

Original Research

## **ANALISIS KUALITATIF DAN KUANTITATIF KANDUNGAN SAKARIN DAN SIKLAMAT PADA MINUMAN ES CENDOL DI PASAR TRADISIONAL ISIMU DAN LIMBOTO, KABUPATEN GORONTALO**

### **QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF SACHARIN AND CYCLAMATE IN ICE CENDOL DRINK AT ISIMU AND LIMBOTO TRADITIONAL MARKETS GORONTALO DISTRICT**

*Zuraida Sagala<sup>1\*</sup>, Vivin Dunggio<sup>2</sup>*

*Fakultas Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, Indonesia, 14350*

*\*Email : [zoerasagala@gmail.com](mailto:zoerasagala@gmail.com)*

Diterima: 06/05/23

Direvisi: 30/05/23

Disetujui: 29/12/23

#### **Abstrak**

Minuman jajanan di pasar tradisional merupakan industri skala kecil yang biasanya kurang memperhatikan keamanan pangan. Minuman jajanan seperti es cendol yang rasanya enak, manis, segar. Proses pembuatannya dapat ditambahkan bahan Tambahan Pangan (BTP) yaitu pemanis buatan, seperti sakarin dan siklamat. Mengonsumsi sakarin dan siklamat yang berlebihan dapat mengganggu kesehatan jika mengonsumsinya dengan kadar yang sudah melewati batas maksimum. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya kandungan dan kadar siklamat pada es cendol yang dijual di Pasar Isimu dan Limboto, Kabupaten Gorontalo. Pada penelitian dilakukan eksperimen atau percobaan (experiment research) pada laboratorium dan diuji melalui beberapa percobaan dengan menggunakan enam sampel es cendol yang telah didapatkan yang kemudian diuji secara kualitatif sakarin dengan uji reaksi warna serta uji pengendapan, Uji kuantitatif dilakukan melalui uji HPLC. Hasil penelitian menunjukkan seluruh sampel es cendol negatif sakarin dan terdapat 2 sampel positif siklamat yang berasal dari Pasar Isimu, Kabupaten Gorontalo dimana sampel kode A dengan kadar sebesar 150,36 mg/kg dan sampel kode C dengan kadar sebesar 17,0 mg/kg yang menunjukkan bahwa seluruh sampel tidak melebihi batas maksimum. Hal ini menunjukkan bahwa es cendol yang beredar dipasar Isimu dan Limboto, kabupaten Gorontalo memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan, dimana di Indonesia penggunaan bahan pemanis buatan ditetapkan menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Makanan Republik Indonesia (Perka BPOM RI) Nomor 11 Tahun 2019 kadar maksimum yang diperbolehkan untuk penggunaan siklamat berkisar 0-11 mg/kg berat badan dan untuk sakarin 0-5 mg/kg berat badan dan batas maksimum penambahan siklamat pada produk pangan diatur berkisar 250 – 3.000 mg/kg.

**Kata kunci : Pemanis buatan; Es cendol; HPLC**

## Abstract

Snack drinks in traditional markets are small-scale industries that usually pay less attention to food safety. Snack drinks such as es cendol which tastes good, sweet, fresh. The manufacturing process can be added with food additives (BTP), namely artificial sweeteners, such as saccharin and cyclamate. Consuming excess saccharin and cyclamate can interfere with health if you consume them at levels that exceed the maximum limit. The purpose of this study was to determine the content and levels of cyclamate in ice cendol sold in the Isimu and Limboto Markets, Gorontalo Regency. The research carried out is Experimental research with a laboratory approach which is carried out through experiments using six samples of cendol which was carried out qualitatively by testing the color reaction and cyclamate by testing, while quantitatively by using HPLC test. The results showed that all samples of cendol ice were negative for saccharin and there were 2 positive cyclamate samples from the Isimu market, code of Gorontalo Regency where sample A with a concentration of 150.36 mg/kg and sample code C with a concentration of 17.0 mg/kg which indicates that all samples do not exceed the maximum limit. This shows that the ice cendol circulating in the Isimu and Limboto markets, Gorontalo Regency meets the established requirements, where in Indonesia the use of artificial sweeteners is determined according to the Regulation of the Head of the Food Drug Supervisory Agency of the Republic of Indonesia (Perka BPOM RI) Number 11 of 2019 the maximum permitted level. for the use of cyclamate ranging from 0-11 mg/kg body weight and for saccharin 0-5 mg/kg body weight and the maximum limit for adding cyclamate to food products is set at around 250-3,000 mg/kg.

**Keywords :** *Artificial Sweetener; Ice Cendol; HPLC*

## PENDAHULUAN

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati, seperti produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, atau pembuatan makanan atau minuman [1].

Pemanis sintetis yang umum digunakan dalam makanan dan minuman adalah sakarin dan siklamat dalam bentuk garamnya. Sakarin merupakan garam natrium dari asam sakarin yang memiliki tingkat kemanisan 300 kali dari gula biasa (sukrosa). Sedangkan natrium siklamat merupakan garam natrium dari asam siklamat yang memiliki tingkat kemanisan 30 kali dari pada sukrosa [2].

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Makanan Republik Indonesia (Perka BPOM RI) Nomor 11 Tahun 2019 kadar maksimum yang diperbolehkan untuk penggunaan siklamat berkisar 0-11 mg/kg berat badan dan untuk sakarin 0-5 mg/kg per berat badan, kopi yang mengandung Sakarin, teh, seduhan herbal, minuman biji-bijian serta sereal, memiliki batas maksimum 100 mg/kg yang dihitung dari produk siap konsumsi [3]. Dalam standar pemanis buatan (SK Kepala Badan POM No: HK.00.05.5.1.4547/2004), maksimum penambahan siklamat pada produk pangan diatur berkisar 250 – 3.000 mg/kg [3].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tikus, siklamat dapat menyebabkan kanker darah pada tikus. Karena siklamat dapat berubah bentuk menjadi siklohexymelamin yang sangat beracun, dan FDA menyatakan bahwa siklamat bersifat teratogenik. Selain itu juga menimbulkan banyak gangguan bagi kesehatan, di antaranya tremor, migrain dan sakit kepala, kehilangan daya ingat, bingung, insomnia, iritasi, asma, hipertensi, diare, sakit perut, alergi, impotensi dan gangguan seksual, kebutakan, dan kanker otak [4].

Maraknya persaingan kuliner membuat para pedagang kuliner menciptakan berbagai varian rasa minuman yang membuat masyarakat tergiur untuk membeli dan mencicipi, tidak heran dengan banyaknya persaingan para pedagang melakukan berbagai macam cara agar minuman olahan yang dijual memiliki rasa yang enak [4].

Salah satu contoh pangan olahan yang banyak disukai masyarakat yaitu es cendol. Es cendol adalah salah satu minuman tradisional yang terbuat dari tepung beras yang diberi warna, kemudian dicetak dengan cetakan khusus dan disajikan dengan santan, gula merah cair, dan es parut. Minuman ini sangat disukai seluruh kalangan masyarakat karena rasanya yang segar dan nikmat. Es cendol banyak dijual oleh para pedagang kaki lima baik di tempat wisata, pasar, maupun di pinggir jalan. Akhir-akhir ini banyak pedagang yang menggunakan bahan tambahan pangan dalam pengolahan dagangan mereka dengan tujuan untuk menekan biaya produksi. Satu diantara bahan tambahan pangan yang sering digunakan adalah pemanis sintesis[5]. Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian ini, yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat penggunaan siklambat dan sakarin pada minuman es cendol di pasar tradisional Isimu dan Limboto kabupaten Gorontalo serta mengetahui kadar dari bahan tambahan pangan tersebut.

## **METODE**

### ***Bahan***

Bahan yang digunakan yaitu Sampel Es cendol, aquadest, Asam Klorida (HCL) , Barium Klorida ( $BaCl_2$ ) , Natrium Nitrit ( $NaNO_2$ ) , Eter ( $C_2H_5$ )<sub>2</sub>O, Natrium Hidroksida (NaOH), Resorsinol ( $C_6H_6O_2$ ), Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ), arang aktif. Akuabides pro KCKT, asetonitril pro KCKT, standar natrium siklambat, akuabides, dan sampel.

### ***Alat***

HPLC, Spektrofotometer UV-Vis , neraca analitik, membran filter 0,45  $\mu$ m dan 0,2  $\mu$ m, dan seperangkat alat gelas Beaker glass 500ml , Erlenmeyer 1000 ml , Gelas ukur 1000 ml , Syringe 100  $\mu$ l.

### ***Prosedur Kerja***

#### ***Analisa Kualitatif Sakarin***

Analisis kualitatif sakarin uji reaksi warna (BSN, 1992). Sebanyak 50 mL sampel ditambahkan 5 mL HCl 25% kemudian ekstraksi dengan 25 mL eter. Setelah larutan terpisah, eter diuapkan kemudian tambahkan 15 tetes  $H_2SO_4$  pekat dan 40 mg resorsinol (0,04 gram), kemudian panaskan di api kecil sampai berubah warna menjadi coklat. Setelah larutan dingin, tambahkan 5 mL aquadest dan NaOH 10% berlebih. Apabila terjadi perubahan warna menjadi hijau fluoresens (hijau kekuningan) maka sampel positif mengandung sakarin [5]. Analisis kualitatif siklambat dengan uji pengendapan (BSN,1992), sebanyak 100 mL sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan arang aktif hingga larut, disaring dengan kertas Whatmann No. 42. Di tambahkan 10 mL larutan HCl 10% dan 10 ml larutan  $BaCl_2$  10%, didiamkan selama 30 menit, disaring kembali dengan kertas saring Whatmann 42 dan ditambahkan 10 mL larutan  $NaNO_2$  10%. Hasil reaksi dipanas dan diamati. Apabila terdapat endapan putih maka sampel positif mengandung siklambat [5].

Penetapan Kadar Sakarin secara Kuantitatif dengan HPLC (MA. PPOM. NO. 33/MA/94).

## ***Tahapan Penelitian***

### ***Penyiapan sampel***

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dipisahkan zat aditifnya, dengan pelarut metanol 60 %. Langkah-langkah pemisahan zat-zat aditif tersebut adalah sebagai berikut:

Sampel-sampel yang telah disiapkan sampel Es Cendol dari pasar Limboto dan sampel Es Cendol dari Isimu, kemudian es cendol ditimbang sebanyak 5 gram dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Sampel kemudian sedikit ditambah akuadest, lalu dikocok dan encerkan sampai tanda batas, Larutan sampel tersebut kemudian disaring dengan kertas saring wattman No. 1, kemudian filtratnya diambil 25 mL dan dimasukkan dalam labu ukur 100 mL; (a) Filtrat tersebut kemudian diencerkan sampai tanda batas; (b) larutan tersebut diambil dengan spatula sebanyak 5 mL dan ditempatkan dalam labu ukur.

### ***Cara Pembuatan Buffer***

Dalam penelitian ini buffer yang digunakan adalah campuran dari  $K_2HPO_4$  +  $KH_2PO_4$  dalam Metanol 60 %. Komposisi berat komponen-komponen buffer tersebut adalah  $K_2HPO_4$  :  $KH_2PO_4$  : Metanol 60 % (47:47:6). Setelah pencampuran ketiga komponen tersebut campuran buffer yang terbentuk disaring dengan kertas saring wattman No. 1.

### ***Penentuan Larutan Baku***

Larutan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah Na-Siklamat, Na-Siklamat yang dibuat dalam berbagai konsentrasi sesuai dengan batas toleransi yang diperbolehkan masuk ke dalam tubuh. Cara pembuatan larutan baku ini adalah sebagai berikut: Sebanyak 5 gram Na sakarin ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 25 mL dan di larutkan sampai tanda batas, Dari larutan ini kemudian dipipet 5 mL dan diencerkan lagi dalam labu Erlenmeyer 50 mL. Larutan inilah digunakan sebagai larutan induk. Dari larutan induk ini kemudian dibuat larutan baku dengan berbagai konsentrasi dengan jumlah pemipetan 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, 5 mL, dan 6 mL. Sehingga di dapat konsentrasi seperti pada lampiran hasil pengujian.

### ***Pemeriksaan Baku dan Sampel***

Pemeriksaan baku dan sampel yang dilakukan dalam menentukan kadar sakarin ini menggunakan metode HPLC Langkah-langkah yang dilakukan dalam pemeriksaan sampel dengan metode ini adalah sebagai berikut:

(a) Mula-mula baku dengan konsentrasi 2,144 ppm diinjeksi ke dalam alat HPLC menggunakan spatula atau jarum suntik yang telah tersedia khusus untuk alat ini. (b) Hasil yang ditunjukkan oleh alat HPLC berupa absorbansi yang muncul pada layar monitor, dari baku tersebut kemudian hasil yang muncul pada monitor tersebut di print. (c) Pengerjaan yang sama dilakukan pada baku yang lain dan juga sampel-sampel yang akan diujikan.

Data hasil penelitian yang diperoleh berupa bilangan absorbansi dari semua larutan sampel. Analisis data dilakukan dengan analisis regresi memakai persamaan regresi linier [6] :

$$Y = a + b x$$

Kadar sakarin dalam sampel ditentukan dengan rumus :

$$\frac{\text{Harga X} \times \text{Faktor Pengenceran} \times \text{presentase Baku NA-Sakarin}}{\text{Bobot Sampel}}$$

### ***Penetapan Kadar Siklalat secara HPLC***

Penelitian dilakukan di laboratorium Balai Besar Industri Agro – Bogor untuk mengetahui hasil kuantitatif kadar siklalat pada minuman es cendol.

### ***Penentuan Panjang Gelombang Maksimum***

Ditimbang standar natrium siklalat sebesar 50,2 mg menggunakan neraca analitik. Lalu, larutan baku 500 ppm standar natrium siklalat diukur serapannya pada panjang gelombang 200-400 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Lalu, dibuat kurva serapannya dan ditentukan panjang gelombang maksimum.

### ***Penentuan Kondisi Optimum Fase Gerak***

Pada tahap ini kromatografi komposisi fase gerak diambil 40:60 v/v untuk mendapatkan kondisi optimumnya. Fase gerak yang digunakan terdiri dari dua, yaitu asetonitril : akuabides. Pada tahap ini, asetonitril, akuabides disaring menggunakan membran filter PTFE 0,45 µl dan diultrasonic selama 15 menit. Larutan standar natrium siklalat diinjeksikan sebanyak 20 µL ke dalam kolom. Laju alir yang digunakan pada penentuan kondisi optimum fase gerak sebesar 1 mL/menit.

### ***Penentuan Kondisi Optimum Laju Alir***

Laju alir yang digunakan 1 mL/menit untuk mendapatkan kondisi optimumnya. Pada tahap ini, fase gerak asetonitril : akuabides kondisi optimum dicari kondisi optimum laju alirnya. Larutan standar natrium siklalat diinjeksikan sebanyak 20 µL ke dalam kolom.

### ***Pembuatan Kurva Kalibrasi***

Larutan natrium siklalat dengan konsentrasi 10, 50, 100, 300, dan 500 ppm. Masing-masing larutan disaring menggunakan membran filter PTFE 0,2 µm, dan diultrasonic selama 15 menit. Lalu, diinjeksikan ke dalam KCKT sebanyak 20 µl. Panjang gelombang maksimum yang digunakan sebesar 220 nm. Kemudian didapatkan data luas area dari kromatogram dan dibuat kurva kalibrasi antara konsentrasi dan luas area.

### ***Preparasi Sampel***

Sebanyak 2 gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL kemudian diencerkan dengan akuabides hingga tanda batas. Lalu, sampel disaring menggunakan membran filter PTFE 0,2 µm dan diultrasonic selama 15 menit.

### ***Penetapan Kadar Sampel***

Sampel diinjeksikan sebanyak 20 µl ke dalam KCKT dengan panjang gelombang maksimum 220 nm. Fase gerak yang digunakan adalah asetonitril : akuabides (40:60 v/v) dengan laju alir 1 mL/menit, berdasarkan penentuan kondisi optimum dalam pemilihan komposisi fase gerak dan kecepatan laju alir [7].

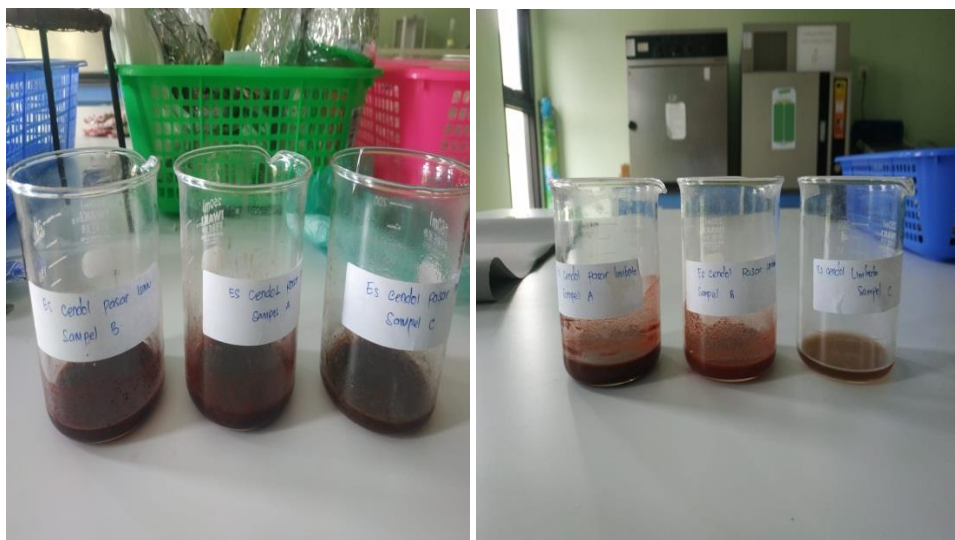
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan kandungan sakarin pada ke-6 minuman es cendol yang dijual di Pasar Limboto dan Isimu, Kabupaten Gorontalo dengan cara kualitatif diperoleh data pada tabel 4.1 berikut

**Tabel 4.1** Hasil Uji Kualitatif Sakarin

No	Pasar	Sampel	Hasil Pengamatan	Hasil Pengujian
1	Limboto	Es Cendol A	Merah kecoklatan	(-) Negatif
2		Es Cendol B	Merah kecoklatan	(-) Negatif
3		Es Cendol C	Merah kecoklatan	(-) Negatif
4	Isimu	Es Cendol A	Merah kecoklatan	(-) Negatif
5		Es Cendol B	Merah kecoklatan	(-) Negatif
6		Es Cendol C	Merah kecoklatan	(-) Negatif

Sampel dinyatakan positif mengandung sakarin jika sampel terbentuk warna hijau flouresense.



**Gambar 5.** Sampel Tidak Mengandung Sakarin Berwarna Merah Kecoklatan

Dari hasil pengamatan kandungan siklamat pada ke-6 minuman es cendol yang dijual di Pasar Limboto dan Isimu, Kabupaten Gorontalo dengan cara kualitatif dapat dilihat data pada Tabel 4.2 di bawah:

**Tabel 4.2** Hasil Uji Kualitatif Siklamat

No	Pasar	Sampel	Hasil Pengamatan	Hasil Pengujian
1	Limboto	Es Cendol A	Tidak ada endapan	(-) Negatif
2		Es Cendol B	Tidak ada endapan	(-) Negatif
3		Es Cendol C	Tidak ada endapan	(-) Negatif
4	Isimu	Es Cendol A	Endapan Putih	(+) Positif
5		Es Cendol B	Tidak ada Endapan	(-) Negatif
6		Es Cendol C	Endapan putih	(+) Positif

Sampel yang memiliki endapan putih merupakan sampel yang positif mengandung pemanis buatan Natrium Siklamat.



a. Sampel positif terbentuk endapan putih

b. Sampel negatif tidak terbentuk endapan

**Gambar 6.** Hasil Positif Dan Negatif Na-Siklamat.

Hasil analisis kuantitatif kadar natrium siklamat pada sampel Es cendol A dan Es cendol C dapat dilihat pada data Tabel 4.3 berikut :

**Tabel 4.3** Hasil Uji HPLC Kadar Siklambat Pada Es Cendol

No	Sampel	Rt (Menit)	Area	Kadar Siklambat (mg/kg)	Syarat	Ket
1	Es Cendol A	3,905	4846	155,430	≤ 3 g/kg	Memenuhi syarat
		3,901	4665	145,291		
	Rata-rata	3,903	4776	150,36		
2	Es Cendol C	3,889	2767	16,895		
		3,908	2771	17,096		
	Rata-rata	3,899	2769	17,0		

**Tabel 4.4** Hasil Uji Kuantitatif Standar Natrium Siklambat

No	Sampel	Waktu Retensi (menit)	Area	Hasil (mg/kg)
1	Standar 1	3,909	5026	10,04
2	Standar 2	3,934	19948	50,20
3	Standar 3	3,934	40815	101,132
4	Standar 4	3,890	106314	298,729
5	Standar 5	3,854	180659	504,779



## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Kualitatif

Dari analisis kualitatif yang telah dilakukan pada ke-6 sampel es cendol yang diambil dari 2 pasar di kabupaten Gorontalo dengan menggunakan uji reaksi warna, dapat dilihat dari tabel 4.1 tidak di dapati sampel yang berubah warna menjadi hijau flouresense, itu menunjukkan bahwa ke-6 sampel tersebut tidak mengandung pemanis buatan sakarin.

Analisis uji kualitatif sakarin dilakukan dengan uji reaksi warna. Uji reaksi warna dilakukan dengan menambahkan HCl 25% dengan tujuan untuk mengubah garam sakarin dalam minuman es cendol menjadi asam Amonium-O-Sulfo-Benzoat yang tidak larut dalam air, Asam sakarin diekstraksi dengan menggunakan eter sehingga asam sakarin dapat ditarik oleh eter. Hasil ekstrak dituang ke gelas kimia kemudian dibiarkan kering diudara terbuka agar diperoleh sakarin. Penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dilakukan dengan tujuan untuk membentuk o-benzoat sulfonamida dan direaksikan resorsinol menghasilkan senyawa yang berwarna hijau berflouresensi [8]. Pada sampel dilakukan pemanasan, pemanasan ini bertujuan supaya asam sulfat dapat bereaksi dengan resorsinol dan menghasilkan senyawa yang berwarna flouresense, kemudian dilanjutkan dengan melarutkan senyawa dengan menambahkan aquadest dan NaOH 10%, tujuannya untuk mengubah larutan dalam suasana basah dan untuk dapat memperjelas perubahan warna pada sampel yang nantinya menandakan sampel positif sakarin. Namun demikian ke-6 sampel es cendol pada penelitian ini tidak mengalami perubahan warna hijau flouresense, akan tetapi sampel es cendol mengalami perubahan warna merah kecoklatan yang menunjukkan sampel es cendol tidak mengandung sakarin, oleh karena itu pengujian tidak di lanjutkan ke tahap kuantitatif.

Sakarin sendiri merupakan senyawa kimia (C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>3</sub>S) yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan pangan, industri, serta minuman dan makanan. Selain itu, sakarin juga banyak digunakan untuk mengganti sukrosa bagi penderita diabetes melitus atau untuk bahan pangan yang berkalori rendah. Sakarin dalam perdagangan berbentuk kristal putih, tak berbau, berasa manis, dan bersifat larut dalam air. Sakarin berfungsi untuk meningkatkan cita rasa, memperbaiki sifat-sifat kimia sekaligus mengontrol program pemeliharaan dan penurunan berat badan, mengurangi kerusakan gigi dan sebagai bahan substitusi pemanis utama. Batas maksimum penggunaan sakarin yang di atur oleh ADI (Acceptable Daily Intake) adalah 0 - 5 mg/BB/hari dan kadar maksimum penggunaan sakarin dalam minuman 300 mg/L [8].

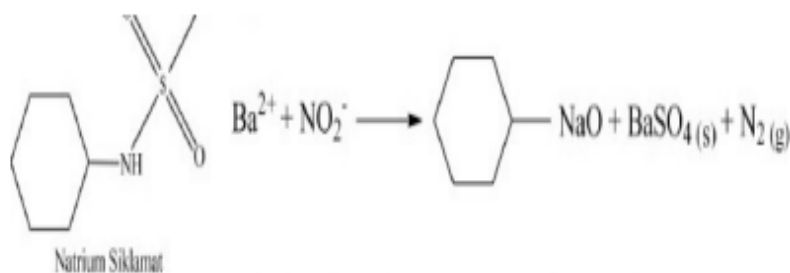
Sedangkan Analisis kualitatif Siklambat dengan metode pengendapan pada ke-6 sampel es cendol dapat dilihat pada tabel 4.2, dari data tabel tersebut menunjukkan bahwa terdapat 2 es cendol yang positif mengandung pemanis buatan siklambat yaitu sampel kode A dan sampel kode C yang berasal dari pasar Isimu Kabupaten Gorontalo.

Uji kualitatif siklambat dengan pengendapan dilakukan dengan cara yaitu Pada preparasi sampel ditambahkan karbon aktif untuk menghilangkan warna pada sampel agar lebih mudah diamati reaksi-reaksi yang terjadi pada sampel. Pengendapan terjadi akibat penambahan BaCl<sub>2</sub> (barium klorida) pada suasana asam pada sampel, tunggu selama 30 menit kemudian ditambah NaNO<sub>2</sub> (natrium nitrit) sehingga membentuk endapan BaSO<sub>4</sub> (barium sulfat) lalu dipanaskan di atas hotplate atau penangas air, dan ditunggu selama 30 menit kemudian hasil di amati, apabila terdapat endapan putih, berarti sampel positif mengandung siklambat [5].

Adapun pengujian kualitatif secara pengendapan, natrium siklambat bereaksi dengan asam klorida menghasilkan amin alifatis primer (sikloheksamina), asam sulfat, dan natrium klorida. Asam sulfat yang terbentuk bereaksi dengan barium klorida membentuk endapan barium sulfat yang tersuspensi dalam campuran. Penambahan HCl 10% berfungsi untuk mengasamkan larutan. Larutan dibuat dalam keadaan asam agar reaksi yang akan terjadi

dapat lebih mudah bereaksi. Penambahan  $\text{BaCl}_2$  10% bertujuan untuk mengendapkan pengotor-pengotor yang ada dalam larutan, seperti adanya ion karbonat. Dan penambahan  $\text{NaNO}_2$  10% berfungsi untuk memutuskan ikatan sulfat dalam siklomat. Ketika ikatan sulfat telah diputus maka ion akan bereaksi dengan ion sulfat dan menghasilkan endapan barium sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ) endapan putih [9]. Reaksi yang terjadi Ketika ikatan sulfat telah diputus maka ion  $\text{Ba}^{2+}$  akan bereaksi dengan ion sulfat dan menghasilkan endapan barium sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ). Pada pengujian ini didapatkan hasil dari ke-6 sampel yang diuji terdapat 2 sampel yang positif yaitu sampel kode A dan kode C yang berasal dari Pasar Isimu Kabupaten Gorontalo sehingga ke-2 sampel yang positif akan di lanjutkan dengan analisis kuantitatif dengan menggunakan uji HPLC untuk mengetahui kadar siklomat pada sampel kode A dan kode C.

Reaksi yang terjadi jika sampel mengandung siklomat dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini :



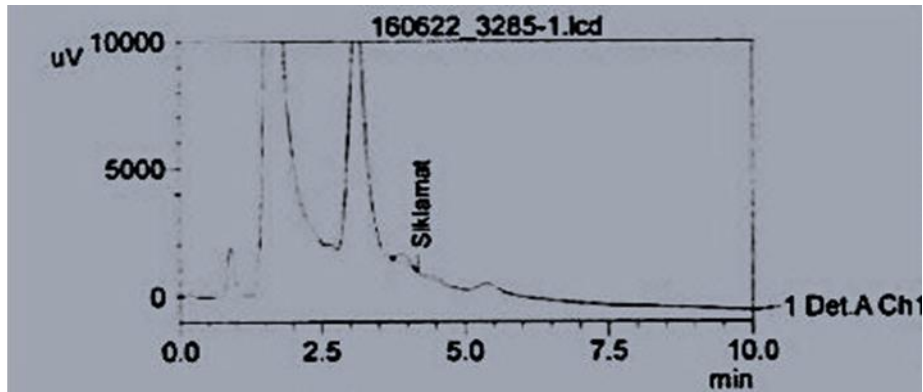
**Gambar 7.** Reaksi pembentukan endapan barium sulfat [10]

#### 4.2.2 Kuantitatif

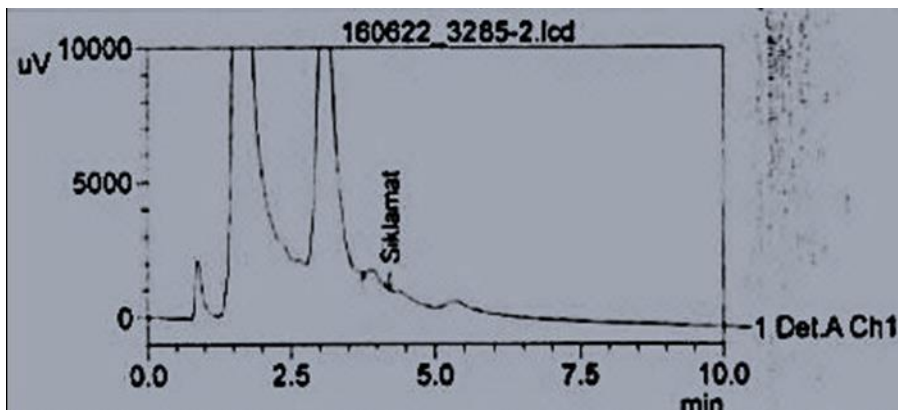
Berdasarkan hasil Tabel 4.3 pengujian kadar siklomat pada sampel es cendol menggunakan metode HPLC dengan Panjang gelombang maksimum natrium siklomat yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang ultraviolet 200-400 nm. Pengukuran tersebut menghasilkan panjang gelombang 220 nm.

Validasi penentuan kadar siklomat menggunakan detektor spektrofotometri UV Vis dipilih pada penelitian ini karena spektrofotometri merupakan instrumen yang akurat dimana alat ini digunakan untuk mengukur transmitas reflekbansi dan absorbansi dari cuplikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Selain itu apabila dilihat dari strukturnya, siklomat memiliki gugus kromofor. Gugus kromofor adalah gugus yang dapat menyerap atau mengabsorbsi sinar ultraviolet dan sinar tampak [11]. sehingga metode spektrofotometri ini dapat digunakan untuk menentukan kadar siklomat.

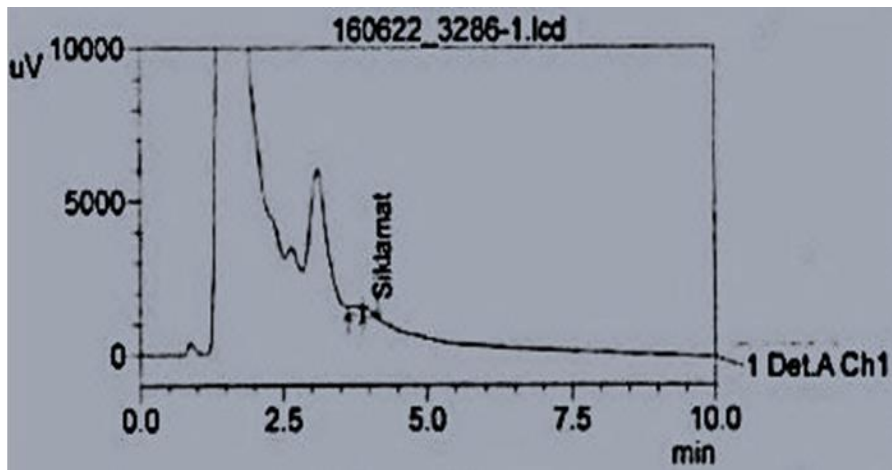
Optimasi fase gerak menggunakan komposisi asetonitril : akuabides (40 : 60) dengan menggunakan pengulangan sebanyak dua kali. Optimasi dilakukan pada laju alir 1 mL/menit karena standar laju alir untuk kolom dengan panjang kolom 250 x 4,0 mm seperti halnya kolom Lichrosper 18 RP-100 adalah sekitar 1 mL/menit. Selain itu, fase diam dengan ukuran partikel kurang lebih 5  $\mu\text{m}$  akan menghasilkan efisiensi pemisahan terbaik pada laju alir 1-1,5 mL/menit



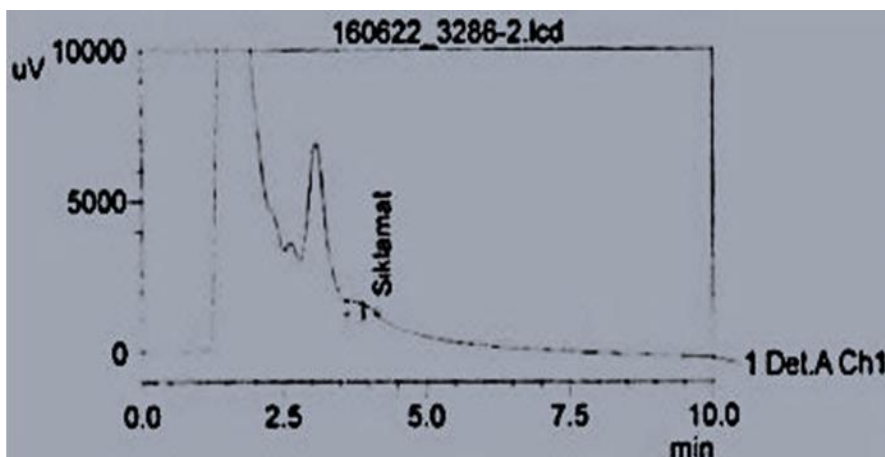
**Gambar 9.** Kromatogram pengulangan 1 Sampel A Es Cendol



**Gambar 10.** Kromatogram pengulangan 2 Sampel A Es Cendol



**Gambar 11.** Kromatogram pengulangan 1 Sampel C Es Cendol



Gambar 12. Kromatogram pengulangan 2 Sampel A Es Cendol

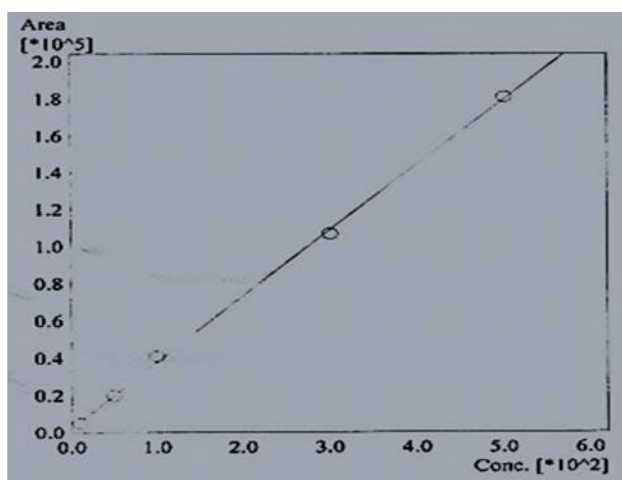
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Larutan Standar Natrium Siklamat

Konsentrasi (ppm)	Waktu Retensi	Luas Area (AU)
10,04	3,909	5026
50,20	3,934	19948
101,132	3,934	40815
298,729	3,890	106314
504,779	3,854	180659

Quantitative Method : Extrenal Standard .

$$\text{function : } (y) = 352,895 * x - 2525,7$$

$$r = 0,9996079 = 0,999$$



Gambar 12. Kurva Linear Standar Natrium Siklamat

Penentuan kurva kalibrasi natrium siklamat dilakukan terlebih dahulu dengan pembuatan larutan standar natrium siklamat. Variasi konsentrasi natrium siklamat sebesar 10, 50, 101, 298, dan 504 ppm. Kurva kalibrasi menunjukkan persamaan regresi linier sebesar  $y = 352,895 \cdot x - 2525,7$  dengan koefisien korelasi ( $R^2$ ) sebesar  $0,9996079 = 0,999$

Penentuan kadar natrium siklamat menggunakan KCKT dilakukan dengan kondisi fase gerak asetonitril : akuabides (40:60 v/v) dengan laju alir 1 mL/menit. Pada penentuan kadar natrium siklamat sampel yang digunakan adalah minuman es cendol sebanyak 2 jenis sampel. Sampel diberi kode, yaitu A dan C, Kadar masing-masing sampel dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Dalam uji kuantitatif pengukuran kadar siklamat menggunakan alat HPLC dimana prinsip kerja HPLC adalah pemisahan komponen analit berdasarkan kepolarannya, setiap campuran yang keluar akan terdeteksi dengan detektor dan direkam dalam bentuk kromatogram. Dimana jumlah peak menyatakan jumlah komponen, sedangkan luas peak menyatakan konsentrasi komponen dalam campuran [5]. prinsip kerja HPLC pada dasarnya yaitu dengan melihat waktu retensi yang diukur berdasarkan waktu dimana sampel diinjeksikan sampai sampel menunjukkan ketinggian puncak yang maksimum dari senyawa itu. Senyawa-senyawa yang berbeda memiliki waktu retensi yang berbeda. Untuk beberapa senyawa, waktu retensi akan sangat bervariasi dan bergantung pada tekanan yang digunakan, kondisi dari fase diam, komposisi pelarut dan temperatur pada kolom. Senyawa senyawa polar dalam campuran melalui kolom akan melekat lebih lama pada silika yang polar dibanding dengan senyawa-senyawa non polar. Oleh karena itu, senyawa yang non polar akan lebih cepat melewati kolom [12].

Dari hasil uji kuantitatif menggunakan metode HPLC terlihat waktu retensi pada kromatogram yaitu 3,9 menit terdapat puncak senyawa siklamat. Dan dihasilkan kadar siklamat pada sampel es cendol dengan kode A yaitu sebesar 150,36 mg/kg dan sampel dengan kode C dihasilkan kadar sebesar 17,0 mg/kg. Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Makanan Republik Indonesia (Perka BPOM RI) Nomor 11 Tahun 2019 kadar maksimum yang diperbolehkan untuk penggunaan siklamat berkisar 0-11 mg/kg berat badan dan dalam standar pemanis buatan (SK Kepala Badan POM No: HK.00.05.5.1.4547/2004), maksimum penambahan siklamat pada produk pangan diatur berkisar 250 – 3.000 mg/kg [3]. Dengan demikian penggunaan kadar siklamat pada es cendol masih relatif aman.

Batasan maksimum penggunaan natrium siklamat yang dihitung berdasarkan ADI yaitu untuk anak-anak yang memiliki berat badan 17 kg adalah 187 mg/kg dan untuk orang dewasa yang memiliki berat badan rata-rata 55 kg adalah 605 mg/kg. Hasil analisis kadar natrium siklamat pada es cendol sampel kode A yaitu 150,36 mg/kg dan sampel kode C yaitu 17,0 mg/kg sehingga minuman es cendol tersebut masih diperbolehkan untuk dikonsumsi pada anak-anak yang berat badannya kurang dari 55 kg.

Walaupun pemanis buatan tersebut terdapat dalam jumlah yang masih di bawah batas maksimum, tetapi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Tahun 1998 pemanis buatan hanya ditujukan untuk produk rendah energi atau bagi penderita diabetes mellitus dan bukan untuk konsumsi umum apalagi untuk anak-anak [8].

Minuman Es Cendol dengan kode A dan C masih bisa dikonsumsi oleh anak-anak dan orang dewasa karena kadar yang terkandung belum melebihi batas yang dilarang, akan tetapi mengonsumsi setiap hari minuman yang mengandung pemanis buatan tidak baik untuk kesehatan, karena studi melaporkan bahwa konsumsi terus menerus dari beberapa pemanis buatan dapat menyebabkan masalah kesehatan karena gangguan metabolisme [13].

Dari hasil pewarnaan *Alizarin Red* ulang daging sapi muda bahwa natrium siklamat dapat menurunkan mineralisasi kemampuan osteoblas. Hasil saat ini menunjukkan bahwa natrium siklamat dapat secara serius menghambat proliferasi dan diferensiasi dari osteoblas.

Meskipun penggunaan natrium siklamat sebagai bahan tambahan makanan relatif murah, sangat penting untuk melarang penggunaan natrium siklamat di seluruh dunia untuk kesehatan tulang masyarakat [14].

Selain itu penggunaan siklamat sendiri memiliki Dampak negatif, yaitu Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tikus siklamat dapat menyebabkan kanker darah pada tikus. Karena siklamat dapat berubah bentuk menjadi siklohexymelamin yang sangat beracun, dan FDA menyatakan bahwa siklamat bersifat teratogenik. Selain itu juga menimbulkan banyak gangguan bagi kesehatan, di antaranya tremor, migrain dan sakit kepala, kehilangan daya ingat, bingung, insomnia, iritasi, asma, hipertensi, diare, sakit perut, alergi, impotensi dan gangguan seksual, kebotakan, dan kanker otak [4].

Penggunaan pemanis natrium siklamat dipasaran dapat disebabkan karena harganya yang relatif murah dengan tingkat kemanisan 30-80 kali dibandingkan sukrosa, sehingga dengan menggunakan natrium siklamat dalam jumlah sedikit sudah terasa manis. Kecenderungan konsumen yang memilih untuk membeli produk dengan harga yang lebih murah menjadi peluang bagi para produsen untuk menggunakan pemanis natrium siklamat. Dengan demikian untung yang diperoleh akan lebih besar tanpa menghiraukan bahayanya [15].

## **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian uji kualitatif dan kuantitatif pada minuman es cendol yang dijual di Pasar Tradisional Isimu dan Limboto dapat disimpulkan sebagai berikut yaitu analisis kandungan sakarin pada ke enam sampel minuman es cendol yang dijual di Pasar Tradisional Isimu dan Limboto Kabupaten Gorontalo, tidak ditemukan adanya pemanis sakarin sebaliknya pada analisis kandungan siklamat pada ke enam sampel ditemukan kandungan siklamat pada 2 sampel yang berasal dari Pasar Isimu, Kabupaten Gorontalo dan kadar siklamat pada minuman es cendol kode A sebesar 150,36 mg/kg dan sampel kode C sebesar 17,0 mg/kg, dimana kadar tersebut masih aman. sesuai yang di tetapkan berdasarkan BPOM batas maksimum penambahan siklamat pada produk pangan diatur berkisar 250 – 3.000 mg/kg

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada peneliti/laboran di Balai Besar Industri Agro Bogor, Jawa Barat atas bantuan dalam analisis penentuan kadar sakarin dan siklamat secara kuantitatif dengan menggunakan HPLC .

## **DAFTAR RUJUKAN**

1. Kemenkes, R.I. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan. *Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*; 2012 .
2. Rasyid, R., Yohana, M., Mahyuddin, M. Analisis Pemanis Sintesis Natrium Sakarin dan Natrium Siklamat dalam Teh Kemasan. *Jurnal Farmasi Higea* 2016 , 3(1), 52-57.
3. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan tentang Bahan Tambahan Pangan. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia (BPOM)*, 1–10 : 2019.

4. Novita, S., & Adriyani, R. Tingkat pengetahuan dan sikap pedagang jajanan tentang pemakaian natrium siklambat dan rhodamin b. *Jurnal Promkes*. 2013 ; 1(2), 192-200.
5. Marliza, H., Mayefis, D., & Islamiati, R. Analisis Kualitatif Sakarin dan Silamat pada Es Doger di Kota Batam. *Jurnal Farmasi dan ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2019 ; 6(2), 81-84.
6. Artha, P. S. Analisa Kadar Sakarin Pada Minuman Ringan Jenis Sirup. *International Journal of Applied Chemistry Research*. 2020; 2(2), 38-41.
7. Ningtyas, T. S., & Fajriati, I. Analisis Pemanis buatan Natrium Siklambat pada minuman ringan dengan Kromatografi cair kinerja tinggi. *Indonesian Journal of Halal Science*. 2019 , 1(1), 30-35.
8. Rosmiati, K. Uji Kadar Sakarin pada Minuman Ringan Bermerek yang Beredar di Kota Pekanbaru. *Jurnal Sains dan Teknologi Laboratorium Medik*, 2018 ; 3(1), 14-17.
9. Al-Muqsith, A. M., & Nadira, C. S. Identifikasi dan Penentuan Kadar Siklambat Pada Sirup Tradisional Aceh yang dijual di Kota Lhokseumawe. *Averrous : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 2021; 7(1), 36-44.
10. Handayani, T., & Agustina, A. Penetapan kadar pemanis buatan (Nasiklambat) pada minuman serbuk instan dengan metode alkalimetri. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*. 2015; 1(1), 1-6.
11. Rohman, A. Sumantri. Analisis Makanan. *Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta* ; 2007.
12. Rasyid, R., Yohana, M., & Mahyuddin, M. Analisis Pemanis Sintesis Natrium Sakarin dan Natrium Siklambat dalam Teh Kemasan. *Jurnal Farmasi Higea*, 2016 ; 3(1), 52-57.
13. Chen, Z., Chen, G., Zhou, K., Zhang, P., Ren, X., & Mei, X. Toxicity of food sweetener-sodium cyclamate on osteoblasts cells. *Biochemical and biophysical research communications*. 2018 ; 508(2), 507-511.
14. Wijayanti, I. E. Analisis Asam Amino pada Minyak Kelapa dengan Proses Pengasaman Menggunakan HPLC. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*. 2017 ; 2(1), 40-5
15. Ukhdiyah, L. Identifikasi Siklambat Pada Jajanan Pasar Di Pasar Hygienes Kelurahan Gamalama Di Kota Ternate Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan*. 2019 ; 12(2), 27-34.