnya tidak dimakan. Namun pernyataan terus dibantah keras oleh presiden Amerika Serikat saat itu, Theodore Roosevelt. Memang sejak pertama diperkenalkan secara luas kepada masyarakat sampai saat itu, belum ada efek buruk sebagai akibat konsumsi sakarin.

Sejak saat itu, keamanan penggunaan sakarin terus diperdebatkan sampai sekarang. Adapun bahaya yang ditimbulkan sakarin adalah efek karsinogenik. Pada sebuah penelitian di tahun 1977, mencit percobaan mengalami kanker empedu setelah mengkonsumsi sakarin

dalam jumlah besar. Penentuan efek serupa pada manusia lebih sulit, karena sebagian besar produk makanan yang ada saat ini menggunakan beberapa pemanis buatan sekaligus. Penelitian oleh Weihrauch & Diehl (2004) menunjukkan bahwa konsumsi kombinasi pemanis buatan dalam jumlah besar (>1.6 gram/hari) meningkatkan risiko kanker empedu sebanyak hanya 1.3 kali lipat pada manusia. Namun pemanis manakah yang menimbulkan efek ini tidak diketahui. Setelah beberapa tahun meneliti, sebagian besar ahli akhirnya menyimpulkan bahwa sakarin tidak bersifat karsinogenik pada manusia.

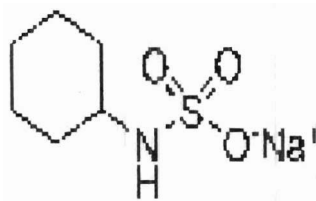
### **2.1.2. Siklamat**

Siklamat atau asam siklamat atau cyclohexylsulfamic acid ( $C_6H_{13}NO_3S$ ) sebagai pemanis buatan digunakan dalam bentuk garam kalsium, kalium, dan natrium siklamat. Siklamat biasanya tersedia dalam bentuk garam natrium dari asam siklamat dengan rumus molekul  $C_6H_{11}NHSO_3Na$ .

Secara umum, garam siklamat berbentuk kristal putih, tidak berbau, tidak berwarna, dan mudah larut dalam air dan etanol, serta berasa manis. Siklamat memiliki tingkat kemanisan relatif sebesar 30 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan tanpa nilai kalori. Kombinasi penggunaannya dengan sakarin dan atau acesulfam-K bersifat sinergis, dan kompatibel dengan pencitarasa dan bahan pengawet.

Dalam perdagangan siklamat memiliki nama dagang yang dikenal sebagai Assugrin, Sucaryl, dan Sugar Twin dan Weight Watchers. Fungsinya sebagai penegas cita rasa (flavor enhancer) terutama cita rasa buah. Siklamat lebih banyak digunakan oleh produsen tingkat industri besar, disebabkan sifatnya yang tidak menimbulkan 'after taste' pahit serta sifatnya yang mudah larut dan tahan panas, sehingga banyak digunakan terutama dalam produk-produk minuman ringan. ( Winarno; 2009 )

Rasa manis natrium-siklamat ditemukan dengan tidak sengaja oleh Michail Saveda dan Ludwig Audrieth dari Universitas Illinois tahun 1937. Asam siklamat atau asam heksamat mempunyai struktur :



Gambar 2. Rumus struktur asam siklamat ( [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa siklamat termasuk turunan sulfanamida dengan beberapa nama, yaitu :

- 1) Asam N-sikloheksil-sulfamat
- 2) Asam sikloheksansulfamat
- 3) Sukaril ( Nurlita, Frieda : 2008 )

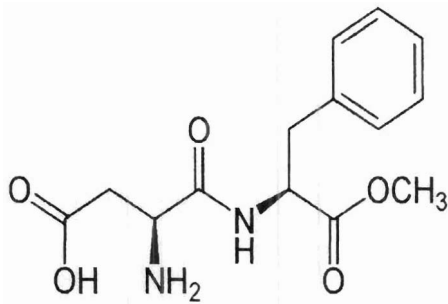
Penggunaan siklamat sekarang sudah jarang ditemukan dalam produk minuman. Siklamat dapat ditemukan sebagai pemanis dalam Coca Cola Zero (hanya pada produk yang beredar di Jerman, Austria, Yunani, Spanyol, Venezuela, Brazil, dan beberapa negara Eropa timur) dan Coca Cola Light.

Siklamat ditarik pada bulan Oktober 1969 karena keamanannya yang tidak jelas. Pada tahun 1966 dilaporkan bahwa flora bakteri tertentu di usus mampu mendesulfonasi siklamat kembali ke bentuk asalnya, yaitu sikloheksilamin. Sikloheksilamin dapat menyebabkan keracunan kronik pada hewan. Selain itu, konsumsi campuran siklamat dan sakarin pada hewan meningkatkan risiko kanker empedu. Pernah juga dilaporkan, siklamat dapat menyebabkan atrofi testis dan gangguan fungsi vesikel seminalis; namun bukti nyatanya tidak jelas. ([oktaviadianlestari.blogspot.com](http://oktaviadianlestari.blogspot.com))

### 2.1.3. Aspartam

Aspartam merupakan pemanis sintetis non-karbohidrat, *aspartyl-phenylalanine-1-methyl ester*, atau merupakan bentuk metil ester dari dipeptida dua asam amino yaitu asam amino asam aspartat dan asam amino esensial fenilalanina.

Aspartam dijual dengan nama dagang komersial seperti Equal, Nutrasweet dan Canderel dan telah digunakan di hampir 6.000 produk makanan dan minuman di seluruh dunia. Terutama digunakan di minuman soda dan permen. Belakangan aspartam mendapat penyelidikan lebih lanjut mengenai kemungkinan aspartam menyebabkan banyak efek negatif. Dan akhirnya, perkembangan pasarnya mulai berkurang karena direbut oleh pemanis lain yaitu sukrosa. (www.Wikipedia.com)



Gambar 3. Rumus struktur *aspartyl-phenylalanine-1-methyl ester* atau aspartam (www.Wikipedia.org )

Aspartam ditemukan pada tahun 1965 oleh James Schlatte sebagai hasil percobaan yang gagal. Aspartam merupakan dipeptida yang dibuat dari hasil penggabungan asam aspartat dan fenilalanina. Fenilalanina merupakan senyawa yang berfungsi sebagai penghantar atau penyampai pesan pada sistem saraf otak.

Kepala Laboratorium Biokimia Pangan dan Gizi IPB Prof. Dr. Ir. Made Astawan, MS mengatakan aspartam merupakan pemanis rendah kalori dengan kemanisan 200 kali kemanisan gula (sukrosa), sehingga untuk mencapai titik kemanisan yang sama diperlukan aspartam kurang dari satu persen sukrosa. Seperti banyak peptida lainnya, kandungan energi aspartam sangat rendah yaitu sekitar 4 kCal (17 kJ) per gram untuk menghasilkan

rasa manis sehingga kontribusi kalorinya bisa diabaikan sehingga menyebabkan aspartam sangat populer untuk menghindari kalori dari gula.

Keunggulan aspartam yaitu mempunyai energi yang sangat rendah, mempunyai cita rasa manis mirip gula, tanpa rasa pahit, tidak merusak gigi, menguatkan cita rasa buah-buahan pada makanan dan minuman, dapat digunakan sebagai pemanis pada makanan atau minuman pada penderita diabetes. ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

Aspartam telah dinyatakan aman digunakan baik untuk penderita kencing manis, wanita hamil, wanita menyusui bahkan anak-anak. Pengecualiannya hanya satu, penderita fenilketonuria. Menurut US Food and Drug Administration (FDA), The Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA), American Medical Association (AMA), The American Council On Science and Health (ACSH) aspartam merupakan bahan makanan yang aman bagi kesehatan, hanya berpengaruh pada rasa manis.

Penelitian yang menggunakan aspartam secara umum sebesar 34 mg/kg berat badan memperlihatkan bahwa walaupun hasil metabolisme aspartam dapat melewati saluran darah plasenta, jumlahnya tidak bermakna untuk sampai dapat menimbulkan gangguan saraf pada janin. Penelitian besar yang dilakukan terhadap manusia, bukan hewan tikus menjelaskan bahwa tidak ada bukti yang menunjukkan bahwa minuman soda yang mengandung pemanis aspartam dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker. Aspartam dapat diurai oleh tubuh menjadi kedua asam amino tersebut dan termasuk pemanis nutritif. Hanya, aspartam tidak tahan suhu tinggi, karena pada suhu tinggi aspartam terurai menjadi senyawa yang disebut diketopiperazin yang meskipun tidak berbahaya bagi tubuh, tetapi tidak lagi manis. Karena itu, aspartam tidak dipakai dalam produk pembuat kue dan dipakai hanya untuk minuman, es krim, dan yoghurt. Jika dicerna secara normal oleh tubuh, aspartam akan menghasilkan asam aspartat dan fenilalanina. Dengan demikian, aman untuk dikonsumsi.

## 2.2. Penentuan kadar zat pemanis buatan secara kromatografi

Kromatografi adalah salah satu teknik dalam kimia analitik yang berkembang dengan sangat cepat dan modern. Metoda ini dapat diguna secara luas dalam identifikasi dan penentuan konsentrasi senyawa-senyawa organik maupun anorganik.

Penentuan kadar sakarin, siklamat dan aspartam menggunakan kromatografi merupakan salah satu cara yang cepat dan akurat dalam penentuan zat-zat aditif dalam makanan dan minuman. J.W. Weyland, dkk (1982), memisahkan sakarin, kafein dan asam benzoat dengan HPLC menggunakan program non-linear, Qing-Chuan Chen, dkk (2001) menentukan beberapa zat pemanis buatan secara simultan dengan ion kromatografi, Hayun, dkk (2004), menentukan kandungan sakarin dan beberapa zat aditif lainnya dalam minuman ringan bersoda menggunakan HPLC dengan fasa gerak asetonitril pada pH 4, C.M. Lino, dkk menentukan kadar kafein dan beberapa zat aditif dalam soft drink secara HPLC dengan fasa gerak  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.02 M/ACN (90:10)/asam fosfat pada pH 4.2.

Sebuah metode dengan sensitif yang tinggi untuk penentuan siklamat dalam makanan dengan pasangan ion kinerja tinggi kromatografi cair-spektrometri ionisasi elektropray massal dikembangkan dan divalidasi oleh Huang Z., dkk.(2006). Pemisahan dicapai pada kolom C8 dengan 5 mM tris (hidroksimetil) solusi aminomethane berair (pH 4,5, disesuaikan dengan asam asetat) sebagai fase gerak dengan modus isokratik. Selanjutnya Hashemi M., dkk. (2011) mengembangkan sebuah metode baru untuk penentuan siklamat dikembangkan menggunakan headspace tunggal-drop microextraction (HS-SDME) dan kromatografi gas (GC).

Gibbs, dkk., (1996), melakukan penentuan aspartam (NL- $\alpha$ -Aspartyl-L-fenilalanin metil ester) dan metabolitnya pada sampel cair (diet Coke, 7-Up, Pepsi, dll) disuntik langsung ke kolom mini cartridge terbalik-fase pada sistem cair kinerja tinggi

kromatografi, sedangkan padat sampel (Equal, cokelat bubuk panas, puding, dll ) diekstraksi dengan air. Sedangkan Wróbel, dkk., (1997) menggunakan detektor spectrofluorimeter untuk penentuan aspartam dan fenilalanin dalam minuman ringan diet secara HPLC. Pemisahan dicapai pada kolom LiChrosorb dengan buffer metanol-asetonitril-fosfat fase gerak (2:17:81), pH 4,3.

Dari semua penelitian di atas telah dapat menentukan kadar sakarin, siklamat dan aspartam dengan baik, sekarang ini dicoba menggunakan fasa gerak dari metanol dan bufer asetat atau fosfat menggunakan detektor UV-Vis. Jika metoda ini dapat berhasil dengan baik, maka metoda ini dapat dilakukan untuk analisa zat pemanis buatan secara rutin dengan biaya yang rendah.

## **BAB IV TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **3.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah (1) mencari kondisi optimum penentuan kadar sakarin, siklamat dan aspartam secara HPLC; (2) menentukan kadar sakarin siklamat dan aspartam pada beberapa minuman soft drink yang dijual bebas.

### **3.2. Manfaat Penelitian**

Kontribusi penelitian ini termasuk kategori penelitian I yaitu penelitian yang memberikan kontribusi pada perkembangan IPTEK dalam bidang kimia khususnya kimia analitik yaitu memberikan cara analisa yang mudah untuk penentuan sakarin, siklamat dan aspartam serta melihat apakah minuman tersebut telah sesuai dengan standar yang diperbolehkan untuk dikonsumsi.



## **BAB IV METODE PENELITIAN**

### **4.1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang akan dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia FMIPA UNP selama 6 (enam) bulan.

### **4.2. Objek Penelitian**

Objek penelitian adalah minuman yang dijual bebas di pasaran.

### **4.3. Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan adalah HPLC, Spektrofotometer UV-Vis, peralatan gelas, oven, kertas pH, kertas saring, neraca analitik, botol reagen, labu ukur, erlenmeyer, botol semprot, batang pengaduk, pipet tetes. Bahan yang digunakan adalah sakarin, siklamat, aspartam, metanol, buffer asetat, buffer fosfat, aquadest.

### **4.4. Prosedur penelitian**

#### **1) Prosedur kerja secara umum penggunaan HPLC**

Prosedur kerja secara umum penggunaan HPLC adalah fasa gerak dialirkan dengan kecepatan alir 1 ml/menit dan panjang gelombang ( $\lambda_{maks}$ ) yang telah ditentukan terlebih dahulu dengan Spektrofotometer UV-Vis. Setelah didapatkan base line yang stabil pada kromatogram, kemudian diinjeksikan sampel dan diperoleh kromatogram sampel. Kromatogram yang diperoleh tersebut diprint dan dijadikan data untuk analisis.

#### **2) Sampling minuman**

Proses sampling minuman ringan dilakukan berdasarkan merek yang beredar di pasaran (supermarket di daerah kota Padang).

#### **3) Pembuatan larutan baku sakarin, siklamat, aspartam, buffer asetat dan buffer fosfat**

**a. Pembuatan larutan baku zat pemanis buatan**

Dibuat larutan standar dari masing-masing bahan baku pembanding dengan kadar 500 ppm dengan cara menimbang 0,5 gram masing-masing zat pemanis buatan, masing-masing dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas pada labu ukur 1000 ml. Kemudian dibuat larutan standar 50 ppm dan 100 ppm.

**b. Pembuatan buffer asetat**

1. Larutan asam asetat 0,2 M

Sebanyak 11,55 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  diencerkan dengan air suling hingga 1 liter.

2. Larutan natrium asetat 0,2 M

Larutkan 16,4 gram  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dengan air suling hingga 1 liter.

Campurkan x ml larutan asam asetat 0,2 M dengan y ml larutan natrium asetat 0,2 M dan encerkan hingga 100 ml dengan air suling. Untuk mencampurkan buffer asetat ini pada rentangan pH yang diinginkan sesuai tabel berikut:

Tabel 1. Pembuatan Buffer Asetat

pH	ml asam asetat 0,2 M	ml natrium asetat 0,2 M	ml air suling
3,6	46,3	3,7	50
4,0	41,0	9,0	50
4,6	25,5	24,5	50
5,0	14,8	35,2	50
5,6	4,8	45,2	50

(Sumber: Tarmizi, 2008)

**c. Pembuatan buffer posfat**

1. Larutan natrium fosfat monobasis 0.2 M

Larutkan 27.8 gram  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  dengan air suling dan encerkan hingga 1 liter.

2. Larutan natrium posfat dibasis 0.2 M

Larutkan 52.65 gram  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  atau 71.1 gram  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  dengan air suling dan encerkan hingga 1 liter. Campurkan x ml larutan natrium mono-basis atau natrium dihidrogen fosfat 0.2 M dengan y ml larutan natrium dibasis atau dinatrium dihidrogen fosfat 0.2 M dan encerkan hingga 200 ml dengan air suling.

Tabel 2. Pembuatan buffer posfat

ml $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ 0.2 M	ml $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 0.2 M	ml air suling	pH buffer
93.5	6.5	100	5.7
81.5	18.5	100	6.2
56.5	43.5	100	6.7
23.0	77.0	100	7.2
8.5	91.5	100	7.7

(Sumber: Tarmizi, 2008)

**4) Penetapan panjang gelombang pengukuran**

Masing-masing larutan bahan baku pembanding tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang 200-700 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, lalu dibuat kurva serapannya. Kemudian ditentukan panjang gelombang untuk analisis.

## 5) Penentuan kondisi optimum untuk penentuan sakarin, siklamat dan aspartam secara HPLC

### a. Variasi pH buffer asetat dan buffer fosfat

Larutan campuran bahan baku pembanding masing-masing zat pemanis buatan di dalam pelarut aquades, diinjeksikan sebanyak 20  $\mu$ l ke dalam kolom menggunakan fasa gerak campuran metanol dan air dengan buffer asetat pH 3,6 sampai 5,6 dengan perbandingan komposisi fasa gerak 50:50. Dipilih pH yang memberikan pemisahan terbaik berdasarkan waktu retensi ( $t_R$ ), resolusi (R), HETP dan jumlah pelat teoritis (N).

Dengan cara yang sama dilakukan variasi untuk buffer fosfat. Kondisi puncak dari analit pada masing-masing buffer dibandingkan untuk mendapatkan buffer yang terbaik.

### b. Variasi fasa gerak

Larutan campuran bahan baku pembanding sakarin, siklamat dan aspartam di dalam pelarut aquades, diinjeksikan sebanyak 20  $\mu$ l ke dalam kolom menggunakan fasa gerak campuran metanol dan air dengan variasi 90:10 ; 70:30 ; 50:50 ; 30:70 ; 10:90 dan buffer terbaik pada pH optimum. Dipilih komposisi fasa gerak yang memberikan pemisahan terbaik berdasarkan waktu retensi ( $t_R$ ), resolusi (R), HETP dan jumlah pelat teoritis (N).

## 6) Penentuan kurva regresi linier dari larutan standar sakarin, siklamat dan aspartam

Campuran larutan sakarin, siklamat dan aspartam dengan variasi konsentrasinya 20 mg/L, 40 mg/L, 60 mg/L, dan 80 mg/L diinjeksikan sebanyak 20  $\mu$ L kedalam kolom KCKT menggunakan kondisi optimum analisa yang telah



ditentukan sebelumnya. Kurva kalibrasi dibuat berdasarkan konsentrasi (mg/L) dan luas puncak yang dihasilkan

#### **7) Penentuan kadar sakarin, siklamat dan aspartam secara HPLC**

Kondisi terpilih kemudian digunakan pada analisis sampel. Menggunakan kondisi terpilih, 20  $\mu$ l sampel diinjeksikan kedalam kolom dan dicatat waktu tambat puncak-puncak yang dihasilkan sampel. Jika puncak-puncak tersebut mempunyai waktu tambat yang kurang lebih sama dengan waktu tambat puncak bahan baku pembanding, maka dapat disimpulkan bahwa pada sampel terdapat zat-zat tersebut.

#### **4.5. Teknik Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah data kuantitatif dengan melihat luas daerah dari sakarin, siklamat dan aspartam pada kromatogram HPLC, kemudian ditentukan kadarnya dengan menggunakan kurva linear dari larutan standar.

## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Sampling minuman (*soft drink*)

Telah dilakukan sampling terhadap 10 jenis merk minuman ringan yang dijual bebas dipasaran. Minuman tersebut dapat dibagi atas 3 kelompok, yaitu minuman berkarbonasi, minuman suplemen dan minuman teh dalam kemasan. Untuk kerahasiaan data, maka merk minuman tersebut telah disamarkan dan diganti dengan kode secara alphabet, yaitu A, B, C, D, E, F, G, H, I, dan J.

Dalam penentuan sakarin, siklamat dan aspartam, analisa kualitatif dilakukan berdasarkan waktu retensi dan analisa kuantitatif berdasarkan luas puncak. Untuk kemudahan dalam analisis, beberapa sampel minuman telah diencerkan hingga 10 kali.

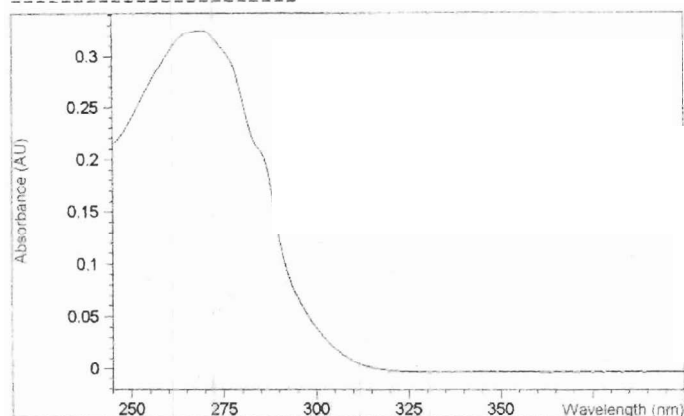
### 5.2. Penetapan Panjang Gelombang Pengukuran

Sebelum melakukan penelitian atau penentuan pH maksimum dan konsentrasi optimum untuk pemisahan sakarin, siklamat dan aspartam menggunakan HPLC, terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang gelombang untuk masing-masing senyawa di atas menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran panjang gelombang ini dilakukan karena HPLC yang digunakan memakai detektor UV-Vis sehingga perlu diketahui terlebih dahulu berapa panjang gelombang masing-masing senyawa tersebut. Panjang gelombang yang didapat dengan pengukuran spektrofotometer ini nantinya akan dipakai dalam pengukuran senyawa dengan HPLC.

Pada pengukuran masing-masing senyawa tersebut didapat panjang gelombang maksimum ( $\lambda$  max) untuk sakarin adalah 269 nm, siklamat adalah 268 nm dan untuk aspartam 258 nm. Dimana hasil pengukuran untuk masing-masing senyawa terlihat pada gambar di bawah ini.



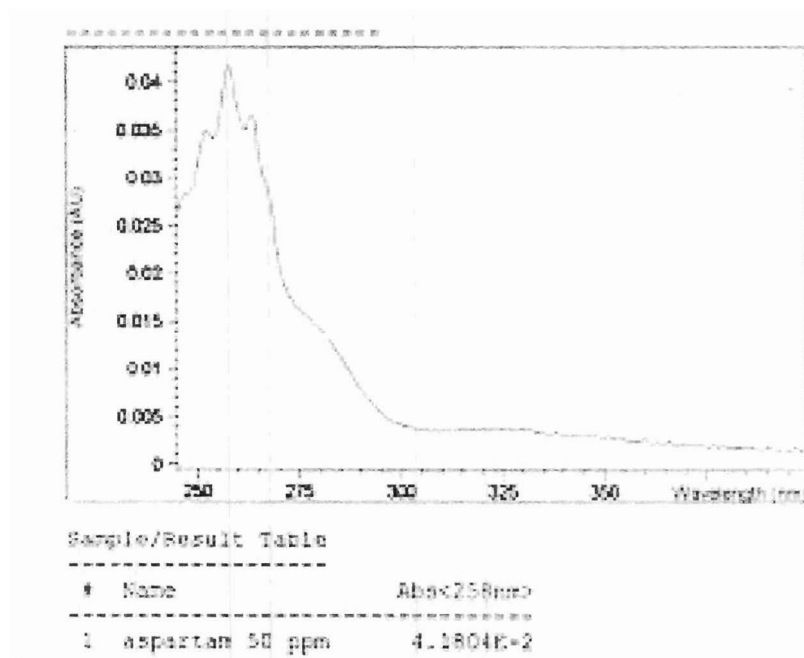
Overlaid Sample Spectra



Sample/Result Table

#	Name	Abs<269nm>
1	sakarín 50 ppm	0.32543

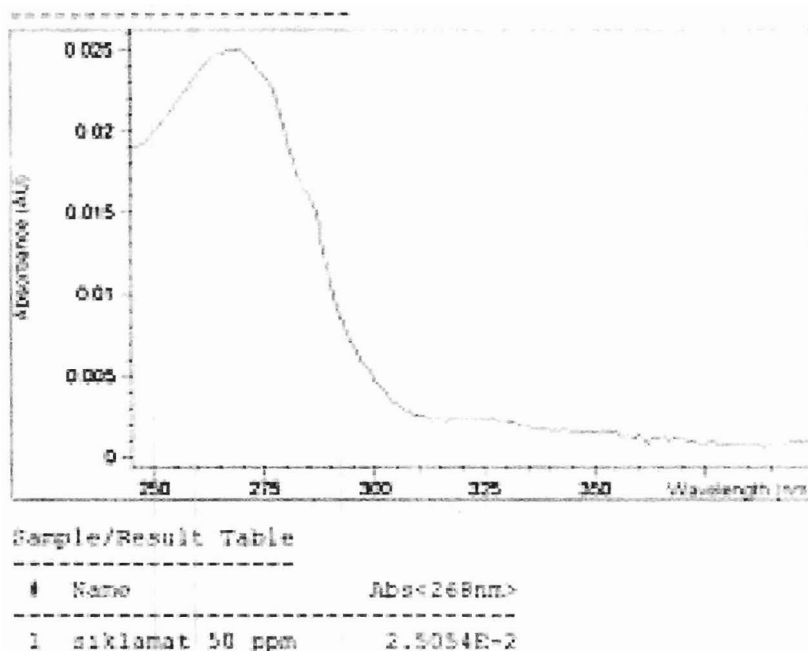
Gambar 4. Spektogram Sakarin 50 ppm



Sample/Result Table

#	Name	Abs<268nm>
1	aspartam 50 ppm	4.1804E-2

Gambar 5. Spektogram aspartam 50 ppm



Gambar 6. Spektogram siklamat 50 ppm

Pada pengukuran siklamat dan aspartam menggunakan HPLC, panjang gelombang yang dipilih adalah pada  $\lambda = 263$  nm. Panjang gelombang ini digunakan karena pada pengukuran untuk kedua senyawa secara bersamaan, diperkirakan siklamat dan aspartam masih terdeteksi dengan baik. Sehingga pengukuran siklamat dan aspartam dapat dilakukan secara bersamaan untuk menghemat waktu pengukuran. Sedangkan pengukuran untuk sakarin dilakukan pada panjang gelombang 270 nm.

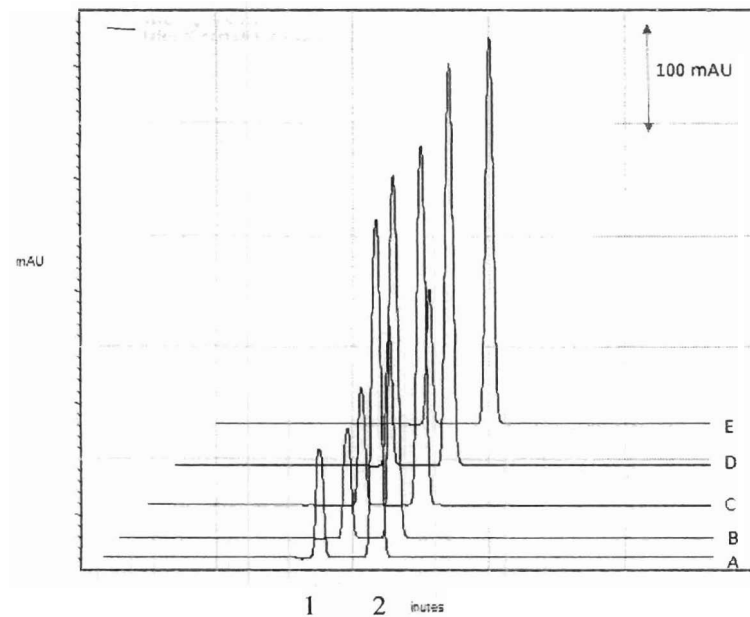
### 5.3. Kondisi optimum untuk penentuan sakarin, siklamat dan aspartam secara HPLC

#### a. Variasi pH buffer Asetat

Dari variasi pH buffer asetat yang digunakan, didapatkan pH optimum penentuan kafein adalah Metanol : Buffer asetat pada pH 5,0. Pemilihan pH optimum ini berdasarkan pada luas puncak yang dihasilkan dari masing-masing variasi pH tersebut. Larutan buffer berfungsi untuk mengontrol perbedaan pH yang disebabkan oleh matriks sampel atau dapat juga berperan sebagai penstabil medium penyangga



dan dari hasil penelitian diperoleh pada pH 5,0 memberikan hasil pemisahan yang baik. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada kromatogram berikut ini:

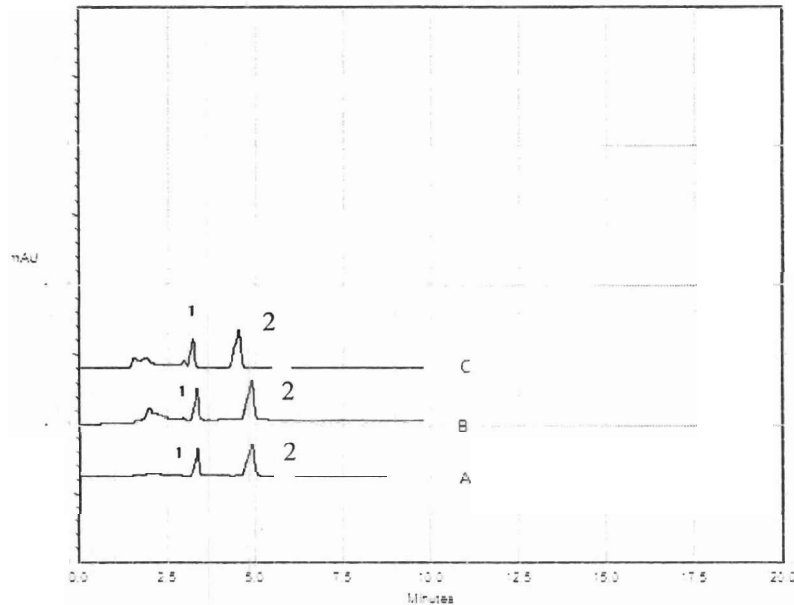


Gambar 7. Variasi pH buffer asetat

Laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 270$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak metanol:buffer asetat (50:50), A; metanol:buffer asetat pH 3,5 , B; metanol:buffer asetat pH 4,0 , C; metanol:buffer asetat pH 4,5 , D; metanol:buffer asetat pH 5,0 , E; metanol:buffer asetat pH 5,5 . 1) sakarin, 2) kafein

#### b. Variasi pH Buffer Phospat

Dari variasi pH buffer phospat yang digunakan, dalam pengukuran siklamat dan aspartam ini di dapat pH maksimum dari buffer phospat yang baik untuk pemisahan siklamat dan aspartam adalah pada pH = 6,2. Ini dapat dilihat dari tinggi puncak dan luas puncak yang di berikan kromatogram pada masing-masing variasi pH yang di hasilkan. Hasil yang di peroleh dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Variasi pH buffer fosfat

laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 258 \text{ nm}$ , kolom ODS C 18, fasa gerak Metanol : Buffer Fosfat, A (metanol : buffer fosfat pH 5,7), B (metanol : buffer fosfat pH 6,2), C (metanol : buffer fosfat pH 6,7). 1(aspartam), 2(siklamat)

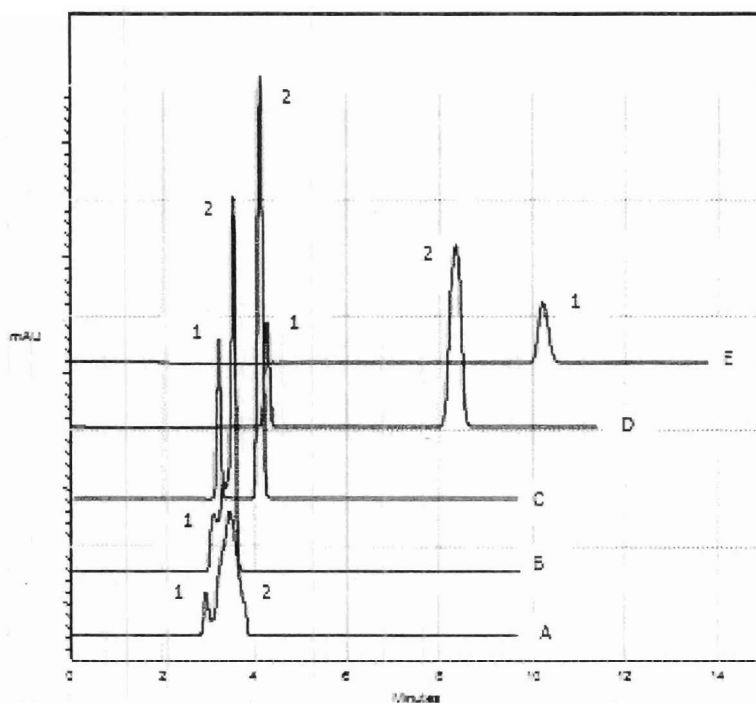
Pada pengukuran variasi pH ini, larutan buffer fosfat yang semula akan di variasikan adalah larutan buffer fosfat dengan pH 5,7 6,2 6,7 7,2 dan 7,7. Tetapi setelah dilakukan pengukuran menggunakan HPLC, variasi pH larutan buffer fosfat yang dapat di lakukan hanya pada pH 5,7 6,2 dan 6,7. Ini disebabkan karena setelah pengukuran dengan pH larutan buffer fosfat 6,7, terjadi kenaikan tekanan pompa HPLC yang di perkirakan karena tingginya kadar garam pada pH ini. Kadar garam yang tinggi dapat menyebabkan viskositas atau kekentalan larutan menjadi tinggi sehingga dibutuhkan tekanan yang tinggi untuk dapat memompa fasa gerak melewati filter. Untuk itu, larutan buffer fosfat dengan pH 7,2 dan pH 7,7 tidak dilakukan dengan pertimbangan agar tidak terjadi kerusakan pada alat.

Namun dari data yang telah diperoleh pada pengukuran siklamat dan aspartam pada larutan buffer fosfat dengan pH 5,7 6,2 dan 6,7, pH 6,2 telah

memberikan luas puncak yang maksimum. Ini dapat terlihat dari kromatogram pada gambar 8 di atas. Sehingga pH larutan buffer 6,2 merupakan pH maksimum dalam pengukuran siklomat dan aspartam menggunakan metanol : buffer phospat.

### c. Variasi fasa gerak

Variasi fasa gerak berpengaruh terhadap waktu retensi pada analisis sakarin. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada kromatogram berikut ini:



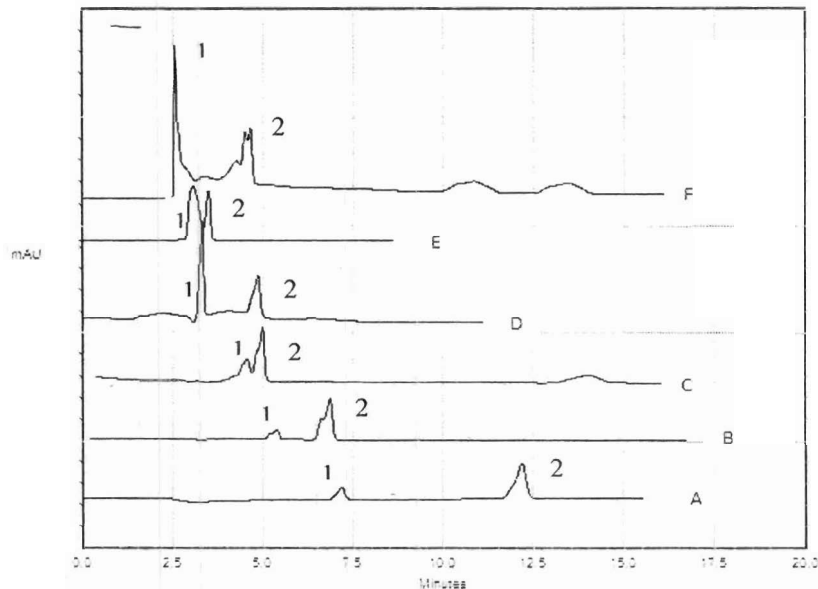
Gambar 9. Variasi komposisi fasa gerak terhadap waktu retensi.

Laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 270$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak metanol:buffer asetat pH 5,0, A; metanol:buffer asetat (90:10), B; metanol:buffer asetat (70:30), C; metanol:buffer asetat (50:50), D; metanol:buffer asetat (30:70), E; metanol:buffer asetat (10:90) 1; Sakarin, 2; Kafein

Berdasarkan kromatogram pada Gambar 9 di atas terlihat bahwa pemisahan yang terbaik antara sakarin yang dipengaruhi oleh adanya kafein diperoleh pada variasi konsentrasi fasa gerak metanol : buffer asetat adalah 30 : 70. Pada kondisi ini kafein memberikan waktu retensi 8,42 menit. Meskipun pada konsentrasi fasa gerak metanol : buffer asetat 50 : 50 memberikan puncak kromatogram yang paling tinggi, tetapi tidak bisa dikatakan kondisi optimum

karena memberikan waktu retensi yang berdekatan dan salah satu puncaknya muncul pada waktu retensi 3 menit.

Dari variasi fasa gerak yang digunakan, didapatkan kondisi optimum fasa gerak untuk penentuan siklamat dan aspartam adalah Metanol : Buffer phospat (20:80). Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada kromatogram berikut ini ;



Gambar 8. Variasi komposisi fasa gerak terhadap waktu retensi.

laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 263 \text{ nm}$ , kolom ODS C 18, fasa gerak metanol:buffer fosfat,

A (metanol:buffer fosfat 10:90), B (metanol:buffer fosfat 20:80), C (metanol:buffer fosfat 30:70), D (metanol:buffer fosfat 50:50), E (metanol:buffer fosfat 70:30), F (metanol:buffer fosfat 90:10),

Berdasarkan gambar 8 di atas, terlihat bahwa kromatogram yang memberikan pemisahan terbaik untuk siklamat dan aspartam terdapat pada variasi konsentrasi metanol : buffer fosfat (20:80). Pada kondisi ini, aspartam memberikan waktu retensi pada 5,20 menit, sedangkan siklamat mempunyai waktu retensi pada 6,67. Meskipun pada variasi konsentrasi metanol : buffer fosfat (10:90) siklamat dan aspartam juga terpisah dengan baik, namun waktu retensi yang keluar untuk masing-masing senyawa sangat lama, pada waktu

retensi tersebut tidak dapat di pakai untuk pemisahan siklamat dan aspartam karena mungkin fasa gerak yang di alirkan telah habis atau tidak sesuai dengan laju alir yang semula di tentukan, sehingga dipilih variasi konsentrasi pada metanol : buffer phospat (20:80)

**d. Kurva regresi linear dari larutan standar kafein dan sakarin**

1) Larutan Standar Sakarin

Berdasarkan kondisi optimum yang diperoleh untuk variasi fasa gerak dilakukan pengukuran larutan standar sakarin pada konsentrasi 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm seperti pada tabel berikut ini:

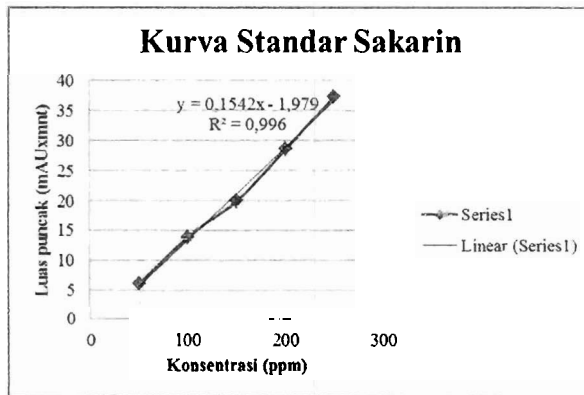
Tabel 3. Variasi konsentrasi sakarin terhadap luas puncak.

Laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 270$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak metanol: buffer asetat (30:70)

No	Konsentrasi (ppm)	Tinggi Puncak (mAU)	Lebar Puncak (menit)	Luas Puncak (mAU×mnt)
1.	50	38,0	0,32	6,08
2.	100	79,4	0,35	13,89
3.	150	120,9	0,33	19,95
4.	200	167,9	0,34	28,54
5.	250	213,2	0,35	37,31

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan kurva linear dan persamaan regresi linear seperti pada kurva di bawah ini:





Gambar 10. Kurva standar sakarin.

Laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 270$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak metanol:buffer asetat (30:70)

## 2) Larutan Standar siklamat

Berdasarkan kondisi optimum yang telah diperoleh pada variasi fasa gerak methanol : buffer phospat, maka dilakukan pengukuran larutan standar siklamat pada konsentrasi 250ppm, 500ppm, 750ppm, 1000ppm dan 1250ppm seperti pada tabel 4 di bawah ini. Variasi ini dipilih untuk membuat kurva regresi linear agar di dapat persamaan regresi yang akan berguna dalam menghitung kadar suatu sampel dalam aplikasi metoda ini nantinya, dimana kurva regresi tersebut merupakan kurva antara luas puncak dari setiap kromatogram larutan standar vs konsentrasi larutan standar itu sendiri. Selain itu, kurva regresi linear ini juga dapat memperlihatkan ketelitian dalam bekerja atau pengukuran setiap larutan standar.

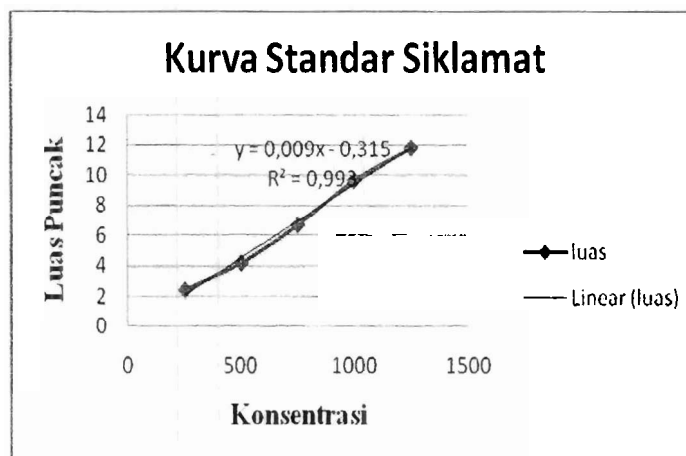
Tabel 4. Variasi konsentrasi siklamat terhadap luas puncak.

laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 263$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak methanol:buffer phospat (20:80)

No	Konsentrasi (ppm)	Tinggi Puncak (mAU)	Lebar Puncak (menit)	Luas Puncak (mAU×mnt)
1.	250	12.8481	0.378	2.426447
2.	500	19.2935	0.433	4.175576
3.	750	31.3233	0.407	6.684314
4.	1000	41.4535	0.465	9.645545
5.	1250	53.4318	0.441	11.79117

Dari data tabel yang terlihat di atas, Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan kurva linier dan persamaan regresi linier seperti pada kurva di bawah ini. Luas puncak ini didapat dengan menggunakan rumus segitiga ( luas alas x tinggi / 2 ) karena puncak kromatogram yang dihasilkan berupa suatu segitiga.

Kurva regresi linear di bawah, menghasilkan persamaan regresi linear yaitu  $y = 0.009x - 0.315$  dengan linearitas  $R^2 = 0.993$ . Dari hasil tersebut, dapat terlihat bahwa ketelitian dari pengukuran siklamat sudah memenuhi standar ketelitian kerja, dan hasil yang di berikan dapat dipakai sebagai data perhitungan untuk aplikasi selanjutnya dalm pengukuran kadar sampel.



Gambar 11. Kurva standar siklamat  
laju alir 1 ml/menit  $\lambda = 263$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak methanol:buffer fospat (20:80), pH 6,2

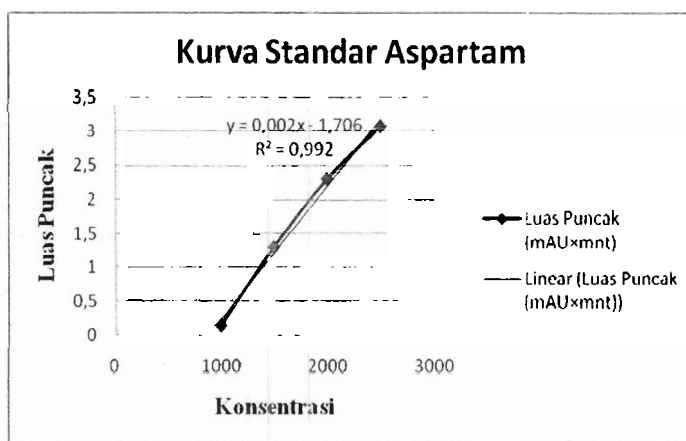
### 3) Larutan standar aspartam

Berdasarkan kondisi optimum yang diperoleh untuk variasi fasa gerak dilakukan pengukuran larutan standar aspartam pada konsentrasi 500, 1000, 1500, 2000 dan 2500 ppm seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Variasi konsentrasi aspartam terhadap luas puncak.  
 laju alir 1 ml/menit  $\lambda = 263$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak methanol:buffer phospat (20:80)

No	Konsentrasi (ppm)	Tinggi Puncak (mAU)	Lebar Puncak (menit)	Luas Puncak (mAU×mnt)
1.	1000	1.08	0.28	0.1512
2.	1500	1.38	1.89	1.3041
3.	2000	3.01	1.53	2.30265
4.	2500	4.95	1.24	3.069

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan kurva linier dan persamaan regresi linier seperti pada kurva di bawah ini :



Gambar 12. Kurva standar aspartam.  
 laju alir 1 ml/menit  $\lambda = 263$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak methanol:buffer phospat (20:80)

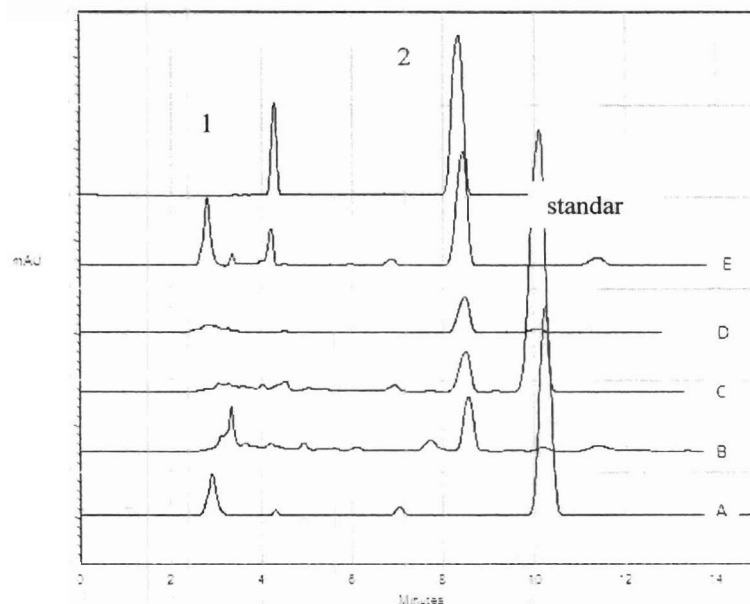
Pada pengukuran kurva standar aspartam menggunakan methanol : buffer phospat, puncak kromatogram aspartam yang terlihat tidak begitu tinggi dan tajam. Bahkan cenderung tidak terlihat. Ini dapat dibuktikan saat pengukuran dengan spektrofotometer UV-Vis, absorban yang dihasilkan aspartam sangat kecil. Menyebabkan sensitivitas aspartam pada HPLC tidak begitu baik sehingga menghasilkan tinggi puncak yang begitu kecil. Untuk itu diperlukan konsentrasi aspartam yang sangat tinggi untuk mendapatkan sensitivitas aspartam yang lebih baik atau dapat juga dilakukan derivatisasi pada aspartam. Dimana derivatisasi ini



melibatkan suatu reaksi kimia antara suatu analit dengan suatu reagen untuk mengubah sifat fisika-kimia suatu analit.

**e. Kadar sakarin, siklamat dan aspartam secara HPLC**

Telah dilakukan penentuan kadar sakarin, siklamat dan aspartam berdasarkan kondisi optimum pengukuran larutan standar. Pada Gambar 13 adalah kromatogram dari sampel yang dijual bebas di pasaran yang telah dianalisis menggunakan HPLC. Dapat dilihat pada gambar, standar adalah larutan standar sakarin, A adalah sampel dengan kode A dimana puncak dari sakarin ada, ini menunjukkan bahwa minuman tersebut mengandung sakarin. B adalah sampel dengan kode B, C adalah sampel kode C, D adalah sampel kode D, dan E adalah sampel kode E. Pada sampel D tidak terdapat puncak, untuk sampel B, C dan E terdapat puncak sakarin, artinya minuman ringan tersebut mengandung sakarin.



Gambar 13. Kromatogram sampel yang dijual bebas dipasaran dan larutan standar kafein-sakarin. Laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 270$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak metanol:buffer asetat (30:70) ;1) sakarin; 2) kafein.

Berdasarkan kurva regresi linear yang diperoleh untuk kedua sampel, maka kadar kafein dan sakarin dapat dihitung seperti berikut. Untuk sampel yang diencerkan, maka perhitungan kadar telah dikalikan dengan faktor pengenceran.

Tabel 6. Kadar kafein dan sakarin dari masing-masing sampel.

Laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 270$  nm, kolom ODS C18, fasa gerak metanol:buffer asetat (30:70)

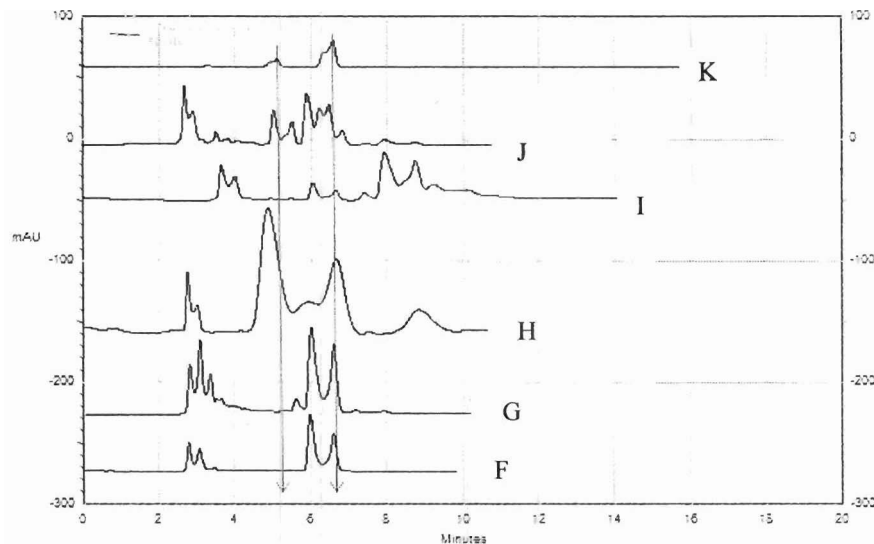
No	Sampel	Kadar Sakarin (ppm)
1.	A	167,78
2.	B	176,37
3.	C	331,56
4.	D	
5.	E	383,70

Dari Tabel 6 di atas dapat dilihat bahwa 5 sampel minuman ringan yang beredar di Kota Padang mengandung kafein dan sakarin dalam berbagai konsentrasi. Minuman dengan Kode E mempunyai konsentrasi kafein dan sakarin tertinggi yaitu 383,62 dan 383,70 ppm.

Pada penentuan kadar siklamat dan aspartam digunakan 5 macam minuman yang diberi label dengan nama F, G, H, I dan J. Pada gambar 11, terlihat 6 buah kromatogram dimana masing-masing kromatogram telah diberi label sesuai jenis minuman yang di uji. Kromatogram K merupakan kromatogram larutan standar siklamat dan aspartam pada kondisi pH maksimum dan konsentrasasi optimum yang menjadi acuan untuk pengukuran masing-masing siklamat dan aspartam dalam sampel.

Dapat dilihat pada gambar, sampel yang mengandung siklamat terdapat pada sampel dengan label A, B, C, dan E. Ini dapat dilihat dari waktu retensi

puncak yang sama dengan kromatogram standar siklamat. sementara tidak ada sampel yang mengandung aspartam.



Gambar 14. Kromatogram sampel yang dijual bebas dipasaran dan larutan standar siklamat-aspartam  
 laju alir 1 ml/menit  $\lambda = 263 \text{ nm}$ , kolom ODS C18, fasa gerak methanol:buffer phospat (20:80)

Setelah didapatkan kromatogram untuk sampel, maka dilakukan penghitungan luas puncak dari masing-masing komponen yaitu untuk siklamat dan aspartam. Dimana puncak kromatogram yang muncul pada waktu retensi yang sama dengan siklamat, merupakan siklamat. Dan puncak kromatogram yang muncul pada waktu retensi yang sama dengan aspartam, merupakan aspartam.

Berdasarkan kurva regresi linear yang diperoleh untuk kedua sampel, maka kadar siklamat dan aspartam dapat dihitung seperti berikut :

Tabel 7. Kadar siklamat dan aspartam dari masing-masing sampel.

Laju alir 1 ml/menit,  $\lambda = 263 \text{ nm}$ , kolom ODS C18, fasa gerak metanol : buffer phospat (20:80)

NO	sampel	Kadar Siklamat ( ppm )	Kadar Aspartam ( ppm )
1.	F	457,5	
2.	G	794,11	
3.	H	637,2	
4.	I		
5.	J	278,3	

Dari hasil penghitungan kadar siklamat dan aspartam pada masing-masing sampel yang terlihat dalam tabel, dapat kita lihat bahwa sampel yang beredar dipasaran mengandung siklamat dengan berbagai konsentrasi. Untuk siklamat, dari 5 sampel yang diuji, hanya satu sampel yang tidak mengandung siklamat. Dan kadar siklamat yang tinggi terdapat pada sampel G yaitu sekitar 794,1 ppm. Sementara untuk aspartam, dari 5 sampel yang diuji, tidak satupun sampel yang mengandung aspartam.

Dari pengukuran sampel ini dapat kita lihat minuman yang beredar di pasaran memakai satu jenis pemanis buatan dan dalam kadar yang masih dapat di tolerir untuk di konsumsi konsumen.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan :

- a. Sakarin menyerap pada panjang gelombang maksimum 269. Analisa dengan menggunakan HPLC dilakukan pada panjang gelombang 270 nm, laju alir 1 ml/menit, fasa gerak metanol:buffer asetat pH 5 (30:70), kolom ODS C18 dan diperoleh waktu retensi untuk sakarin adalah 4,3
- b. Siklamat dan aspartam memiliki panjang gelombang masing-masingnya yaitu 268 nm dan 258 nm. Analisa siklamat dan aspartam dengan menggunakan HPLC dilakukan pada panjang gelombang 263 nm, laju alir 1 ml/menit, pH buffer phospat 6,2 fasa gerak metanol:buffer phospat (20:80), kolom ODS C18.
- c. Pada minuman ringan terdapat siklamat dan sakarin dengan berbagai konsentrasi, sedangkan aspartam tidak ada terkandung pada sampel yang diteliti.

### 6.2. Saran

- a. Dengan ditemukannya kadar sakarin tertinggi pada minuman ringan yang dijual bebas di lingkungan sekolah, maka diharapkan para orang tua melarang anaknya membeli minuman ringan yang dijual secara bebas.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap aspartam untuk mengetahui kondisi optimum penentuan aspartam karena pada penelitian ini, aspartam tidak memberikan absorban yang bagus walaupun dengan konsentrasi tinggi (5000 ppm)

## BAB VII DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, Indrie. (2008). Penetapan Standar Penggunaan Pemanis Buatan Pada Produk Pangan. Jawa Tengah: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
- Chen Q.C., Wang J., (2001), Simultaneous determination of artificial sweeteners, preservatives, caffeine, theobromine and theophylline in food and pharmaceutical preparations by ion chromatography, *Journal of Chromatography A*, Volume 937, Issues 1-2, 57-64.
- Gibbs B.F., Alli I., Mulligan C.N., (1996), Simple and rapid high-performance liquid chromatographic method for the determination of aspartame and its metabolites in foods, *Journal of Chromatography A*, Volume 725, Issue 2, 372-377
- Hashemi M., Habibi A., Jahanshahi N., (2011), Determination of cyclamate in artificial sweeteners and beverages using headspace single-drop microextraction and gas chromatography flame-ionisation detection, *Food Chemistry*, Volume 124, Issue 3, 1258-1263
- Hayun, Yahdiana H., Citra N.A., (2004), Penetapan kadar sakarin, asam benzoate, asam sorbet, kafeina dan aspartame di dalam beberapa minuman ringan bersoda secara kromatografi cair kinerja tinggi., *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol 1, No 3, 148-159.
- Huang Z., Ma J., Chen B., Zhang Y., Yao S., (2006), Determination of cyclamate in foods by high performance liquid chromatography–electrospray ionization mass spectrometry, *Analytica Chimica Acta*, Volume 555, Issue 2, 233-237
- Lino C.M., Pena A., (2010), Occurrence of caffeine, saccharin, benzoic acid and sorbic acid in soft drinks and nectars in Portugal and subsequent exposure assessment, *Food Chemistry*, Volume 121, Issue 2, 503-508.

Rogers P. J., Blundell J. E., (1989), Separating the actions of sweetness and calories: Effects of saccharin and carbohydrates on hunger and food intake in human subjects, *Physiology & Behavior*, Volume 45, Issue 6, 1093-1099

Tarmizi. (2008). Pembuatan Pereaksi Kimia. Padang: UNP Press Padang

Weiss, Joachim, (1995) *Ion Chromatography*, 2 ed.

Weyland J.W., Rolink H., Doornbos D.A., (1982), Reversed-phase high-performance liquid chromatographic separation of saccharin, caffeine and benzoic acid using non-linear programming, *Journal of Chromatography A*, Volume 247, Issue 2, 221-229.

Winarno F. G., (1984). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia

Wisnu C., (2006). *Analisa dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta : Bumi Aksara

Wróbel K., Wróbel K., (1997), Determination of aspartame and phenylalanine in diet soft drinks by high-performance liquid chromatography with direct spectrofluorimetric detection, *Journal of Chromatography A*, Volume 773, Issues 1–2, 163-168

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) dan beberapa sumber internet lainnya

[www.oktaviadianlestari.blogspot.com/2011/02/pemanis-buatan-siklamat.html](http://www.oktaviadianlestari.blogspot.com/2011/02/pemanis-buatan-siklamat.html)

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Biaya Penelitian

Biaya penelitian untuk masa kerja 6 bulan diperinci seperti di bawah ini

#### 1. Honorarium Rp. 1.800.000

Peneliti	Jumlah	Kerja per bulan	Total untuk 6 bulan kerja
Ketua	1	Rp. 300.000	Rp. 300.000 x 6 = Rp.1.800.000

#### 2. Bahan Habis Pakai dan Komponen Peralatan Rp. 3.720.000

No	Keperluan Penelitian	Harga satuan (Rp)	Jumlah	Harga Total (Rp)
<b>A</b>	<b>Sampel</b>			
1	Beberapa macam merk minuman	10.000/botol	10	100.000
<b>B</b>	<b>Reagen</b>			
2	Asam Fosfat	100.000/L	2 L	200.000
3	Asam Asetat	100.000/L	2 L	200.000
4	Sakarin	150.000/100 gr	200 gr	300.000
5	Siklamat	250.000/100 gr	200 gr	500.000
6	Aspartam	200.000/100 gr	200 gr	400.000
7	Metanol	340.000/2,5 L	2,5 L	340.000
8	Aquades	4000/L	20 L	80.000
9	Syringe Filter	15.000/buah	20 buah	300.000
<b>C</b>	<b>Sewa alat HPLC</b>	500.000		500.000
<b>D</b>	<b>ATK</b>			
1	Flask Disk 8 GB	250.000/buah	1 buah	250.000
2	Kertas HVS A4 70 gram	40.000/rim	5 rim	200.000
3	File Box	25.000/buah	2 buah	50.000
4	Buku Lapangan	10.000/buah	2 buah	20.000
5	CD	80.000/kotak	1 kotak	80.000
6	Tinta Printer	300.000/catridge	1 buah	300.000

#### 3. Penginapan dan transportasi Rp. 1.500.000

No	Nama kegiatan	Harga satuan (Rp)	Jumlah Satuan	Harga total (Rp)
1	Transportasi Pdg ke tempat seminar (PP)	1.000.000	1 kali PP	1.000.000
2	Penginapan 1 orang	250.000/hari	2 hari	500.000



**4. Pembuatan proposal, seminar dan laporan penelitian Rp. 480.000**

No	Nama kegiatan	Harga satuan	Jumlah Satuan	Harga total (Rp)
1	Pembuatan proposal	40.000/buah	2 buah	80.000
2	Penggandaan laporan penelitian	40.000/buah	5 buah	200.000
3	Prosiding Nasional	200.000/prosiding	1	200.000

**Jumlah keseluruhan biaya penelitian** adalah Rp.1.800.000 + Rp.3.720.000 + Rp.1.500.000 + Rp.480.000 = **Rp. 7.500.000 (tujuh juta lima ratus ribu rupiah)**

## Lampiran 2. Curriculum Vitae

### A. Identitas Diri

1.	Nama	: Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D
2.	Jabatan Fungsional/Gol	: Lektor/III c
3.	Jabatan Struktural	: Penata
4.	NIP	: 19721024 199803 1 001
5.	NIDN	: 0024107205
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	: Bukittinggi, 24 Oktober 1972
7.	Alamat Rumah	: Komplek Alam Permai, Blok D No. 6, Gunung Pangilun, Padang, Sumatera Barat
8.	Nomor Telepon/Fax/HP	: 0751-8214176
9.	Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Padang
10.	Alamat	: Jl.Prof.Dr.Hamka Air Tawar Padang 25131
11.	Nomor Telepon/Fax	: 0751-7058692/0751-7055628
12.	Alamat e-mail	: budhi_okt@yahoo.com

### B. Riwayat Pendidikan

Jenjang pendidikan	S1	S2	S3
Nama PT	Universitas Andalas Padang	Institut Teknologi Bandung	Gifu University, Jepang
Bidang Ilmu	Kimia	Kimia Analitik	Kromatografi (Kimia Analitik)
Tahun Masuk-Lulus	1990-1995	1999-2001	2005-2009
Judul Tugas Akhir	Studi penggunaan oksin sebagai pengompleks dalam analisis besi dan aluminium secara ekstraksi pelarut	Pengembangan elektroda komposit karbon-zeolit untuk penentuan senyawa p- nitrofenol secara "Adsorptive Stripping Voltammetry (AdSV)"	Development of versatile separation systems for the determination of anions and transition metal ions in ion chromatography
Nama Pembimbing/ Promotor	Drs. Zaimi Abdullah, M.S Dra. Deswati, M.S	Prof. Dr. Buchori Dr. Indra Noviandri	Prof. Toyohide Takeuchi

### C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2006 - 2009	Development Of Versatile Separation Systems For The Determination Of Anions And Transition Metal Ions In Ion Chromatography	Monbukaga- kusho, Japan	beasiswa
2	2010	Penentuan Kadar Inulin Secara HPLC Melalui Pembentukan Senyawa Dye-Inulin	DIPA UNP	7,5
3	2011	Penentuan Kadar Sakarin Dan Kafein Pada Beberapa Minuman <i>Soft Drink</i> Secara HPLC	DIPA UNP	7,5
4	2012	Penentuan Kadar Etanol Pada Sampel Minuman beralkohol Dengan Metoda HPLC Menggunakan Fasa Gerak Asetonitril dan Buffer Asetat	DIPA UNP (usulan)	7,5

### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2009	Penyuluhan Kimia Terapan pada Anggota Kelompok Tani Kenagarian Sungai Sariak Kecamatan VII Koto	UNP	7,5
2	2009	Pelatihan ICT Kimia dan Skill Manipulatif Alat Laboratorium Bagi Guru-Guru Kimia SMA dan MA se Agam Timur	Kimia UNP	2
3	2010	Pelatihan Kimia Terpakai Dalam Rangka Peningkatan Home Industri Bagi Masyarakat Nagari Paninjawan Kecamatan X Koto Diatas Kabupaten Solok	UNP	7,5
4	2011	Pelatihan IT dalam Pembuatan Media Pembelajaran Untuk Guru SMA Se- Kota Padang	Kimia UNP	2
5	2012	Pengenalan Instrumen Laboratorium Kimia (AAS, HPLC, Spektrometer UV-Vis) Bagi Siswa Sekolah Usaha Perikanan Padang Pariaman	Kimia UNP	2

**E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir**

<b>No</b>	<b>Judul Artikel Ilmiah</b>	<b>Volume/Nomor/Tahun</b>	<b>Nama Jurnal</b>
1	Simultaneous determination of Fe(III) and Fe(II) ions via complexation with salicylic acid and 1,10-phenanthroline in microcolumn ion chromatography	Vol. 24 (2008) 1-6	Analytical Sciences
2	Poly(ethylene oxide)-bonded stationary phase for capillary ion chromatography	Vol. 393 (2009) 1267-1272.	Analytical and Bioanalytical Chemistry
3	Penggunaan Zeolit 4A Yang Telah Dimodifikasi Dengan CTAC Sebagai Fasa Diam Pada Kromatografi Penukar Anion	Vol. 2 (2010) 9 – 16	EKSAKTA FMIPA UNP
4	Penentuan Kadar RBB Pada Senyawa Inulin-RBB Secara HPLC	Vol. 4 No. 2, Maret 2011, 15-25	Jurnal Riset Kimia Unand
5	Chemistry ICT and Laboratory Equipment Manipulative Skill Training For Chemistry Teachers In East Agam	Vol. 14, No. 1 , Juni 2011, 1-6	Ta'dib Jurnal Ilmu Pendidikan

**F. Pengalaman Penyampaian Makalah Pada Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	17 <sup>th</sup> Conference of the Society for Chromatographic Sciences	Microcolumn liquid chromatography with Zeolite 4A as stationary phase	November 1 <sup>st</sup> -2 <sup>nd</sup> , 2006, Sendai, Japan
2	18 <sup>th</sup> Conference of the Society for Chromatographic Sciences	Separation and determination of metal oxinates complexes in microcolumn liquid chromatography	November 8 <sup>th</sup> -9 <sup>th</sup> , 2007, Hakodate, Japan
3	Indonesian Scientific Meeting of Chubu	Determination of iodate and nitrate by using Zeolite 4A as stationary phase in microcolumn liquid chromatography	May 19 <sup>th</sup> , 2007, Gifu, Japan.
4	International Symposium on Metallomics 2007 (ISM 2007)	Determination of Co <sup>2+</sup> and Fe <sup>2+</sup> as metal oxinates complexes by microcolumn liquid chromatography	November 28 <sup>th</sup> - December 1 <sup>st</sup> , 2007, Nagoya, Japan
5	24 <sup>th</sup> Ion Chromatography Symposium,	Separation and determination of common transition metals via metal oxinate complexes in microcolumn liquid chromatography	December 5 <sup>th</sup> -6 <sup>th</sup> , 2007, Aichi, Japan
6	Semirata Bidang Ilmu MIPA	Poli(Etilen Oksida) Terikat Pada Aminoprofil Silika Sebagai Fasa Diam Untuk Kromatografi Ion	10-11 Mei 2010, Pekanbaru
7	Seminar nasional Penelitian Bidang Pendidikan dan Penelitian Di Bidang Sains	Penentuan Co <sup>2+</sup> dan Fe <sup>2+</sup> sebagai kompleks logam oksinat melalui <i>microcolumn liquid chromatography</i>	26-27 Februari 2010, Padang
8	Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia serta Teknik Penulisan Artikel Ilmiah,	Penentuan ion iodida dalam sampel alam Secara kromatografi cair	22 Oktober 2011, Padang
9	Seminar Nasional MIPA dan Pendidikan MIPA	Analisa zat tambahan makanan dalam minuman ringan menggunakan etanol-air sebagai fasa gerak dengan HPLC	19 November 2011, Padang

**G. Pengalaman Penulisan Buku Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Analytical Chemistry 2	2011	122	Kimia UNP

**H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5-10 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

#### H. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tempat Penerapan
1	2011	Wakil Manajemen Mutu dalam penerapan ISO 9001:2008 tahun 2010-2012	FMIPA UNP

#### H. Penghargaan Yang Pernah Diraih Dalam 10 Tahun Terakhir

No	Bentuk Penghargaan	Pemberi	Tahun
1	Beasiswa Monbukagakusho	Pemerintah Jepang	2005-2009

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Pengembangan Kelembagaan

Padang, Desember 2012  
Peneliti,

Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D  
NIP. 19721024 199803 1 001