

Original Article

Analisis Kandungan Siklamat dan Sakarin pada Minuman Es Kopi Susu Gula Aren di 5 *Coffee Shop*, Kota Bandar Lampung

Alviany Mayska Sugiarty, Dina Fithriyani, Amalia Wahyuningtyas*

Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kab. Lampung Selatan, Lampung, Indonesia 35365

* Corresponding email: amalia.wahyuningtyas@tp.itera.ac.id

Abstract: *The changes in consumer lifestyles in Indonesia have caused an increase the coffee consumption in Indonesia. This has triggered an increasing number of coffee drink producers with various innovations, such as one of the coffee menus consumers generally like, iced palm sugar milk coffee. Beverage products are generally susceptible synthetic sweeteners such as cyclamate and saccharine because they have a relatively low price with a high level of sweetness. This study aims to determine the use of cyclamate and saccharine in palm sugar milk iced coffee drinks of 5 coffee shops in Bandar Lampung City, which were analyzed with one-sample t-test with $\alpha = 5\%$. The results showed that all samples only contained cyclamates with content exceeding the maximum limit of cyclamate use, which was 350 mg/kg based on BPOM regulation No. 11 of 2019, without the use of saccharine.*

Keywords: coffee, cyclamate, saccharine

Abstrak: Perubahan gaya hidup konsumen di Indonesia menyebabkan peningkatan konsumsi kopi di Indonesia. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah produsen minuman kopi dengan berbagai inovasi seperti salah satu menu kopi yang paling disukai konsumen, yang dikenal dengan nama kopi susu gula aren. Produk minuman secara umum dapat menggunakan pemanis sintesis yang diperbolehkan, seperti siklamat dan sakarin dimana keduanya sering digunakan karena mempunyai harga yang relatif murah dengan kemanisan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan penggunaan siklamat dan sakarin pada kopi susu gula aren di 5 *coffee shop* Bandar Lampung menggunakan *one-sample t-test* dengan $\alpha = 5\%$. Hasil menunjukkan bahwa semua sampel hanya mengandung siklamat dengan kadar yang melebihi batas maksimum berdasarkan peraturan BPOM no. 11 tahun 2019, tanpa ditemukan penggunaan sakarin.

Kata kunci: kopi, sakarin, siklamat

PENDAHULUAN

Lampung merupakan salah satu daerah penghasil kopi tertinggi di Indonesia dengan produksi rata-rata pada tahun 2018-2019 mencapai 110 444 ton per tahun [1]. Berdasarkan data konsumsi kopi di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 265 000 ton atau sekitar 4 417 karung dan mengalami peningkatan pada tahun 2018 menjadi 288 000 ton atau sekitar 4 800 karung [2] dan berdasarkan preferensi konsumen menunjukkan minuman kopi dengan penambahan es dan susu serta kopi espresso yang ditambahkan dengan susu dan gula aren menjadi menu yang disukai oleh sebagian konsumen [3]. Tingginya konsumsi kopi di Indonesia menyebabkan adanya peningkatan jumlah kedai kopi yang semula berjumlah 1 950 kedai pada tahun 2016 menjadi 2 950 kedai pada tahun 2019 [4], hal ini dipicu karena sebagian besar konsumen (74 %) lebih menyukai minuman kopi yang dibuat di *coffee shop* [5].

Berdasarkan kajian pemanis buatan, sebanyak 61.36 % produk minuman menggunakan pemanis buatan [6], dan dari hasil pengawasan BPOM terhadap penggunaan pemanis pada PJAS (Pangan Jajanan Anak Sekolah) menunjukkan bahwa siklamat dan sakarin lebih sering digunakan dibandingkan pemanis lain [7], karena siklamat dan sakarin lebih mudah ditemukan, memiliki harga yang relatif rendah dan memiliki tingkat kemanisan yang lebih tinggi dibanding sukrosa [8]. Siklamat memiliki tingkat kemanisan 30-80 kali lebih manis dibanding sukrosa sedangkan sakarin memiliki tingkat kemanisan 300 kali lebih manis dibandingkan dengan sukrosa [9]. Penggunaan siklamat dan sakarin diperbolehkan pada produk minuman namun dibatasi dengan nilai ADI (*Acceptable Daily Intake*) sebesar 11 mg/kg berat badan untuk siklamat dan 5 mg/kg berat badan untuk sakarin [10]. Kadar maksimum yang diperbolehkan pada kategori produk minuman kopi yaitu sebesar 350 mg/kg untuk siklamat dan 120 mg/kg untuk sakarin [10]. Berdasarkan penelitian terkait menunjukkan bahwa penggunaan siklamat dan sakarin disalahgunakan dengan kadar yang melebihi batas maksimum penggunaan seperti penelitian pada sampel minuman serbuk rasa jeruk yang dijual di *mini market* Raja Basa, Bandar Lampung menunjukkan bahwa seluruh sampel yang diuji mengandung siklamat dengan kadar tertinggi yaitu 12.35 g/kg yang melebihi batas maksimum penggunaan [11]. Berdasarkan penelitian terkait minuman capucino serbuk di Tapos, Depok juga menunjukkan bahwa seluruh sampel yang diuji mengandung sakarin dengan kadar tertinggi yaitu 1 154.95 mg/kg yang juga melebihi batas penggunaan maksimum [12].

Penggunaan siklamat dan sakarin yang melebihi batas penggunaan dapat menyebabkan dampak kesehatan yang dapat merugikan konsumen, seperti penelitian terkait siklamat yang diinduksi secara oral pada mencit menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap kelainan pada hepar mencit akibat degenerasi dan nekrosis hepar setelah diinduksi 15 mg/kgBB/hari selama 30 hari [13]. Berdasarkan penelitian efek jangka panjang konsumsi sakarin menunjukkan bahwa konsumsi dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan adanya peningkatan risiko obesitas setelah tikus diinduksi sakarin 5-10 mg/kg selama 60-120 hari akibat peningkatan berat badan tikus yang disebabkan terjadinya kontrol nafsu makan menurun karena adanya intoleransi glukosa dalam tubuh tikus [14]. Hal tersebut menunjukkan adanya dampak yang serius jika konsumsi siklamat dan sakarin yang berlebih dalam jangka panjang [14]. Oleh karena itu dilakukan penelitian terkait penggunaan siklamat dan sakarin untuk menganalisis pemenuhan standar penggunaan pada minuman es kopi susu gula aren yang dijual di 5 *coffee shop* di Kota Bandar Lampung.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan 5 sampel minuman es kopi susu gula aren yang diperoleh dari 5 *coffee shop* berbeda di Kota Bandar Lampung pada 3 Kecamatan yaitu Sukarame, Way Halim dan Kedaton dengan jarak berkisar 6.8 km dari lokasi pengujian. Bahan – bahan analisis yang digunakan yaitu HCl p.a., BaCl₂ p.a., NaNO₂ (Merck), eter p.a., H₂SO₄ p.a., resorsinol (Merck), NaCl (Merck), NaOH p.a. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *hotplate magnetic stirrer Thermo Scientific SP88857105*, oven UN55 Memmert, neraca analitik Mettler Toledo ME204, dan lemari asam (*fuse hood*) Biobase FH1200(X).

Metode

Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu penentuan sampel dengan mempertimbangkan beberapa kriteria terkait sampel yang sesuai dengan tujuan dari penelitian [15]. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Institut Teknologi Sumatera dan Laboratorium Analisa Hasil Pertanian, Universitas Lampung. Analisis siklamat dan sakarin terdiri dari uji kualitatif dan uji kuantitatif. Analisis kualitatif siklamat dilakukan dengan uji pengendapan dan sakarin dengan uji reaksi warna [16], sedangkan uji kuantitatif siklamat dilakukan dengan uji gravimetri [17] dan sakarin dengan titrasi asam basa [18].

Analisis Data

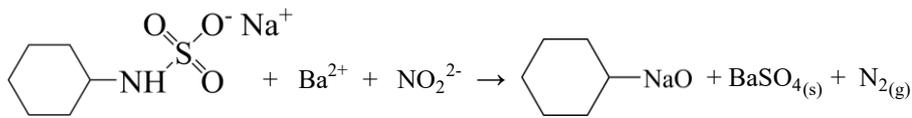
Hasil data yang diperoleh dianalisis dengan metode *One Sample t-Test* pada taraf kepercayaan $\alpha = 5 \%$ menggunakan *software IBM® SPSS Statistics version 25* untuk membandingkan rata-rata kadar siklamat dan sakarin yang terkandung dalam sampel dengan peraturan BPOM tentang bahan tambahan pangan yaitu 350 mg/kg sebagai asam siklamat untuk siklamat dan 120 mg/kg untuk sakarin pada kategori minuman kopi [10].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kandungan siklamat menggunakan uji pengendapan memiliki prinsip pada suasana asam sampel yang mengandung siklamat jika direaksikan dengan BaCl₂ yang berfungsi sebagai pengendap kotoran dalam sampel dan NaNO₂ yang berfungsi memutus ikatan sulfat (SO₄²⁻) pada siklamat yang akan membentuk endapan berwarna putih. Ikatan sulfat yang terputus akan berikatan dengan ion Ba²⁺ dari larutan BaCl₂ dan membentuk senyawa BaSO₄ berbentuk solid (endapan) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 [19]. Adapun reaksi pengendapan yang terjadi ditunjukkan pada Gambar 2 [20]. Selain itu pada reaksi pengendapan juga terbentuk gas nitrogen yang memicu timbulnya bau pada hasil reaksi [8].



Gambar 1 Endapan pada sampel positif



Gambar 2 Reaksi pengendapan [20]

Berdasarkan analisis uji pengendapan menunjukkan bahwa hasil identifikasi siklamat dalam 5 sampel minuman es kopi susu gula aren yang berbeda menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji positif mengandung siklamat dan setelah diuji lanjut menggunakan uji gravimetri menunjukkan kandungan siklamat dalam ke-5 sampel yang diuji melebihi batas maksimum penggunaan yang telah ditetapkan untuk kategori minuman kopi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Sampel B memiliki kadar siklamat tertinggi dibandingkan sampel lain yaitu 3 545.83 mg/kg dan sampel E memiliki kadar terendah dibandingkan sampel lain yaitu 1 882.82 mg/kg. Hal ini disebabkan karena semakin banyak endapan BaSO₄ yang terbentuk dalam sampel menunjukkan semakin tinggi kandungan siklamat dalam sampel. Mekanisme reaksi pada BaSO₄ sama dengan mekanisme reaksi siklamat sehingga 1 mol BaSO₄ dalam sampel akan sebanding/setara dengan 1 mol kandungan siklamat yang terdapat dalam sampel [8].

Tabel 1 Hasil identifikasi kandungan siklamat

Sampel	Kualitatif	Kuantitatif (mg/kg)	Standar Penggunaan (mg/kg)
A	+	2 420.52	350
B	+	3 545.83	
C	+	2 632.18	
D	+	2 675.23	
E	+	1 882.82	

Hasil analisis *one sample t-test* untuk hasil yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai t hitung (11.371) lebih besar dibandingkan nilai t tabel yaitu 2.045 yang mengartikan bahwa kadar siklamat yang dianalisis lebih besar dibandingkan nilai yang diuji (standar penggunaan) yaitu 350 mg/kg dan nilai signifikansi (*2-tailed*) yang menunjukkan bahwa nilai sig. hasil uji yaitu 0 dan lebih kecil dari nilai α yang diujikan yaitu 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa kadar siklamat dalam ke-5 sampel memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai tes yang diuji (350 mg/kg) [21]. Berdasarkan hasil tersebut, kandungan siklamat dalam ke-5 sampel minuman es kopi susu gula aren yang diuji tidak memenuhi standar penggunaan siklamat yang telah ditentukan oleh BPOM tentang bahan tambahan pangan untuk kategori minuman kopi yaitu 350 mg/kg [10].

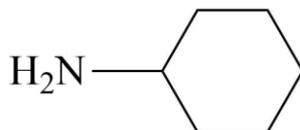
Tabel 2 Hasil analisis *one sample t-test* kadar siklamat

	Test value = 350			
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference
Kadar siklamat	11.371	29	.000	2281.315

Tingginya kandungan siklamat dalam 5 sampel minuman es kopi susu gula aren yang diuji dapat disebabkan akibat penyalahgunaan penggunaan oleh produsen yang ingin mendapatkan untung besar dengan *cost* yang rendah. Berdasarkan penelitian siklamat pada minuman ringan menunjukkan bahwa 61.5 % minuman ringan yang diuji mengandung siklamat dengan kandungan yang tidak memenuhi standar penggunaan (> 3 g/kg). Hal ini dikarenakan adanya dorongan untuk meraih keuntungan yang besar dengan menggunakan modal yang relatif rendah [22]. Siklamat merupakan pemanis dalam bentuk garam natrium

dengan tingkat kemanisan 30 kali lebih manis dibandingkan sukrosa [22]. Umumnya siklamat dijual dengan harga yang relatif murah sehingga banyak produsen menggunakan siklamat sebagai alternatif pengganti pemanis alami namun seiring waktu penggunaannya banyak disalahgunakan akibat kurangnya pengawasan dan pengujian secara berkala terhadap produk minuman yang beredar sehingga memicu adanya penyimpangan yang dilakukan oleh produsen minuman [23].

Kandungan siklamat yang tinggi dalam produk pangan jika dikonsumsi dalam jumlah berlebih dan dalam jangka waktu panjang dapat meningkatkan adanya risiko gangguan kesehatan seperti migrain, insomnia, diare, alergi, sakit perut dan dapat lebih parah yaitu kanker kandung kemih [22]. Siklamat yang dikonsumsi tidak dapat dimetabolisme secara maksimal oleh tubuh sehingga menghasilkan produk metabolisme berupa sikloheksilamin seperti pada Gambar 3. Sikloheksilamin dapat merangsang adanya pertumbuhan sel abnormal yang sifatnya ganas, sikloheksilamin dalam urin yang ditampung dalam kandung kemih terlalu lama dapat menyebabkan lemahnya kemampuan membran sel transisional pada kandung kemih sehingga tidak dapat mempertahankan keseimbangan sel dan memicu adanya pertumbuhan sel secara tidak terkontrol sehingga dapat menyebabkan tingginya risiko kanker kandung kemih [22]. Berdasarkan penelitian terkait efek siklamat terhadap jumlah sel makrofag pada tubuh tikus menunjukkan bahwa semakin tinggi induksi siklamat pada tikus (19 mg/200 g Berat Badan) menyebabkan adanya peningkatan jumlah sel makrofag dalam tubuh tikus, dimana sel makrofag yang sifatnya fagosit dapat aktif saat terdapat senyawa radikal dalam tubuh sehingga induksi siklamat yang tinggi menunjukkan adanya peningkatan senyawa radikal dalam tubuh tikus [24].



Gambar 3 Sikloheksilamin [22]

Tabel 3 Hasil identifikasi kandungan sakarin

Sampel	Kualitatif	Keterangan
A	-	Negatif
B	-	Negatif
C	-	Negatif
D	-	Negatif
E	-	Negatif

Hasil identifikasi sakarin yang dilakukan pada ke-5 sampel minuman es kopi susu gula aren menunjukkan bahwa seluruh sampel tidak mengandung sakarin seperti Tabel 3. Hal ini disebabkan karena pada hasil uji reaksi warna sampel tidak menunjukkan adanya perubahan warna larutan menjadi hijau kekuningan (*flouresence*). Uji reaksi warna memiliki prinsip pada suasana asam dengan penambahan HCl, garam sakarin dalam sampel akan berubah menjadi asam sakarin yang tidak larut air. Sakarin yang bereaksi dengan penambahan H₂SO₄ akan membentuk *o*-benzoatsulfonamida yang kemudian akan bereaksi dengan resorsinol membentuk senyawa kompleks berwarna hijau kekuningan [9]. Hasil penelitian siklamat dan sakarin yang diperoleh sesuai dengan penelitian terdahulu tentang identifikasi siklamat dan sakarin yang dilakukan pada minuman es di Palembang yang menunjukkan bahwa 7 sampel mengandung pemanis siklamat tanpa adanya kandungan sakarin [25]. Penggunaan sakarin saat ini umumnya sudah jarang digunakan karena sakarin memiliki rasa ikutan berupa rasa pahit akibat kemurnian yang rendah dan biasanya sakarin dipasarkan dalam bentuk campuran dengan

siklamat untuk menutupi rasa pahit pada sakarin, serta harga yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan siklamat. Hal tersebut menyebabkan produsen lebih memilih menggunakan siklamat dibandingkan sakarin dan umumnya lebih banyak digunakan pada skala industri besar [25].

Sakarin memiliki sifat karsinogenik karena struktur sakarin yang terdiri dari cincin benzena bersifat planar. Jika sakarin masuk dalam tubuh hingga tingkat sel dapat menyebabkan perubahan terhadap struktur protein sel yang diiringi dengan perubahan fungsi sel [26]. Namun jika sakarin masuk pada tingkat inti sel sakarin dapat menyisip pada diantara rantai DNA yang berbentuk *double helix* dan terikat dengan ikatan hidrogen dapat membuat rantai DNA tegang hingga dapat memutus ikatan fosfat dengan gula pada rantai DNA (rantai fosfo diester) [26].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel hanya mengandung siklamat tanpa adanya penggunaan sakarin dengan kadar siklamat tertinggi pada sampel B yaitu 3 545.83 mg/kg dan terendah pada sampel E yaitu 1 882.82 mg/kg. Hasil analisis *one sample t-test* menunjukkan bahwa kandungan siklamat dalam sampel berbeda signifikan dengan nilai standar penggunaan yaitu 350 mg/kg. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa ke-5 sampel minuman es kopi susu gula aren mengandung siklamat yang melebihi batas penggunaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi Sumatera sebagai wadah selama penelitian berlangsung hingga naskah ini dapat terselesaikan dengan baik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini tidak mempunyai konflik kepentingan apapun.

REFERENSI

- [1] BPS, *Statistik Kopi Indonesia 2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik (BPS-Statistics Indonesia), 2020.
- [2] K. Sita dan D. Rohdiana, "Analisis Kinerja dan Prospek Komoditas Kopi," *Radars Opini dan Anal. Perkeb.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [3] A. N. Rohmah dan S. Subari, "Preferensi Konsumen Terhadap Produk Minuman Kopi Janji Jiwa Jilid 324 Surabaya," *Agrischience*, vol. 1, no. 3, pp. 548–562, 2021.
- [4] P. Pramelani, "Faktor Ketertarikan Minuman Kopi Kekinian Terhadap Minat Beli Konsumen Kalangan Muda," *Manag. Insight J. Ilm. Manaj.*, vol. 15, no. 1, pp. 121–129, 2020.
- [5] N. N. Adiwinata, U. Sumarwan, dan M. Simanjuntak, "Faktor-Faktor yang Memengaruhi Perilaku Konsumsi Kopi di Era Pandemi Covid-19," *J. Ilmu Kel. dan Konsum.*, vol. 14, no. 2, pp. 189–202, 2021, doi: 10.24156/jikk.2021.14.2.189.

-
- [6] D. Afriani, “Kajian Pemanis Buatan pada Produk Pangan,” *Pus. Ris. dan Kaji. Obat dan Makanan*, 2013.
- [7] Badan Pengawas Obat dan Makanan, *Pedoman Penggunaan Bahan Tambahan Pangan pada Pangan Industri Rumah Tngga dan Pangan Siap Saji Sebagai Pangan Jajanan Anak Sekolah*. Jakarta, 2012.
- [8] E. Elfariyanti dan R. Risnayanti, “Analisis Kandungan Natrium Siklambat pada Manisan Pala Yang Diproduksi di Kota Tapaktuan Provinsi Aceh,” *J. Serambi Akad.*, vol. 7, no. 7, pp. 1073–1079, 2019.
- [9] H. Marliza, D. Mayefis, dan R. Islamiati, “Analisis Kualitatif Sakarin dan Silamat pada Es Doger di Kota Batam,” *J. Farm. Dan Ilmu Kefarmasian Indones.*, vol. 6, no. 2, p. 81, 2020.
- [10] BPOM, “Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan,” *Badan pengawas obat dan makanan republik Indones.*, pp. 1–10, 2019.
- [11] G. A. R. Saputri dan Syaifulloh, “Penetapan Kadar Siklambat Pada Minuman Serbuk Rasa Jeruk yang Dijual Di *Mini Market* Raja Basa Bandar Lampung,” *J. Anal. Farm.*, vol. 3, no. 2, pp. 115–121, 2018.
- [12] C. U. Nurdiani, M. Masdianto, Y. Kristianingsih, dan C. P. Pradini, “Penetapan Kadar Sakarin Dan Siklambat Yang Terkandung Dalam Serbuk *Cappucino* Yang Dicampur dan Tidak Dicampur Yang Beredar Di Wilayah Tapos Depok Jawa Barat,” *Anakes J. Ilm. Anal. Kesehat.*, vol. 5, no. 2, pp. 134–142, 2019.
- [13] Y. Utomo, A. Hidayat, M. Dafip, dan F. A. Sasi, “Studi Histopatologi Hati Mencit (*Mus musculus* L.) yang Diinduksi Pemanis Buatan,” *J. MIPA Unnes*, vol. 35, no. 2, p. 114470, 2012.
- [14] O. H. Azeez, S. Y. Alkass, dan D. S. Persike, “Long-term saccharin consumption and increased risk of obesity, diabetes, hepatic dysfunction, and renal impairment in rats,” *Med.*, vol. 55, no. 10, pp. 1–14, 2019.
- [15] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, 13th ed. Bandung: Alfabet, 2013.
- [16] BSN, “SNI 01-2893-1992: Cara Uji Pemanis Buatan,” 1992.
- [17] Badan Standardisasi Nasional, *SNI 01-6684-2002 Minuman Energi*. 2002.
- [18] S. Fatimah, D. Arisandi, and D. Yunanto, “Penetapan Kadar Sakarin Minuman Ringan Gelas Plastik Yang Dijual Di Pasar Beringharjo, Yogyakarta,” *Di dalam Semin. Nas. Teknol. Kim. Ind. dan Inf.*, pp. 46–56, 2015.
- [19] L. Marlina dan A. R. Sa’adah, “Identifikasi Kandungan Siklambat Pada Minuman yang Dijual Di Pinggir Jalan Cihampelas Sampai Jalan Batujajar,” *TEDC*, vol. 10, no. 3, pp. 181–185, 2016.
- [20] N. Qamariah dan E. A. Rahmadhani, “Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Pemanis Buatan Siklambat Pada Sirup Merah Dalam Es Campur yang Dijual Di Kelurahan Kalampangan Kota Palangka Raya,” *J. Surya Med.*, vol. 3, no. 1, pp. 27–39, 2017.
- [21] Sage Publications, “t Test: One-Sample, Two-Independent-Sample, and Related-Sample Designs,” in *Comparing Means: Significance Testing, Effect Size and Confidence Intervals*, Sage Publications, 2019, p. 136.
- [22] S. Sayekti dan A. Juliantoro, “Uji Kuantitatif Siklambat pada Minuman Ringan Tanpa Merk,” *J. Insa. Cendekia*, vol. 4, no. 1, pp. 21–26, 2016.
- [23] T. Handayani dan A. Agustina, “Penetapan Kadar Pemanis Buatan (Na-Siklambat) pada Minuman Serbuk Instan dengan Metode Alkalimetri,” *J. Farm. Sains dan Prakt.*, vol. I, no. 1, pp. 1–7, 2015.
-

- [24] D. K. Dewi dan E. D. Woelansari, “Efek Pemberian Natrium Siklamat Secara Oral Terhadap Jumlah Sel Makrofag Peritoneal Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.),” *Anal. Kesehat. Sains*, vol. 7, no. 1, pp. 566–574, 2018.
- [25] Romsiah dan D. P. Utami, “Identifikasi Sakarin dan Siklamat Pada Minuman Es Tidak Bermerek yang Dijual di Pasar 16 Ilir Palembang Dengan Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis,” *J. Ilm. Bakti Farm.*, vol. 3, no. 1, pp. 47–52, 2018.
- [26] P. S. Artha, “Analisis Kadar Sakarin Pada Minuman Ringan Jenis Sirup,” *Int. J. Appl. Chem. Res.*, vol. 2, no. 2, p. 38, 2020, doi: 10.23887/ijacr.v2i2.28728.