

PENENTUAN KADAR SIKLAMAT PADA *SOFT DRINKS* SECARA SPEKTROFOTOMETRI

Iswendi

Staf Pengajar Jurusan Kimia FMIPA UNP, e-mail: iswendi@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

We have conducted research on cyclamate in soft drinks of various trademarks found in Pasar Raya Padang. The purpose of this research was to determine the concentration of cyclamate in soft drinks. The research was a descriptive research, conducted in the laboratory of Chemistry of Faculty of Science of UNP. Levels of cyclamate was determined spectrophotometrically using a spectronic-21. Samples of soft drinks with various trademarks are found in Raya Pasar Padang. The measurement with spektronik-21 resulted in transmittance procentage (% T) which then was converted to turbidity. Data were analyzed using linear regression equations. The results showed that from 27 brands there were 9 brands of soft drinks showing the cyclamate with levels of 5748 ppm to 61,485 ppm. So levels of cyclamate in the 9 brands of the soft drinks exceeded the threshold allowed by the Ministry of Health in 1988.

Keywords: *cyclamate, soft drinks, spectrophotometry*

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan industri makanan dan minuman di Indonesia, telah terjadi peningkatan produksi minuman ringan yang beredar di masyarakat. Pada minuman ringan (*soft drinks*) ditambahkan kafein, pengawet dan pemanis buatan yang kadarnya perlu diperhatikan, karena apabila konsumsi berlebihan dapat membahayakan kesehatan (Harahap, 2004). Bahan tambahan atau yang dikenal dengan zat aditif pada makanan atau minuman dapat berupa pewarna, penyedap rasa, dan aroma, pemantap, antioksidan, pengawet, pengemulsi, pemucat, pengental dan pemanis. Zat aditif pemanis sering disebut dengan pemanis buatan atau pemanis sintetis. Zat pemanis sintetis merupakan zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau dapat membantu mempertajam penerimaan terhadap rasa manis tersebut, sedangkan kalori yang dihasilkannya jauh lebih rendah dari pada gula.

Saat ini telah banyak ditemukan pemanis sintetis seperti sakarin, siklamat, asefulan, aspartam, sarbitol, dan nitropropoksi-anilin (AY. Suroso, 2003). Penggunaan bahan aditif pada pangan harus dilakukan secara selektif dan dengan jumlah tertentu, serta tidak mengganggu kesehatan masyarakat yang mengkonsumsinya. Di Amerika penggunaan sakarin dan siklamat dilarang, karena hasil penelitian diduga bahwa penggunaan 5 % sakarin dalam ransum tikus dapat merangsang terjadinya tumor di kandung kemih. Dengan alasan tersebut telah diusahakan larangan penggunaan sakarin dalam *diet food and beverages*. Demikian juga halnya penggunaan pemanis sintetis jenis siklamat, bahwa metabolisme siklamat menghasilkan sikloheksamin (siklamin) merupakan senyawa karsinogenik (Winarno, 1889). Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no. 722/Menkes/Per/IV/1988, bahwa penggunaan siklamat untuk jenis minuman adalah 3 g/kg.

Pemanis buatan semakin luas digunakan oleh masyarakat, karena ditunjang oleh kemudahan untuk mendapatkannya dan harganya relatif murah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktavia (2006) terhadap jajanan di SD Depok tentang kandungan zat kimia berbahaya. Dari 72 SD dengan sampel minuman ternyata 44 SD mengandung siklamat. Bagaimanakah dengan *soft drinks* apakah mengandung siklamat melebihi ambang batas yang diizinkan oleh Depkes R.I ?. Untuk menjawab pertanyaan tersebut telah dilakukan penelitian dengan judul: **Penentuan Kadar Siklamat Pada Soft Drinks Secara Spektrofometri .**

Pada umumnya bahan tambahan dapat dibagi menjadi dua bagian besar (Winarno, 1989) yaitu:

- a. Aditif sengaja, yaitu zat aditif yang diberikan dengan sengaja dengan maksud dan tujuan tertentu.
- b. Aditif tidak sengaja yaitu; aditif yang terdapat dalam makanan dalam jumlah yang sangat kecil sebagai akibat dari proses pengolahan.

Menurut Mark dalam buku Teknologi Pengawetan Pangan (Desrosier, 1988), zat aditif dapat digolongkan berdasarkan fungsinya yaitu; sebagai zat pengawet, suplemen gizi, pengubah warna, agensi penyedap, zat kimia yang mempengaruhi sifat-sifat fungsional bahan pangan, zat kimia untuk pengendalian kelembaban, zat kimia untuk pengatur pH, zat kimia untuk mengendalikan fungsi fisiologis, zat kimia yang berfungsi meningkatkan kemanisan, dan lain-lain.

Zat pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan pangan, industri, serta minuman dan makanan. Pemanis berfungsi untuk meningkatkan cita rasa, aroma, memperbaiki sifat-sifat fisik, pengawet, memperbaiki sifat-sifat kimia, sekaligus merupakan sumber kalori bagi tubuh. Dilihat dari sumber pemanis dapat

dikelompokkan menjadi pemanis alami dan pemanis sintetis (buatan). Pemanis alami biasanya berasal dari tanaman seperti tebu dan bit. Beberapa pemanis alami yang sering digunakan adalah; sukrosa, maltosa, galaktosa, D-glukosa, D-fruktosa, sarbitol, manitol, gliserol, dan glisina. Sedangkan pemanis sintetis adalah bahan tambahan yang dapat menyebabkan rasa manis pada pangan tetapi tidak memiliki nilai gizi

Perkembangan industri pangan dan minuman akan kebutuhan pemanis dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pemanis sintetis merupakan zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau dapat membantu mempertajam penerimaan terhadap rasa manis tersebut. Umumnya zat pemanis sintetis mempunyai struktur kimia yang berbeda dengan struktur kimia pemanis utama (pemanis alam). Menurut Cahyadi (2006) yang termasuk pemanis alam adalah sukrosa, laktosa, maltosa, galaktosa, D-glukosa, D-fruktosa, sarbitol, manitol, gliserol, dan glisin, sedangkan pemanis sintetis adalah: sakarin, siklamat, aspartam, dulsin, nitro-propoksi-anilin. Zat pemanis sintetis yang sering digunakan dalam makanan dan minuman adalah sakarin, siklamat, aspartam, dulsin, sarbitol, dan nitropropoksi-aniline.

Sampai saat ini penelitian mengenai calon-calon bahan pemanis sintetis masih terus diteliti. Konsep adanya empat rasa pokok seperti rasa manis, asin, pahit, dan asam sebenarnya hanya penyerderhanaan supaya praktis. Rangsangan yang diterima oleh otak, karena rangsangan elektrik yang diteruskan dari sel perasa sebetulnya sangat kompleks. Rasa asin disebabkan oleh rangsangan ion-ion positif senyawa kimia, rasa asam oleh ion-ion sampel senyawa kimia. Untuk rasa manis sampai saat ini belum diketahui tentang mekanismenya. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan untuk mengetahui hubungan struktur kimia bahan pemanis dengan rasa manis adalah: mutu rasa manis, intensitas manis, dan kenikmatan rasa manis.

Mutu rasa manis sangat bergantung dari sifat kimia bahan pemanis serta kemurniannya. Dari uji sensoris ternyata bahwa tingkat mutu rasa manis yang berbeda-beda antara bahan pemanis yang satu dengan pemanis yang lainnya. Intensitas rasa manis menunjukkan kekuatan atau tingkat kemanisan suatu bahan pemanis. Masing-masing pemanis berbeda kemampuannya untuk merangsang indera perasa. Kekuatan rasa manis yang ditimbulkan oleh suatu bahan pemanis dapat dipengaruhi oleh beberapa sampel seperti suhu, dan sifat mediumnya apakah mediumnya cair atau padat. Harga intensitas rasa manis biasanya diukur dengan membandingkannya dengan kemanisan sukrosa 10 %. Tujuan penambahan bahan pemanis adalah untuk memperbaiki rasa dan bau bahan pangan, sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan.

Menurut Cahyadi (2006) tujuan penambahan bahan pemanis ke dalam bahan pangan adalah sebagai berikut:

1. Sebagai pangan bagi penderita *diabetes mellitus*, karena tidak menimbulkan kelebihan gula darah.
2. Untuk memenuhi kebutuhan kalori rendah bagi penderita kegemukan.
3. Sebagai penyalut obat, dimana sebagian obat ada yang mempunyai rasa yang tidak menyenangkan, oleh karena itu untuk menutupi rasa yang tidak enak dari obat tersebut, biasanya dibuat tablet yang bersalut.
4. Untuk menghindari kerusakan gigi.
5. Pada industri pangan, minuman, termasuk industri rokok, pemanis sintetis digunakan dengan tujuan untuk menekan biaya produksi, karena pemanis sintesis mempunyai tingkat rasa manis yang lebih tinggi, disamping harganya sampel murah dibanding dengan gula.

Pemakaian bahan pemanis sintetis masih diragukan keamanannya bagi kesehatan konsumen. Beberapa Negara mengeluarkan peraturan secara ketat, bahkan melarang

pemakaian pemanis sintetis, seperti Kanada telah melarang penggunaan sakarin sejak tahun 1977, kecuali sebagai pemanis yang dijual di apotek dan dikemas dalam botol, dengan mencatumkan label peringatan. Di Indonesia penggunaan bahan tambahan pangan pemanis baik jenis maupun jumlahnya diatur dengan peraturan menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 722/Menkes/ Per/IX/88. Menurut peraturan tersebut pemanis sintetis adalah bahan tambahan pangan yang dapat menyebabkan rasa manis pada pangan, yang tidak atau sampel tidak mempunyai nilai gizi. Beberapa pemanis sintetis yang diperbolehkan menurut Permenkes nomor 722 adalah sakarin, siklambat, aspartam, dan sarbitol.

Masih banyak pemanis sintetis yang beredar dan digunakan sebagai pemanis dalam beberapa produk makanan dan minuman termasuk yang digunakan dalam beberapa produk minuman berenergi, yang merupakan contoh kasus penggunaan bahan kimia yang belum diawasi secara penuh. Di Indonesia, meskipun telah ada beberapa pembatasan dalam peredaran, namun belum ada larangan dari pemerintah mengenai penggunaannya. Karena itu masyarakat Indonesia setiap hari juga mengkonsumsi sakarin, siklambat, atau aspartam dalam jumlah tertentu, baik penggunaannya satu-satu atau gabungan.

Menurut Darmansyah (2007) menyarankan agar konsumen berhati-hati mengkonsumsi produk dengan pemanis buatan. Jika pemanis buatan seperti sakarin dan siklambat digunakan dalam jumlah tertentu tidak bermasalah, terutama bagi mereka yang sedang diet gula. Namun konsumsi terus menerus sakarin berdampak kurang baik bagi kesehatan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan R.I nomor 722 (1988) penggunaan siklambat untuk minuman ringan maksimum 3 g/kg bahan.

Siklambat atau sikloheksanasulfamat pertama kali ditemukan tahun 1937, dengan rumus molekul $C_6H_{11}NHSO_3$ (Gessner, 1988). Siklambat digunakan dalam bentuk

garam seperti Natrium Siklamat atau Kalsium Siklamat. Siklamat berupa kristal putih, mempunyai bau khas, rasa manisnya 30 kali dari gula pasir, sangat mudah larut dalam air dan tahan panas (Sudarmadji, 1982). Keuntungan pemakaian siklamat adalah tidak menimbulkan rasa pahit seperti sakarin

Siklamat dapat merangsang terjadinya tumor kandung kemih, diduga sebagai penyebabnya adalah hasil metabolisme dari siklamat yang menghasilkan sikloheksilamina. Senyawa sikloheksilamina merupakan senyawa karsinogenik, pembuangan melalui urine dapat menimbulkan tumor kandungan kemih pada tikus (Winarno, 1989). Di Indonesia penggunaan siklamat masih diizinkan dengan batas maksimum yang dikeluarkan melalui peraturan Menteri Kesehatan R.I. nomor 722 (1988), bahwa penggunaan siklamat masih diizinkan dengan batas maksimum untuk minuman adalah 3 g/kg bahan.

Istilah *soft drinks* pada mulanya digunakan untuk minuman berkarbonat dan non-karbonat yang berkadar tinggi, secara umum sekarang diganti dengan istilah minuman dingin tanpa mengandung alkohol atau minuman ringan. Beberapa contoh *soft drinks* adalah minuman seperti *colas*, *sparkling water*, *lemon*, *fruit punch*. Minuman *soft drinks* saat ini mengandung sirup jagung yang berkadar glukosa tinggi, yang berkontribusi terhadap kegemukan. Pemanis yang digunakan dalam *soft drinks* pada umumnya adalah pemanis sintetis, termasuk sakarin, aspartame, siklamat, dan lain-lain. Nama *soft drinks* di berbagai negara berbeda, seperti di Arab disebut dengan nama *gas drinks*, di Australia bernama *lolly water*, di Cina bernama *gas/air water*, di Kolombia bernama *gassed drinks* (<http://en.wikipedia.org/wiki/softdrinks>, 5 Januari 2007). Jika penambahan zat pemanis alami dalam bentuk gula, maka akan meningkatkan biaya produksi, karena membutuhkan jumlah gula yang banyak. Untuk mengatasi hal tersebut, maka

dilakukan penambahan zat aditif pemanis sintetis seperti sakarin atau siklamat. Penambahan ini bertujuan untuk meningkatkan intensitas rasa manisnya yang sangat tinggi, dan dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit, disamping itu harganya juga relative murah bila dibandingkan dengan gula alami.

Hasil kajian Badan Perlindungan Konsumen Negara (BPKN) masih menemukan adanya penyalahgunaan bahan tambahan pangan (BTP) yang melebihi dosis yang diizinkan antara lain pada penggunaan pemanis buatan seperti sakarin dan siklamat (Anonim, 2007).

Penentuan kadar sakarin pada *soft drinks* dilakukan secara spektrofotometri sinar tampak dengan menggunakan spektrofotometer spektronik-21. Spektronik-21 mempunyai rentang panjang gelombang 340 – 950 nm. Prinsip pengukuran dengan metode ini adalah analisa kuantitatif dengan cara turbidimetri. Sinar akan dihamburkan ke segala arah, apabila dibiarkan melalui medium transparan yang mengandung partikel-partikel zat padat atau partikel-partikel cairan (suspensi koloid dan emulsi). Bila ukuran partikelnya agak besar, maka akan terjadi hamburan yang disebut dengan efek Tyndal. Sebagai akibat dari terjadinya hamburan tersebut, maka campuran nampak keruh, maka berkas sinar semula mengalami pengurangan intensitas, bila diukur sepanjang garis arah menjalarnya semula. Jika variabel-variabel lain dipertahankan konstan, maka besarnya pengurangan intensitas dapat dihubungkan dengan konsentrasi partikel zat yang melakukan hamburan. Jadi berdasarkan hal inilah dapat dilakukan analisis kuantitatif.

Analisa kuantitatif secara turbidimetri didasarkan pada pengukuran intensitas cahaya yang ditransmisikan (P), setelah cahaya tersebut melalui larutan yang mengandung partikel-partikel tersuspensi dari zat yang dianalisa. Intensitas dari sinar yang diteruskan dan yang diukur lebih kecil dari pada intensitas P_0 dari sinar

semula. Berkurangnya intensitas ini disebabkan oleh hamburan dari partikel-partikel tersuspensi tersebut. Untuk keperluan pengukuran, maka dapat menggunakan spektrofotometer biasa yang menggunakan sinara tampak. Analisa kuantitatif dengan turbidimetri dengan menggunakan alat spektrofotometri biasa yang dibaca pada skala adalah % T atau % transmittan, dimana $T = P/P_0$. Jadi untuk mencari kadar partikel dapat menggunakan hukum Lambert-Beer, dimana kadar partikel-partikel yang terdapat dalam larutan berbanding lurus dengan perbandingan P_0 dan P . Hubungan ini dinyatakan dalam hukum Lambert-Beer dengan persamaan sebagai berikut (Day, R.A), 1980) yaitu:

$$T = P/P_0$$

$$\text{Log } P_0/P = k b c$$

$$A = - \text{Log } 1/T$$

$$\text{Jadi } A = k b.c$$

Keterangan :

T = transmittan (diperoleh dari alat)

A = Turbiditas (kekeruhan) bukan

Absorbansi

k = konstanta

b = diameter kuvet

c = konsentrasi zat

Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum, agar turbiditas juga maksimum. Aplikasi hukum ini pada metode kuantitatif dilakukan melalui kurva kalibrasi yaitu membuat sederetan larutan standar dan diukur turbiditasnya. Kemudian dibuat persamaan garis regresi liniernya, dan konsentrasi larutan sampel didapat dengan mengalurkan turbiditas sampel ke persamaan regresi linier tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar siklamat pada *soft drinks* dari berbagai merk yang ditemukan di Pasar Raya Kota Padang secara spektrofotometri. Penelitian ini termasuk kategori penelitian I. Penelitian ini memberikan manfaat pada bidang Kimia Pangan yaitu untuk memberikan informasi tentang kandungan siklamat yang terdapat pada *soft drinks*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian dilakukan di laboratorium Biokimia Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang. Kadar siklamat ditentukan secara spektrofotometri dengan menggunakan alat spektrometri-21. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini *soft drinks* dari berbagai merk dagang. Teknik pengambilan sampel adalah secara acak. Sampel yang ditemukan adalah: powered isotonic, ale-ale, vocki rasa jeruk, segar sari, fanta, coca-cola, M-150, hermaviton jreng, okky jelly drink, vita jelly drink, soso jelly, sassus strowbery, nutrisari jeruk, milk jus, kuku bima energy, pop ice, mizon, kratingdaeng, frutang, moun tea, es campur, top ice, the sisri, okky bollo, dan jas jus. Variabel terikat penelitian ini adalah kadar siklamat yang terdapat dalam sampel, sedangkan variabel bebas adalah soft drink.

Alat-alat yang digunakan adalah, neraca analitik, neraca teknis, alat pemotong, spektrofotometer spektrometri 21, dan peralatan gelas yang biasa digunakan di laboratorium. Bahan yang digunakan adalah asam klorida p.a, BaCl_2 serbuk, Karbon Aktif, NaNO_3 , Na- Siklamat, kertas saring, Aquades, dan sampel (berbagai jenis jajanan dalam bentuk minuman).

Langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut: pembuatan reagen dan larutan standar, penentuan panjang gelombang maksimum, pembuatan kurva standar, analisis siklamat secara kuantitatif. Penentuan kadar siklamat dalam tabel dilakukan menurut prosedur sebagai berikut (AOAC, 1990). Analisa kualitatif siklamat. Dipipet masing-masing larutan sampel sebanyak 100 mL, dimasukkan ke dalam gelas piala 250 mL (Minuman dalam bentuk serbuk terlebih dahulu dilarutkan dengan aquades). Ke dalam gelas piala ditambahkan karbon aktif secukupnya, didiamkan beberapa saat, dan disaring. Filtrat hasil saringan ditambahkan 20 mL HCl pekat, dikocok, setelah itu

ditambahkan masing-masing 20 mL BaCl₂ 10 % dan 20 mL NaNO₃ 10 %. Campuran dipanaskan di atas penangas selama 20 menit, dan didinginkan. Dengan berubahnya larutan dari bening, menjadi keruh, sampel mengandung siklamat. Analisa kuantitatif siklamat dengan cara yang sama seperti di atas larutan yang keruh diukur turbiditsnya pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer spektronik-21 (pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali, dan diambil rata-rata).

Data yang diperoleh dari pengukuran dengan alat spektronik-21, berupa persen transmitan dan dikonversikan sesuai dengan persamaan Lambert-Beer. Data diukur tiga kali dan diambil nilai rata-rata.

Tabel 1. Analisa kualitatif siklamat dari berbagai merk *soft drinks*

No	Kode Sampel	Packing	Wujud	Warna	Siklamat
1	s.d.1	kaleng	cair	merah	-
2	s.d.2	gelas	cair	orange	-
3	s.d.3	sachet	padat	orange	-
4	s.d.4	sachet	serbuk	putih	+
5	s.d.5	kaleng	cair	bening	-
6	s.d.6	kaleng	cair	merah	-
7	s.d.7	botol	cair	hitam	-
8	s.d.8	sachet	cair	kuning	-
9	s.d.9	sachet	serbuk	kuning	-
10	s.d.10	sachet	serbuk	kuning	+
11	s.d.11	gelas	pasta	kuning	+
12	s.d.12	gelas	pasta	ungu	+
13	s.d.13	gelas	pasta	pink	-
14	s.d.14	sachet	serbuk	pink	-
15	s.d.15	sachet	serbuk	kuning	-
16	s.d.16	sachet	serbuk	pink	-
17	s.d.17	sachet	serbuk	ungu	-
18	s.d.18	sachet	serbuk	Pink	-
19	s.d.19	botol	cair	Bening	-
20	s.d.20	kaleng	cair	kuning	-
21	s.d.21	gelas	cair	orange	-
22	s.d.22	gelas	cair	coklat	-
23	s.d.23	sachet	serbuk	coklat	+
24	s.d.24	sachet	serbuk	kuning	+
25	s.d.25	sachet	serbuk	coklat	+
26	s.d.26	gelas	cair	merah	+
27	s.d.27	sachet	serbuk	kuning	+

Catatan: tanda (-) tidak mengandung siklamat, tanda (+) mengandung siklamat.

ratanya. Data dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan persamaan regresi linier. Dengan demikian akan diperoleh berapa kadar siklamat yang terkandung pada sampel dengan berbagai merk yang ditemukan di Kota Padang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan hasil penelitian dikelompokkan atas dua bagian: (1) Analisis kualitatif, (2) analisa kuantitatif.

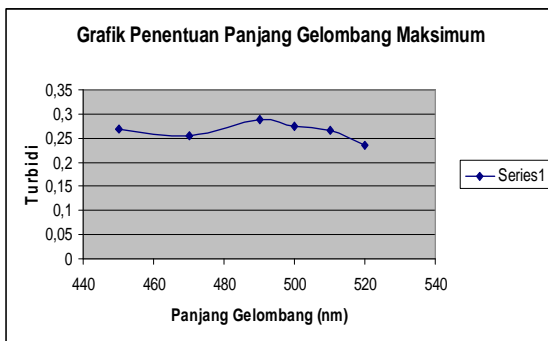
1. Analisa Kualitatif

Telah dilakukan terhadap beberapa jenis minuman *soft drinks* dengan berbagai merk ditemukan di Kota Padang. Untuk tampilan data berikutnya, minuman tersebut diberi kode seperti pada tabel berikut.

Dari 27 merk *soft drinks* ditemukan 9 jenis merk yang mengandung siklamat, sedangkan yang lain tidak mengandung siklamat. Pemakaian siklamat Dari survey yang dilakukan di Pasar Raya Kota Padang, ternyata permintaan siklamat dari masyarakat sangat banyak, disamping harga relatif murah, dan intensitas rasa manisnya cukup tinggi, serta tidak mempunyai rasa pahit apabila digunakan dalam jumlah yang banyak. Nama pemanis sintetis siklamat di masyarakat disebut dengan istilah sari manis.

2. Analisa Kuantitatif Siklamat

Untuk mengetahui kadar siklamat tersebut dilakukan dengan mengukur turbiditasnya dengan menggunakan metode spektrofotometri spektronik-21. Sebelum dilakukan pengukuran kadar siklamat terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}). Hasil pengukuran penentuan panjang gelombang maksimum larutan standar siklamat disajikan pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Dari grafik di atas diperoleh rata-rata % T paling kecil adalah 51,3 pada panjang gelombang 490 nm, setelah dikonversikan ke nilai A (turbiditas), maka diperoleh angka yang terbesar yaitu 0,289 dengan menggunakan larutan standar siklamat kadar 7.000 ppm. Dengan demikian diperoleh panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) untuk siklamat adalah 490 nm. Untuk pengukuran kadar siklamat pada

semua sampel dilakukan pengukuran pada λ_{maks} 490 nm.

Sebelum dilakukan pengukuran terhadap sampel terlebih dahulu dilakukan pengukuran turbiditas larutan standar siklamat. Hasil pengukuran disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Pengukuran turbiditas larutan standar siklamat

No	Konsentrasi Siklamat (ppm)	Rata-rata % T	Turbiditas
1	6.000	74,2	0,1296
2	7.000	64,2	0,1925
3	8.000	54,8	0,2612
4	9.000	49,6	0,3045
5	10.000	39,5	0,4034
6	11.000	31,8	0,4960

Hasil pengukuran larutan standar siklamat, ditentukan persamaan regresi liniernya, dan diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta x$$

Dari hasil perhitungan, diperoleh harga $\alpha = -0,3117$, dan $\beta = 7,17 \cdot 10^{-5}$, dengan demikian diperoleh persamaan regresi linier sebagai berikut:

$$Y = -0,3117 + 7,17 \cdot 10^{-5} x$$

Harga koefisien regresi (r) adalah 0,992656, dengan diperolehnya harga r tersebut, maka larutan standar siklamat yang dibuat dapat digunakan untuk penentuan kadar siklamat dalam sampel.

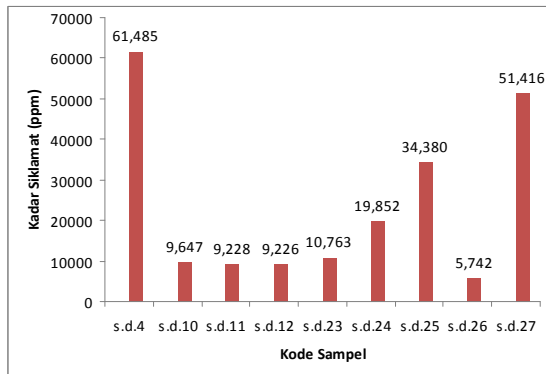
Data hasil pengukuran turbiditas larutan sampel digunakan untuk menghitung kadar siklamat dengan menggunakan persamaan regresi linier. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan kadar siklamat Setiap Sampel

No	Kode Sampel	Kadar Siklamat (ppm)
1	s.d.4	61.485
2	s.d.10	9.647
3	s.d.11	9.228
4	s.d.12	9.226
5	s.d.23	10.763

6	s.d.24	19.852
7	s.d.25	34.380
8	s.d.26	5.742
9	s.d.27	51.416

Dari data di atas dikonversikan ke dalam diagram batang berikut ini.



Gambar 2. Grafik kadar siklamat pada berbagai jenis *soft drinks*

Dari hasil pengolahan data, diperoleh bahwa *soft drinks* mengandung siklamat dengan kadar antara 5.742 sampai 61.485 ppm. Artinya dalam 1 kg sampel terdapat kandungan siklamat antara 5,742 g sampai 61,485 g. Dari 9 merk *soft drinks*, ternyata pada sampel ke-4 (s.d.4) mengandung siklamat tertinggi yaitu 61.485 ppm, dan terendah ditemukan pada sampel ke-26 (s.d.26) yaitu sebesar 5.742 ppm.

Bila disesuaikan dengan peraturan Menkes R.I tahun 1988, bahwa di Indonesia penggunaan siklamat mempunyai batas maksimum, yaitu untuk minuman batas maksimumnya adalah 3 g/kg bahan. Penambahan siklamat pada *soft drinks* telah melebihi ketentuan yang ditetapkan oleh Menkes R.I tahun 1988. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini sesuai dengan hasil kajian dan analisis Bahan Perlindungan Konsumen Negara (BPKN) juga masih menemukan adanya penyalahgunaan bahan tambahan pangan (BTP) yang melebihi dosis yang diperbolehkan antara lain ditemukan pada penggunaan pemanis

sintetis seperti sakarin dan siklamat (Anonim, 2007).

Salah satu kekhasan dari siklamat adalah tingkat kemanisan yang tinggi dan rasanya enak, karena siklamat tidak memberikan rasa pahit jika ditambahkan dalam jumlah yang berlebihan. Secara kimiawi metabolisme siklamat dalam tubuh makhluk hidup dapat menghasilkan senyawa sikloheksamin yang bersifat karsinogenik (dapat menimbulkan kanker). Ekskresi senyawa sikloheksamin dalam tubuh bersamaan dengan urine dapat merangsang pertumbuhan tumor pada tubuli. Disamping itu siklamat dapat menyebabkan atrofi, yaitu terjadinya pengecilan testicular dan kerusakan pada kromosom. Namun dari penelitian lain yang dilakukan oleh para ahli *Academic of Science* pada tahun 1985, melaporkan bahwa senyawa siklamat maupun turunannya (sikloheksamin) tidak bersifat karsinogenik, tetapi diduga sebagai tumor promoter. Sampai saat ini hasil penelitian mengenai dampak siklamat terhadap kesehatan masih diperdebatkan (Cahyadi, 2006). Walaupun dampak siklamat terhadap kesehatan masih diperdebatkan, maka Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) menyarankan, bahwa siklamat dapat digunakan untuk produk tertentu saja, tidak diperbolehkan untuk makan bayi, balita, ibu hamil, dan ibu menyusui ([http:// www.dumai.pos.com](http://www.dumai.pos.com), 2007).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa dari 27 merk *soft drinks* yang ditemukan di Kota Padang terdapat 9 merk *soft drinks* mengandung pemanis sintetis siklamat dengan kadar berkisar antara 5.742 sampai 61.485 ppm (melebihi ketentuan yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia tahun 1988).

Untuk penelitian selanjutnya dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Mencari bahan pemanis sintetis yang lain, sehingga tidak berdampak negatif bagi sipemakai/pengguna.
2. Melakukan penelitian lebih lanjut, tentang dampak negatif siklamat terhadap kesehatan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- AY. Suroso, dkk. (2003). **Ensiklopedi Sains dan Kehidupan**. Cetakan ke 2 CV. Tarity Samudera Berlian Jakarta.
- Anonim. (2007). **Hasil Kajian BPKN di Bidang Pangan Terkait Perlindungan Konsumen**. Jakarta.
- Cahyadi, Wisnu. (2006). **Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan**. Cetakan I. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Darmansyah, Iwan. (2007). **BPOM Masih Izinkan Penggunaan Siklamat**. <http://www.dumai.pos.com>,
- Day, R.A, dan Underwood, A.L. (1980). **Analisa Kimia Kuantitatif**. Edisi ke Enam. Erlangga Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1988). **Peraturan Menteri Kesehatan R.I. No.722/Menkes/PER/ X/88** Tentang Bahan Tambahan Makanan. Jakarta. DEPKES R.I.
- Desrosier, Norman. (1988). **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Hal. 371-374.
- Gessner, Hawley. (1981). **The Condensed Chemical Dictionary**. Tenth Edition. Van Nostrand Reinhold Company Inc. New York. p. 802.
- Harahap, H.Y dan Azizah C.N. (2004). **Penetapan kadar sakarin, asam benzoate, asam sorbet, kafeina, dan aspartame di dalam beberapa minuman ringan bersoda secara kromatografi cair kinerja tinggi**. *Majalah Ilmu Kepermasian*, Vol. I, No. 3, Desember 2004, 148-159.
- http://en.wikipedia.org/wiki/soft_drinks, 5 Januari 2007
- Helrich, Kenneth. (1990). **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Fifteenth Sdition. Virginia USA.
- Oktavia, Yulia. (). **Jajanan di SD Depok Kandung Zat Kimia berbahaya**. *Jurnal net.com*. Depok 2006
- Sudarmadji, Slamet. (1982). **Bahan-bahan Pemanis**. Yogyakarta: Agritech.
- Winarno, F.G. (1989). **Kimia pangan dan Gizi**. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta. Hal. 208-225.