

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/2trik12314>**Natrium Siklamat pada Manisan Buah yang Beredar di Kabupaten Karawang****Indah Megasari Juniar**Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang; indah.megasari18016@student.unsika.ac.id  
(koresponden)**Marsah Rahmawati Utami**

Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang; marsah.rahmawati@fikes.unsika.ac.id

**Indah Laily Hilmi**

Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang; indah.laily@fkes.unsika.ac.id

**ABSTRACT**

Sweeteners are chemical compounds that are often added and used for industrial food processing products as well as beverages and food. There are natural and synthetic sweeteners such as sodium cyclamate. This study aims to determine the levels of sodium cyclamate in candied fruit using UV spectrophotometry. Identification of sodium cyclamate was carried out by the precipitation method, while the determination of sodium cyclamate was carried out by UV spectrophotometry, where absorption was measured at a maximum wavelength of 314 nm. The validation parameters are linearity, precision, accuracy, LOD and LOQ. The research sample used is candied mango which is sold in the Karawang regency. The results showed that there were samples that positively contained sodium cyclamate, namely sample A (280.944 mg/kg), sample B (365.244 mg/kg), sample C (44.6104 mg/kg), sample F (269.760 mg/kg), sample G (262.448 mg/kg). The results of the validation test obtained linearity  $r = 0.9952$ ; RSD value is 0.026%; LOD and LOQ are 38.25 mg/kg and 12.725 mg/kg. Of the five samples tested for sodium cyclamate levels in candied fruit circulating in Karawang Regency, they still met the requirements set by BPOM in 2019, namely 500 mg/kg.

**Keywords:** candied fruit; sodium cyclamate; UV spectrophotometry

**ABSTRAK**

Pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk produk olahan pangan industri serta minuman dan makanan. Ada pemanis alami dan sintesis seperti natrium siklamat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar natrium siklamat dalam manisan buah dengan metode spektrofotometri UV. Identifikasi natrium siklamat dilakukan dengan metode pengendapan, sedangkan penentuan kadar natrium siklamat dilakukan secara spektrofotometri UV, yang serapannya diukur pada panjang gelombang maksimum 314 nm. Parameter validasi adalah linearitas, presisi, akurasi, LOD dan LOQ. Sampel penelitian yang digunakan adalah manisan buah mangga yang dijual di wilayah Kabupaten Karawang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat sampel yang positif mengandung natrium siklamat yaitu sampel A (280.944 mg/kg), sampel B (365.244 mg/kg), sampel C (44.6104 mg/kg), sampel F (269.760 mg/kg), sampel G (262.448 mg/kg). Hasil uji validasi diperoleh linearitas  $r = 0,9952$ ; nilai RSD adalah 0,026%; LOD dan LOQ yaitu 38,25 mg/kg dan 12,725 mg/kg. Dari kelima sampel yang di uji kadar natrium siklamat dalam manisan buah yang beredar di Kabupaten Karawang masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh BPOM tahun 2019 yaitu 500 mg/kg.

**Kata kunci:** manisan buah; natrium siklamat; spektrofotometri UV

**PENDAHULUAN**

Pangan jajanan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Selain harga yang murah dan jenisnya yang beragam, pangan jajanan juga menyumbangkan kontribusi yang cukup penting akan kebutuhan gizi. Tidak dapat dipungkiri bahwa setiap orang, terutama anak sekolah, remaja sangat menyukai pangan jajanan. Oleh sebab itu, para pedagang berupaya untuk memberikan penampilan yang menarik dan rasa yang disenangi anak-anak dengan menambahkan bahan-bahan tertentu tanpa memperdulikan keamanannya misalnya menambahkan bahan pemanis sintesis pada minuman atau makanan olahan pada manisan buah.<sup>(1)</sup>

Manisan merupakan sejenis makanan ringan yang terbuat dari buah yang diawetkan terutama dengan menggunakan gula. Salah satu manisan yang paling digemari masyarakat adalah manisan buah mangga. Manisan buah mangga sangat digemari karena rasanya yang gurih, manis tetapi agak asam sehingga menimbulkan kesan segar bagi konsumen yang mencicipi. Umumnya pada manisan buah mangga ditambahkan pemanis, baik zat pemanis alami maupun sintesis. Penambahan zat pemanis akan menjadikan rasa buah mangga yang awalnya asam tetapi setelah diproses menjadi manisan.<sup>(2)</sup> Pada manisan buah mangga masih terdapat pedagang yang menggunakan pemanis sintesis natrium siklamat karena harganya yang relatif murah dibandingkan gula alami sehingga mendapatkan keuntungan lebih besar. Seperti yang dilaporkan oleh Zulyana, (2015) dimana 7 manisan buah yang dijajakan di pasar Rame Medan mengandung natrium siklamat melebihi batas maksimum yang diperbolehkan.<sup>(3)</sup>

Natrium siklamat merupakan salah satu pemanis buatan yang sering digunakan. Natrium siklamat memiliki tingkat kemanisan 30 kali lipat dibandingkan gula murni. Natrium siklamat disukai karena rasanya yang murni tidak menimbulkan rasa pahit. Dikalangan pedagang, natrium siklamat dikenal dengan nama biang gula.<sup>(4)</sup>

Di Indonesia penggunaan pemanis buatan diatur penggunaannya melalui peraturan kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014. Batas penggunaan natrium siklamat dalam sirup dan buah dalam kemasan adalah 500 mg/kg.<sup>(5)</sup> Penggunaan natrium siklamat yang melebihi batas izin dapat memicu terbentuknya kanker. Hasil metabolisme siklamat yaitu berupa sikloheksilamin yang bersifat karsinogenik. Eksresi siklamat dalam urin dapat merangsang tumor dan mampu menyebabkan atrofi yaitu terjadinya pengecilan testis dan kerusakan kromosom. Selain itu, konsumsi siklamat melebihi batas yang ditetapkan akan mengakibatkan kanker kandung kemih, tumor paru hati dan limfa.<sup>(6)</sup>

Dilihat dari banyaknya bahaya natrium siklamat pada kesehatan, oleh sebab itu penulis melakukan penelitian tentang adanya natrium siklamat pada manisan buah yang beredar di Kabupaten Karawang, penulis melakukan penelitian secara kualitatif dengan menggunakan reaksi pengendapan dan secara kuantitatif dengan menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi ada tidaknya kandungan pemanis buatan natrium siklamat pada manisan buah manga dan menentukan kadar pemanis buatan natrium siklamat pada manisan buah yang beredar di Kabupaten Karawang.

## METODE

Desain penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu untuk mengetahui keberadaan dan kadar Natrium Siklamat pada manisan buah yang di jual di daerah Kabupaten Karawang. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Singaperbangsa Karawang, dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Maret 2022.

Populasi adalah keseluruhan objek yang diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah manisan buah yang dijual di daerah Kabupaten Karawang. Pengambilan sampel ini berdasarkan metode *purposive sampling* yakni teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Teknik yang dimaksud yaitu sampel diambil berdasarkan pertimbangan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan untuk tujuan penelitian. Jumlah sampel yang digunakan yaitu 8 manisan basah buah manga. Sampel yang diambil berdasarkan arah mata angin yaitu Karawang Timur, Karawang Barat, Karawang Utara, dan Karawang Selatan dengan masing-masing sebanyak 2 sampel. Manisan buah yang diambil merupakan manisan mangga yang tidak terdapat nomor izin RIRT (produksi industri rumah tangga).

Alat dan bahan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Alat terdiri atas beaker gelas 250 mL (pyrex), corong pisah (pyrex), erlenmayer 250 mL, labu ukur (100 ml, 50 ml, 25 ml, 10 ml) (Pyrex), pipet volume (1 ml, 5 ml) (Pyrex), ball pipet gelas ukur, tabung reaksi 10 mL (Iwaki), kertas saring, kertas perkamen, rak tabung, corong kaca (pyrex), penangas air (Maspion), *hot plate*, timbangan analitik (Ohaus Pioneer), dan spektrofotometer UV (Instrument PG T-60).
- 2) Bahan terdiri atas sampel manisan buah mangga, baku siklamat (Natrium Siklamat NF13), HCl 10%, BaCl<sub>2</sub> 10%, NaNO<sub>2</sub> 10%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 30%, Asam sulfat Pekat 96%, Etil Asetat (PA), Natrium Hidroksida 10 N (PA), Sikloheksana (PA) dan natrium hipoklorit 1%.

Prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Larutan induk, yaitu ditimbang 50 mg natrium siklamat, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL dan dilarutkan dengan aquadest sampai tanda batas. Konsentrasi larutan baku induk 1000 ppm.<sup>(7)</sup>
- 2) Analisis kualitatif, yaitu sampel sebanyak 50 mL dimasukkan kedalam *beaker glass*, kemudian tambahkan 15 mL aquades. Tambahkan 5 mL larutan HCl 10% dan 5 mL larutan BaCl<sub>2</sub> 10%, biarkan 30 menit. Disaring menggunakan kertas *whatman*. Masukkan 5 mL NaNO<sub>2</sub> 10% ke dalam lartan. Dipanaskan diatas penangas air pada suhu sekitar 125-130 °C. Hasil yang didapat sekitar 20-30 menit setelah dipanaskan, jika terdapat endapan berwarna putih berarti sampel terdeteksi mengandung natrium siklamat.<sup>(6)</sup>
- 3) Larutan blanko, yaitu dipipet 50 mL aquades dimasukkan ke dalam corong pisah pertama, ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan didinginkan. Setelah dingin ditambahkan 50 mL etil asetat dikocok selama 2 menit. Lapisan bawah dibuang. Lapisan etil asetat dikocok 3 kali, setiap kali dengan 15 mL aquades. Lapisan air dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam corong pisah ke-II, ditambahkan 1 mL NaOH 10 M dan 5 mL sikloheksan, dikocok selama 1 menit. Lapisan atas dibuang. Lapisan air dimasukkan ke dalam corong pisah ke-III ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 30%, 5 mL sikloheksan, dan 5 mL larutan hipoklorit yang mengandung 1% klor bebas, dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) akan berwarna kuning kehijauan bila tidak berwarna, ditambahkan lagi larutan hipoklorit kurang lebih 5 mL. Lapisan bawah dibuang. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) dibilas dengan 25 mL NaOH 0,5 M. Kemudian dibilas lagi dengan 25 mL aquades. Lapisan bawah dibuang, lapisan atas digunakan sebagai larutan blanko.<sup>(7)</sup>

- 4) Kurva standar, yaitu lima buah labu takar 50 mL masing-masing diisi dengan larutan standar siklamat 1000 ppm dengan variasi volume yaitu 3; 3,5; 4; 4,5 dan 5 mL sehingga konsentrasi siklamat yaitu 60, 70, 80, 90 dan 100 ppm dan diencerkan dengan aquades sampai tanda batas. Larutan tersebut dipindahkan ke dalam corong pemisah corong pisah pertama, ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan didinginkan. Setelah dingin ditambahkan 50 mL etil asetat dikocok selama 2 menit. Lapisan bawah dibuang. Lapisan etil asetat dikocok 3 kali, setiap kali dengan 15 mL aquades. Lapisan air dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam corong pisah ke-II, ditambahkan 1 mL NaOH 10 M dan 5 mL sikloheksan, dikocok selama 1 menit. Lapisan atas dibuang. Lapisan air dimasukkan ke dalam corong pisah ke-III ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 30%, 5 mL sikloheksan, dan 5 mL larutan hipoklorit, dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) akan berwarna kuning kehijauan bila tidak berwarna, ditambahkan lagi larutan hipoklorit kurang lebih 5 mL. Lapisan bawah dibuang. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) dibilas dengan 25 mL NaOH 0,5 M. Kemudian dibilas lagi dengan 25 mL aquades. Lapisan air dibuang, lapisan sikloheksan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum terpilih dan larutan blanko digunakan sebagai pembanding. Kurva standar dibuat antara konsentrasi terhadap absorbansi sehingga diperoleh persamaan regresi yang digunakan untuk perhitungan pada analisis selanjutnya.<sup>(7)</sup>
- 5) Penentuan panjang gelombang yaitu, diukur panjang gelombang maksimum masing-masing konsentrasi pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-400 nm.
- 6) Uji linearitas yang ditentukan melalui persamaan regresi linier  $Y = ax \pm b$  dan nilai  $r$  dari 3 kali pengulangan pengukuran absorbansi kurva standa. Korelasi dinyatakan sangat kuat jika nilai  $r$  yang diperoleh diatas 0,9 tetapi kurang dari 1,0 sesuai dengan kriteria.
- 7) Uji akurasi yaitu, diambil 50 mL sampel dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan Larutan standar Na Siklamat 1000 ppm sebanyak 3,5 mL (70 ppm) , ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan didinginkan. Setelah dingin ditambahkan 50 mL etil asetat dikocok selama 2 menit. Lapisan bawah dibuang. Lapisan etil asetat dikocok 3 kali, setiap kali dengan 15 mL aquades. Lapisan air dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam corong pisah ke-II, ditambahkan 1 mL NaOH 10 M dan 5 mL sikloheksan, dikocok selama 1 menit. Lapisan atas dibuang. Lapisan air dimasukkan ke dalam corong pisah ke-III ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 30%, 5 mL sikloheksan, dan 5 mL larutan hipoklorit yang mengandung 1% klor bebas, dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) akan berwarna kuning kehijauan bila tidak berwarna, ditambahkan lagi larutan hipoklorit kurang lebih 5 mL. Lapisan bawah dibuang. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) dibilas dengan 25 mL NaOH 0,5 M. Kemudian dibilas lagi dengan 25 mL aquades. Lapisan bawah dibuang, lapisan atas diukur absorbansinya Rumus yang digunakan yaitu :

$$\% \text{ Recovery} = \frac{\text{Kadar terukur}}{\text{Kadar sebenarnya}} \times 100\%$$

- 8) Uji presisi yaitu dibuat larutan baku siklamat dengan konsentrasi 60 ppm dengan cara seperti pada pembuatan seri konsentrasi. Larutan tersebut dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum terpilih. Uji presisi ini dilakukan dengan 7 kali pengulangan dan dihitung nilai RSDnya (<2%). Rumus yang dihitung yaitu: (Rauf et al., 2017).

$$\% \text{RSD} = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\%$$

- 9) Uji penentuan kadar siklamat yaitu, diambil 50 mL sampel dimasukkan ke dalam corong pisah I, ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan didinginkan. Setelah dingin ditambahkan 50 mL etil asetat dikocok selama 2 menit. Lapisan bawah dibuang. Lapisan etil asetat dikocok 3 kali, setiap kali dengan 15 mL aquades. Lapisan air dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam corong pisah ke-II, ditambahkan 1 mL NaOH 10 M dan 5 mL sikloheksan, dikocok selama 1 menit. Lapisan atas dibuang. Lapisan air dimasukkan ke dalam corong pisah ke-III ditambahkan 2,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 30%, 5 mL sikloheksan, dan 5 mL larutan hipoklorit yang mengandung 1% klor bebas, dikocok selama 2 menit. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) akan berwarna kuning kehijauan bila tidak berwarna, ditambahkan lagi larutan hipoklorit kurang lebih 5 mL. Lapisan bawah dibuang. Lapisan sikloheksan (lapisan atas) dibilas dengan 25 mL NaOH 0,5 M. Kemudian dibilas lagi dengan 25 mL aquades. Lapisan bawah dibuang, lapisan atas dibaca absorbansinya dan larutan blanko sebagai pembanding.<sup>(7)</sup>

- 10) Analisis data menggunakan rumus perhitungan kadar siklamat yaitu:

$$K = \frac{x \cdot v \cdot Fp}{Bs}$$

Keterangan:

K = Kadar Siklamat dalam sampel (µg/ml)

X = Konsentrasi Siklamat

V = Volume Sampel (ml)

Fp = Faktor Pengenceran

Bs = Berat Sampel

## HASIL

### Hasil Kualitatif Natrium Siklamat pada Sampel

Pada penelitian ini metode yang digunakan pada analisis kualitatif yaitu metode pengendapan. Analisis kualitatif dilakukan pada sampel untuk menunjukkan ada atau tidaknya senyawa pemanis buatan yaitu natrium siklamat pada sampel. Hasil analisis kualitatif natrium siklamat pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

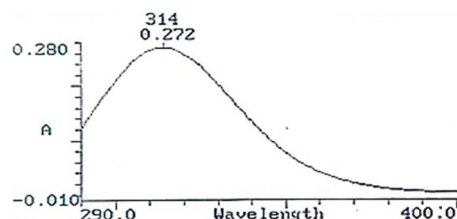
Tabel 1. Hasil analisis kualitatif natrium siklamat metode pengendapan

No	Sampel	Hasil pengamatan	Kesimpulan
1	A	Endapan putih	Positif (+)
2	B	Endapan putih	Positif (+)
3	C	Endapan putih	Positif (+)
4	D	Endapan putih	Negatif (-)
5	E	Tidak ada endapan putih	Negatif (-)
6	F	Tidak ada endapan putih	Positif (+)
7	G	Endapan putih	Positif (+)
8	H	Tidak ada endapan putih	Negatif (-)

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa dari 5 sampel yang diuji positif adanya natrium siklamat yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih. Penggunaan bahan kimia sebagai salah satu bahan tambahan pada makanan dan minuman saat ini sering ditemui. Sampel penelitian merupakan manisan buah mangga yang dijual di daerah Karawang berjumlah 8. Sampel diberi label A, B, C, D, E, F, G dan H.

### Hasil Panjang Gelombang Maksimum Natrium Siklamat

Penentuan panjang gelombang maksimum siklamat bertujuan untuk mengetahui daerah serapan maksimum yang dapat dihasilkan berupa nilai absorbansi dari suatu larutan uji. Larutan diukur panjang gelombang maksimum masing-masing konsentrasi pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-400 nm. Hasil panjang gelombang maksimum larutan natrium siklamat dapat dilihat pada tabel 2.



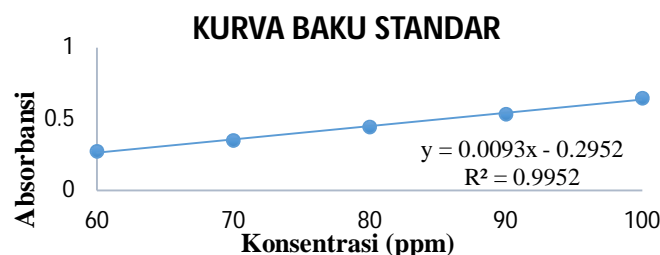
Gambar 1. Panjang Gelombang Maksimum Natrium Siklamat

Tabel 2. Data absorbansi dari kurva serapan maksimum natrium siklamat

Konsentrasi	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
60 ppm	314	0,275
70 ppm	314	0,348
80 ppm	314	0,445

Dari hasil yang didapat panjang gelombang maksimum natrium siklamat yaitu 314 nm dengan memberikan serapan atau absorbansi yaitu 0,275 dan masih dalam kisaran daerah serapan optimum dari natrium siklamat yaitu 290-400 nm.

### Kurva Kalibrasi Lrutan Baku Natrium Siklamat



Gambar 1. Kurva kalibrasi larutan baku natrium siklamat

Pembuatan kurva kalibrasi larutan siklamat dilakukan dengan membuat larutan pada berbagai konsentrasi pengukuran yaitu 60 ppm, 70 ppm, 80 ppm, 90 ppm dan 100 ppm, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 314 nm. Hasil kurva kalibrasi dapat dilihat pada gambar 1 dan tabel 3.

Tabel 3. Data serapan kurva kalibrasi larutan baku siklamat

Konsentrasi	Absorbansi (A)
60 ppm	0,274
70 ppm	0,348
80 ppm	0,442
90 ppm	0,534
100 ppm	0,646

Dari hasil perhitungan persamaan regresi kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi  $y=0,0093x - 0,2952$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,9952. Hubungan absorbansi standar siklamat menunjukkan bahwa nilai korelasi hasil pengujian dikatakan linier, karena nilai determinasi yang dihasilkan sesuai dengan teoritis  $\geq 0,995$ .

### Hasil Penentuan Kadar Natrium Siklamat Metode Spektrofotometri

Dari 5 sampel yang positif pada analisis kualitatif kemudian sampel tersebut diukur kadar natrium siklamatnya menggunakan metode spektrofotometri UV pada panjang gelombang maksimum siklamat yaitu 314 nm dengan mengukur absorbansinya. kemudian konsentrasi siklamat dalam sampel dapat dihitung dengan menggunakan kurva kalibrasi dengan persamaan regresi  $y = ax \pm b$ . Kadar siklamat dapat diukur dengan rumus

$$K = \frac{X.V.Fp}{Bs}$$

Hasil analisis kuantitatif natrium siklamat pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis natrium siklamat pada sampel

Sampel	Volume (ml)	Absorbansi (A)	Konsentrasi ( $\mu\text{g/ml}$ )	Kadar ( $\text{mg/kg}$ )
A	50	0,358	70,236	280,944
B	50	0,554	91,311	365,244
C	50	0,742	111,526	446,104
F	50	0,332	67,440	269,76
G	50	0,315	65,612	262,448

### Linieritas

Tabel 5. Hasil uji linieritas

Persamaan regresi linier	$R^2$
$Y = 0,0093x - 0,2952$	0,9952

Linieritas dapat dilihat melalui kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara respon dengan konsentrasi analit pada beberapa seri larutan baku. Berdasarkan Tabel 5. Dapat dilihat bahwa persamaan regresi linier yang diperoleh yaitu  $y=0,0093x - 0,2952$ . Dari persamaan tersebut di dapat koefisien korelasi yaitu  $r^2 = 0,9952$ . Koefisien korelasi ini yang digunakan untuk mengetahui linieritas suatu metode analisis. Hubungan absorbansi standar siklamat menunjukkan bahwa nilai korelasi hasil pengujian dikatakan linier, karena nilai koefisien korelasi yang dihasilkan sesuai dengan teoritis  $\geq 0,995$ . berdasarkan hasil kurva kalibrasi pada standar siklamat dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat hubungan absorbansi dan konsentrasi kedua hubungan tersebut linier dan data yang diperoleh dapat diterima.

### Presisi

Presisi adalah ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dan rata-rata jika prosedur yang dilakukan secara berulang-ulang (Riyanto, 2014). Penentuan presisi pada pengujian ini dilakukan sebanyak tujuh kali yang dilakukan pada jenis konsentrasi yang sama. Hasil analisis pengukuran presisi siklamat ditampilkan pada Tabel 4.5. sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil presisi

Presisi	
N	5
$S(y/x)$	6,7522354
%RSD	0,026%

Berdasarkan tabel 6 diperoleh hasil yang didapatkan dalam bentuk %RSD pada kurva kalibrasi konsentrasi 60ppm sebesar 0,026% artinya data dikatakan presisi. simpangan baku relatif (RSD) yang baik yaitu tidak lebih dari 2%.<sup>(7)</sup>

## Akurasi

Akurasi adalah ukuran yang menunjukkan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya yang diterima. Akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (recovery). Cara pengolahan data akurasi dalam penelitian ini dilakukan dengan metode penambahan standar. Hasil analisis siklamat pada sirup ditampilkan pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil akurasi

Hasil akurasi	
Kadar terukur	70,334
Kadar sebenarnya	70 ppm
% Recovery	100,477 %

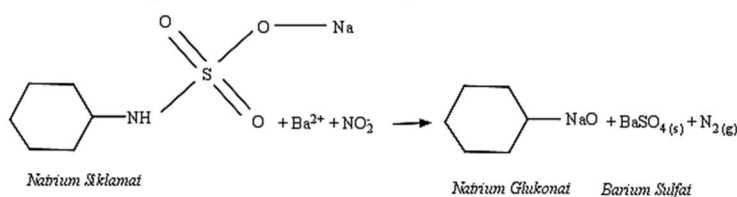
Perolehan kembali (recovery) dengan konsentrasi  $100 \text{ ppb} < A \leq 1 \text{ ppm}$ , maka rentang keberterimaan pada rentang 80-110%. Berdasarkan tabel 7 diperoleh hasil yang didapatkan dalam bentuk % Recovery sebesar 100,477% artinya data dikatakan akurasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel manisan buah berada pada rentang keberterimaan atau akurat.<sup>(8)</sup>

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan pada analisis kualitatif yaitu metode pengendapan. Analisis kualitatif dilakukan pada sampel untuk menunjukkan ada atau tidaknya senyawa pemanis buatan yaitu natrium siklamat pada sampel. Berdasarkan Tabel 4.1 diatas dapat diketahui bahwa dari 5 sampel yang diuji positif adanya natrium siklamat yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih. Penggunaan bahan kimia sebagai salah satu bahan tambahan pada makanan dan minuman saat ini sering ditemui. Sampel penelitian merupakan manisan buah mangga yang dijual di daerah Karawang berjumlah 8. Sampel diberi label A, B, C, D, E, F, G dan H. Sampel manisan dilakukan uji kualitatif, yaitu memeriksa ada tidaknya kandungan siklamat dalam minuman serbuk instan. Uji kualitatif Na-Siklamat dilakukan dengan penambahan  $\text{BaCl}_2$  dalam keadaan asam dan dipanaskan diatas penangas air, adanya endapan warna putih menunjukkan sampel mengandung siklamat.<sup>(9)</sup>

Dalam pengujian ini penambahan 10 mL HCl 10% dalam sampel berfungsi untuk mengasamkan larutan. Larutan dibuat dalam keadaan asam agar reaksi yang akan terjadi dapat lebih mudah bereaksi dengan  $\text{BaCl}_2$  pada saat proses pengendapan. Setelah itu sampel ditambahkan larutan  $\text{BaCl}_2$  10% 10 ml dan didiamkan selama 30 menit maka akan menghasilkan endapan berwarna putih. Penambahan  $\text{BaCl}_2$  bertujuan untuk mengendapkan ion pengotor yang ada dalam larutan. Senyawa yang bereaksi dengan  $\text{BaCl}_2$  adalah  $\text{H}_2\text{SO}_4$  yang akan membentuk endapan  $\text{BaSO}_4$  berwarna putih.<sup>(9)</sup>

Larutan kemudian disaring tujuan dari penyaringan adalah untuk mendapatkan endapan yang terbebas (terpisah) dari larutan (cairan induk). Kemudian filtrat ditambahkan dengan larutan  $\text{NaNO}_2$  10% sebanyak 10 ml dan dipanaskan diatas penangas air sambil di aduk selama 2 jam. Penambahan larutan  $\text{NaNO}_2$  10% dan pemanasan bertujuan untuk memutuskan ikatan sulfat dalam siklamat. Ketika ikatan sulfat yang berasal dari siklamat terputus maka ion  $\text{Ba}^{2+}$  akan bereaksi dengan ion sulfat dan menghasilkan endapan barium sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ). Persamaan reaksi antara Natrium Siklamat dengan  $\text{NaNO}_2$  adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Reaksi Terbenentuknya Endapan Barium Sulfat

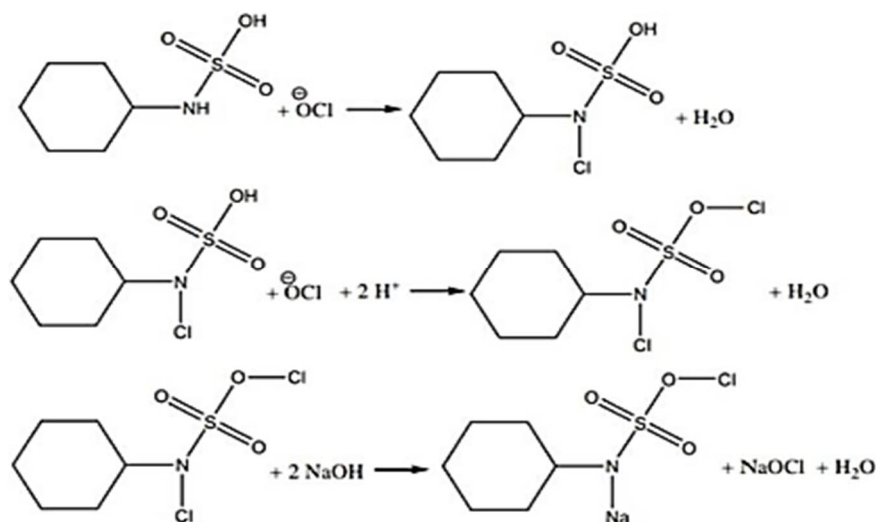
Pengujian ini dilakukan triplo pada masing-masing sampel, hal ini bertujuan untuk memastikan dan menguatkan ada atau tidaknya siklamat di dalam sampel. Hasil 5 sampel yang merupakan hasil positif natrium siklamat kemudian dilanjutkan dengan analisa kuantitatif menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis.

Langkah awal dalam melakukan uji kadar pemanis siklamat dengan cara membuat larutan baku atau larutan standar. Larutan standar adalah larutan yang mengandung konsentrasi yang telah diketahui secara tepat. Sehingga setelah diketahui konsentrasinya maka dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Dari hasil perhitungan persamaan regresi kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi  $y=0,0093x - 0,2952$  dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9952. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat korelasi yang positif antara kadar dan serapannya. Artinya, dengan meningkatnya konsentrasi maka absorbansi juga akan meningkat. Hubungan absorbansi standar siklamat menunjukkan bahwa

nilai korelasi hasil pengujian dikatakan linier, karena nilai determinasi yang dihasilkan sesuai dengan teoritis  $\geq 0,995$ .

Pembuatan kurva kalibrasi larutan siklamat dilakukan dengan membuat larutan pada berbagai konsentrasi pengukuran yaitu 60 ppm, 70 ppm, 80 ppm, 90 ppm dan 100 ppm, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 314 nm.

Prinsip dasar penentuan kadar siklamat pada manisan yaitu natrium siklamat akan bereaksi dengan hipoklorit membentuk warna hijau kekuningan dimana intensitas warna yang terbentuk dapat diukur dengan spektrofotometer UV-Visible dengan panjang gelombang maksimum 314 nm. Apabila pada suatu sampel terdeteksi mengandung natrium siklamat, reaksi antara siklamat dengan larutan hipoklorit dalam suasana asam dan reaksi setelah penambahan NaOH dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Reaksi antara siklamat dengan hipoklorit dan reaksi setelah penambahan NaOH

Sampel direaksikan dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  menghasilkan larutan tidak berwarna dan panas. Penambahan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bertujuan untuk mengubah natrium siklamat menjadi asam siklamat. Larutan asam siklamat didinginkan, diekstrak dengan etil asetat membentuk asam siklamat dalam fase organik. Selanjutnya asam siklamat diekstraksi ke dalam aquades. Hasil ekstrak tersebut berupa larutan tidak berwarna yang kemudian ditambah NaOH dan sikloheksana. NaOH berfungsi untuk memberikan suasana basa dan untuk membentuk kembali natrium siklamat. Pada tahap ini yang diambil merupakan lapisan air yang tidak berwarna, karena siklamat dalam bentuk garamnya yaitu Na-siklamat larut dalam air. Lapisan air tersebut ditambah dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , sikloheksana dan hipoklorit membentuk 2 lapisan, lapisan atas (larutan sikloheksana jernih berwarna sedikit hijau kekuningan) dan lapisan bawah tidak berwarna (lapisan air). Sikloheksana berfungsi sebagai pengekstrak siklamat, sedangkan hipoklorit digunakan sebagai pereaksi untuk memberi warna hijau kekuningan pada larutan yang mengandung siklamat. Pada lapisan sikloheksana ini siklamat telah terekstrak di dalamnya dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 314 nm.<sup>(9)</sup>

Batas maksimum penggunaan natrium siklamat pada manisan buah menurut peraturan kepala badan pengawas obat dan makanan Republik Indonesia Nomor 4 tahun 2014 adalah 500 mg/kg.<sup>(5)</sup> Adanya peraturan bahwa penggunaan natrium siklamat masih diperbolehkan serta kemudahan mendapatkannya dengan harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan gula alami, hal tersebut menyebabkan produsen pangan dan minuman terdorong untuk menggunakan natrium siklamat sebagai pemanis buatan.

Siklamat yang dikonsumsi dalam dosis yang berlebihan dapat menimbulkan banyak gangguan bagi kesehatan. Beberapa gangguan kesehatan tersebut antara lain seperti migraine dan sakit kepala, kehilangan daya ingat, bingung, insomnia, iritasi, asma, hipertensi, diare, sakit perut, alergi, impotensi dan gangguan seksual, serta kebutakan. Siklamat yang dikonsumsi dalam dosis yang berlebihan akan mengakibatkan kanker otak.<sup>(6)</sup>

Dari hasil pengujian dengan spektrofotometri diperoleh sampel A yaitu 280,944 mg/kg, sampel B yaitu 365,244 mg/kg, sampel C yaitu 446,104 mg/kg, sampel F yaitu 269,760 mg/kg, sampel G yaitu 262,448 mg/kg dan masih dalam rentang yang diizinkan oleh BPOM tahun 2014 yaitu 500 mg/kg.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa manisan buah yang dijual di

Kabupaten Karawang terdapat natrium siklamat sebagai pemanis yang dilakukan dengan uji kualitatif metode pengendapan dibuktikan dengan adanya endapan terdapat pada sampel A, B, C, F, dan G. Hasil penetapan kadar natrium siklamat dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada sampel A, B, C, F, dan G masih dalam rentang yang diperbolehkan oleh BPOM.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Rosita E. Analisis kandungan siklamat pada manisan buah kedondong yang di pasarkan disekitar Kota Meulaboh Kabupaten Aceh Barat. Skripsi. UTU; 2014.
2. Djarkasi GSS, Sumual MF, Luluhan LE. Penerapan teknologi pengolahan manisan buah pada kelompok ibu-ibu WKRI di Kelurahan Taas Kecamatan Tikala Kota Manado. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 2018;5(2):75–80.
3. Meriyantini NK, Putri NLNDD, Pamungkas A. Analisa zat pemanis sintetis sakarin dan siklamat pada manisan buah mangga di Kota Denpasar. *Chemistry Laboratory*. 2014;1(2):151–159.
4. Handayani T, Anita A. Penetapan kadar pemanis buatan (na-siklamat) pada minuman serbuk instan dengan metode alkalimetri. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*. 2015;1(1).
5. BPOM RI. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12, 2014. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia; 2014.
6. Elfariyanti E, Risnayanti R. Analisis kandungan natrium siklamat pada manisan pala yang diproduksi di Kota Tapaktuan Provinsi Aceh. *Jurnal Serambi Akademica*. 2019;7(7):1073–1079.
7. Rauf PN, Sudewi S, Rotinsulu H. Analisis natrium siklamat pada produk olahan kelapa di swalayan Kota Manado Menggunakan Metode Spektrofotometri Ultra Violet. *Pharmacon*. 2017;6(4).
8. Padmaningrum RT, Siti Marwati. Validasi metode analisis siklamat secara spektrofotometri dan turbidimetri. *Jurnal Sains Dasar*. 2015;1(2):23-29.
9. Salihatun N, Hardiana. Analisis kandungan natrium siklamat pada manisan buah kedondong yang dijual di Kota Banda Aceh. *Jurnal Sains & Kesehatan Darussalam*. 2021;4(1):48-53