

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minuman Sari Buah Apel

Minuman sari buah merupakan salah satu alternatif minuman yang dikonsumsi agar mudah dicerna. Perlu penyimpanan yang baik untuk minuman bertahan lama dan memiliki kualitas yang sama dengan buah aslinya. Penyimpanan yang baik tersebut meliputi bahan baku berkualitas, suhu, dan wadah. (Febriana, et al., 2022). Minuman sari buah mengandung sari buah sekitar 85% sampai 89%. Sari buah yang digunakan dalam produksi, diperoleh dari pemerasan buah, penyaringan, dan tidak mengalami fermentasi (BSN, 2023). Kandungan minimal sari buah yang terdapat dalam minuman sari buah yaitu 35% dengan atau tanpa penambahan gula (Sa'dah & Estiasih, 2015).

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No 34 Tahun 2019, minuman sari buah apel termasuk ke dalam kategori pangan sari buah dengan batas maksimal 200 mg/kg. Dalam SNI 48673 Tahun 1998, sari buah apel merupakan minuman yang diperoleh dari buah apel (*Pyrus sp*) matang atau dari pengenceran konsentrat sari buah apel, tanpa fermentasi, diawetkan, dan dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Minuman sari buah apel yang diperjualbelikan memiliki syarat mutu yang harus dipenuhi oleh setiap produsen dalam memproduksi. Berikut tabel syarat mutu minuman sari buah apel yang diatur dalam SNI 48673 Tahun 1998:

Tabel 2. 1 Syarat Mutu Minuman Sari Buah Apel

No.	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Warna	-	Normal
1.2	Bau	-	normal, khas apel
1.3	Rasa	-	normal, khas apel
2	pH	-	maks. 4
3	Padatan terlarut	% b/b	min. 10
4	Etanol	% b/b	maks. 0,5
5	Asam yang mudah menguap (sebagai asam asetat)	% b/v	maks. 0,04
6	Sulfur dioksida (SO ₂)	mg/kg	maks. 10
7	Abu yang tidak larut dalam asam	mg/kg	maks. 20
8	Bahan tambahan makanan		

8.1	Pengawet	-	sesuai SNI 01-0222-1995
8.2	Pewarna tambahan	-	sesuai SNI 01-0222-1995
9	Cemaran logam		
9.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,3
9.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 5,0
9.3	Seng (Zn).	mg/kg	maks. 0,5
9.4	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0/250*
9.5	Besi (Fe)	mg/kg	maks. 10,0
10	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,2
11	Cemaran mikroba		
11.1	Angka lempeng total	koloni/ml	maks. $2 \cdot 10^2$
11.2	Bakteri bentuk coli	APM/ml	maks. 20
11.3	<i>E. coli</i>	APM/ml	< 3
11.4	Kapang	koloni/ml	maks. 50
11.5	Khamir	koloni/ml	maks. 50

*untuk yang dikemas dalam kaleng

2.2 Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Penambahan zat untuk pangan telah dipergunakan sejak lama. Salah satunya yaitu garam dan rempah-rempah yang berfungsi untuk mengawetkan pangan. Penambahan BTP bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi pangan, meningkatkan nilai estetika dan sensorik pangan, serta memperpanjang umur simpan pangan (Wahyudi, 2017). Menurut (Cahyadi, 2023), BTP dapat digunakan jika tidak menyembunyikan cara kerja yang salah pada saat proses produksi, tidak menutupi adanya kerusakan pada bahan pangan, dan tidak untuk menutupi BTP yang tidak diizinkan. Penggolongan BTP telah ditetapkan oleh PerKa BPOM Nomor 11 Tahun 2019, yaitu sebanyak 27 bahan BTP yang diizinkan salah satunya pemanis (*sweetener*).

2.2.1 Syarat Bahan Tambahan Pangan

Bahan Tambahan Pangan memiliki persyaratan yang telah diatur oleh Permenkes Nomor 033 Tahun 2012. Berikut persyaratan BTP yang harus dipenuhi:

- a. BTP tidak untuk dikonsumsi secara langsung dan tidak diperlakukan sebagai bahan baku pangan.
- b. BTP dapat mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang sengaja ditambahkan ke dalam pangan untuk tujuan teknologis pada pembuatan, pengolahan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan dan

pengangkutan pangan untuk menghasilkan suatu komponen atau, baik secara langsung atau tidak langsung.

- c. BTP tidak termasuk cemaran atau bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi.

2.3 Pemanis Buatan

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Makanan Republik Indonesia No 11 Tahun 2019, pemanis buatan (*artificial sweetener*) adalah pemanis yang diproses secara kimiawi dan tidak dapat ditemukan di alam. Pemanis buatan merupakan bahan tambahan pangan yang membuat pangan terasa manis namun tidak ada kandungan gizi (Syarifudin, 2017). Pemanis memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai pengawet, meningkatkan cita rasa dan aroma, memperbaiki sifat fisik, memperbaiki sifat kimia, dan menjadi sumber kalori yang digunakan pada tubuh. Rasa manis yang timbul berasal dari senyawa organik glikol, alkohol, dan turunan gula (Handayani & Agustina, 2015).

2.3.1 Kategori Pemanis Buatan

Menurut (Anggrahini, 2015), pemanis buatan dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu:

- a. Nutritif : jenis pemanis yang memiliki sumber energi yang dapat digunakan oleh tubuh, seperti aspartam.
- b. Non nutritif : jenis pemanis yang tidak memiliki nilai gizi namun tetap memiliki rasa yang manis, seperti sakarin dan siklamat.

2.3.2 Tujuan Pemanis Buatan

Penggunaan pemanis buatan memiliki beberapa tujuan, yaitu:

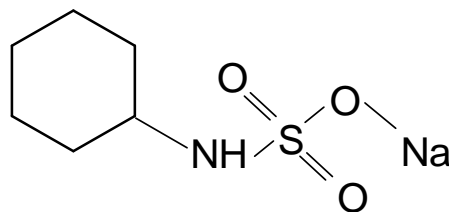
- 1) Bagi penderita penyakit diabetes mellitus, pemanis buatan dapat digunakan sebagai pangan sebab tidak menyebabkan gula darah tinggi.
- 2) Sebagai penyalut obat saat obat terasa tidak enak maka diberi penyalut agar menutupi rasa yang tidak enak tersebut. Pemanis buatan dalam hal ini digunakan karena memiliki sifat higroskopis dan tidak gumpal.

- 3) Mencegah kerusakan gigi sebab penggunaan pemanis buatan yang sedikit sudah dapat menimbulkan rasa manis sehingga tidak perlu menggunakan pemanis yang berlebih.
- 4) Dapat mengurangi biaya produksi dalam industri karena memiliki harga yang relatif murah dibandingkan gula yang alami (Cahyadi, 2023).

Penggunaan pemanis buatan yang berlebih dapat menyebabkan efek samping seperti tremor, migrain, kehilangan daya ingat, insomnia, asma, diare, hipertensi, serta alergi (Devitria & Sepriyani, 2018).

2.4 Natrium Siklamat

Natrium siklamat ($C_6H_{12}NNaO_3S$) merupakan pemanis buatan yang memiliki tingkat kemanisan 30-50 kali lebih tinggi dari gula dan termasuk bahan pangan yang diizinkan oleh pemerintah (Muawanah, et al., 2020).



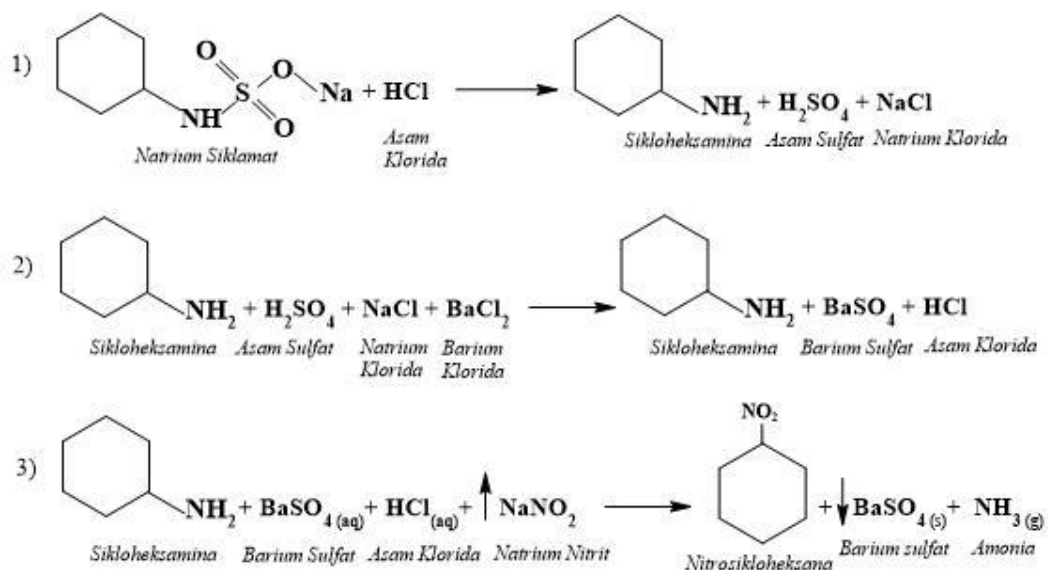
Gambar 2. 1 Struktur Kimia Natrium Siklamat

Natrium siklamat memiliki sifat larut dalam air dan merupakan pemanis yang tidak memiliki kandungan nilai gizi. Kandungan kalori yang rendah membuat siklamat sangat dianjurkan bagi penderita diabetes yang membutuhkan diet rendah kalori (Melinda, et al., 2022). Natrium siklamat dapat tahan dari suhu tinggi seperti pangan yang menggunakan kaleng dalam proses produksinya (Qamariah & Rahmadhani, 2017). Natrium siklamat sering digunakan oleh produsen industri sebab tidak menimbulkan rasa pahit setelah dikonsumsi. Sifat natrium siklamat yang tahan panas dan mudah larut membuat produsen minuman ringan banyak menggunakan bahan pemanis buatan siklamat (Lidyawati, et al., 2020). Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Makanan Republik Indonesia No 11 Tahun 2019, penggunaan siklamat yang diperbolehkan atau *Acceptable Daily Intake* (ADI) yaitu sejumlah 0-11 mg/kg berat badan tanpa menimbulkan efek samping pada kesehatan.

2.5 Analisis Natrium Siklambat

2.5.1 Analisis Kualitatif secara Pengendapan

Uji pengendapan merupakan salah satu metode untuk mengidentifikasi adanya natrium siklambat pada suatu sampel. Dalam metode gravimetri secara pengendapan membutuhkan endapan yang dapat dipisahkan menggunakan proses filtrasi dan memiliki kelarutan yang kecil (Yusaerah, et al., 2022). Penambahan HCl 10% dalam pengujian sampel berfungsi untuk mengasamkan larutan. Pada saat pH larutan menjadi asam, terjadi pembentukan asam konjugasi dimana HCl sebagai asam kuat memberikan protonnya pada atom N di natrium siklambat (Melati, 2019). Selain itu, terjadi penurunan pH akibat meningkatnya jumlah ion H^+ yang meningkat pada larutan (Tiidius, et al., 2020). Kemudian terjadi juga reaksi oksidasi dimana SO_3^{2-} mengalami kenaikan bilangan oksidasi sehingga berubah menjadi SO_4^{2-} (Basuki, 2017). Penambahan $BaCl_2$ 10% dalam sampel berfungsi untuk mengikat SO_4^{2-} sehingga terjadi reaksi antara ion Ba^{2+} dengan ion SO_4^{2-} . Saat penambahan reagen $BaCl_2$ 10%, natrium klorida tidak terbentuk kembali dikarenakan adanya selektivitas antara ion Ba^{2+} dan ion siklambat (Till, 2024). Penambahan $NaNO_2$ 10% berfungsi untuk membentuk endapan barium sulfat ($BaSO_4$) dan memutus gugus amina (NH_2) sehingga membentuk gas NH_3 dimana timbul bau gas yang menyengat yaitu gas amonia (Zarwinda, et al., 2021).



Gambar 2. 2 Reaksi Pembentukan Endapan Barium Sulfat

2.5.2 Analisis Kuantitatif secara Gravimetri

Gravimetri merupakan metode kuantitatif berdasarkan berat konstan. Prinsip dalam gravimetri yaitu mengubah suatu zat menjadi wujud yang tidak mudah larut. Penentuan jumlah zat dalam metode gravimetri dilakukan dengan penimbangan secara langsung massa zat yang akan terpisah dari zat lain (Muawanah, et al., 2020). Kelebihan dalam analisis gravimetri yaitu alat yang digunakan sederhana dan langkah yang mudah. Sedangkan kekurangan yang dimiliki yaitu membutuhkan waktu yang lama untuk memperoleh endapan yang murni (Ningrum, et al., 2023).

Pada penelitian ini merujuk pada penelitian Hidayat (2019) dan Zarwinda dkk. (2021) dimana dalam penelitian ini, sampel memiliki bentuk yang cair sehingga membutuhkan tambahan arang aktif untuk menghilangkan warna pada sampel. Setelah tahapan penimbangan akhir yang diperoleh dalam bentuk massa, akan diolah nilai kadar natrium siklamat menjadi asam siklamat dalam bentuk %b/v sebab sampel yang digunakan berwujud cair. Untuk perhitungan kadar natrium siklamat pada sampel minuman sari buah apel dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Natrium Siklamat} = \frac{\text{berat endapan (g)}}{\text{volume sampel (mL)}} \times 0,862 \times 100\%$$

Keterangan:

berat endapan (g) = bobot kertas saring dan endapan (g) – bobot kertas saring (g)

$$0,862 = \frac{\text{BM Natrium Siklamat (201,22)}}{\text{BM Endapan BaSO}_4 \text{ (233,43)}}$$

Setelah dilakukan perhitungan nilai kadar natrium siklamat, dilanjutkan perhitungan sebagai asam siklamat dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Asam Siklamat} = \text{Kadar natrium siklamat} \times 0,8906$$

Keterangan :

$$0,8906 = \frac{\text{BM asam siklamat (179,02)}}{\text{BM Natrium siklamat (201,22)}}$$

Selanjutnya nilai kadar natrium siklamat pada sampel minuman sari buah apel yang diperoleh dari perhitungan tersebut, dibandingkan dengan batas persyaratan yang ditentukan oleh PerKa BPOM No.11 Tahun 2019 yaitu sebesar 200 mg/kg. Sehingga dapat menentukan apakah kadar natrium siklamat pada minuman sari buah apel telah memenuhi standar yang digunakan.