

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pangan

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati 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, dan/atau pembuatan makanan atau minuman. (UU RI No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan).

2.1.1 Keamanan Pangan

Menurut Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2012, Keamanan Pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi.

Penyelenggaraan keamanan pangan dilakukan melalui:

- a. Sanitasi pangan
- b. Pengaturan terhadap bahan tambahan pangan
- c. Pengaturan terhadap pangan produk rekayasa genetik
- d. Pengaturan terhadap iradiasi pangan
- e. Penetapan standar kemasan pangan
- f. Pemberian jaminan keamanan pangan dan mutu pangan
- g. Jaminan produk halal bagi yang dipersyaratkan

2.1.2 Bahan Tambahan Pangan

Menurut Permenkes RI No. 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan, Bahan tambahan pangan yang selanjutnya disingkat BTP adalah bahan

yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan.

Bahan tambahan pangan yang digunakan dalam pangan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. BTP tidak dimaksudkan untuk konsumsi secara langsung dan/atau 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/atau pengangkutan pangan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan suatu komponen atau memengaruhi sifat pangan tersebut, baik secara langsung atau tidak langsung.
- c. BTP tidak termasuk cemaran atau bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi.

BTP dapat berasal dari bahan-bahan alami maupun dibuat secara kimiawi. BTP yang dibuat secara kimiawi di pabrik atau laboratorium misalnya vetsin, siklamat, dan berbagai *essence*. Sementara yang berasal dari bahan-bahan alami biasanya oleh orang Indonesia juga digolongkan sebagai bumbu, contohnya daun suji sebagai pewarna hijau daun pandan untuk memberikan aroma harum yang khas, atau kunyit sebagai pewarna kuning.

Tujuan penggunaan BTP bermacam-macam tergantung jenis yang ditambahkan. Secara umum sebagai berikut:

- i. Untuk meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi makanan atau minuman. Contohnya menambahkan vitamin-vitamin ke dalam susu bubuk agar nilai gizi susu meningkat
- ii. Untuk memperbaiki warna, rasa, aroma, dan tekstur makanan atau minuman. Contoh vetsin ditambahkan agar rasa makanan lebih gurih, soda kue (sodium bicarbonat) ditambahkan pada pembuatan bolu agar adonan mengembang dengan baik.
- iii. Untuk mempertahankan keamanan dan meningkatkan daya simpannya, misalnya menambahkan antioksidan pada minyak agar tidak cepat tengik.
- iv. Untuk memenuhi kebutuhan diet kelompok masyarakat tertentu. Misalnya penderita diabetes tidak boleh makan atau minum produk-produk yang

bergula, maka dibuatlah makanan yang tidak mengandung gula, namun tetap manis. Rasa manis bisa didapat dari pemanis buatan seperti siklamat.

- v. Untuk membantu proses pengolahan, pengemasan, distribusi, dan penyimpanan produk pangan agar kualitasnya tetap baik. Misalnya agar susu bubuk tidak menggumpal maka ditambahkan zat anti gumpal ketika susu tersebut dikemas.

Bahan tambahan pangan yang digunakan dalam pangan terdiri atas beberapa golongan sebagai berikut:

1. Antibuih (*Antifoaming agent*), contoh: mono dan digliserida asam lemak
2. Antikempal (*Anticaking agent*), contoh: kalsium karbonat
3. Antioksidan (*Antioxidant*), contoh: natrium askorbat
4. Bahan pengkarbonasi (*Carbonating agent*), contoh: karbon dioksida
5. Garam Pengemulsi (*Emulsifying salt*), contoh: trinatrium sulfat
6. Gas untuk kemasan (*Packaging gas*), contoh: nitrogen
7. Humektan (*Humectant*), contoh: natrium laktat
8. Pelapis (*Glazing agent*), contoh: lilin karnauba
9. Pemanis (*Sweetener*), contoh: siklamat
10. Pembawa (*Carrier*), contoh: propilen glikol
11. Pembentuk gel (*Gelling agent*), contoh: kalium alginat
12. Pembuih (*Foaming agent*), contoh: selulosa mikrokristalin
13. Pengatur keasaman (*Acidity regulator*), contoh: asam laktat
14. Pengawet (*Preservative*), contoh: asam sorbet dan garamnya
15. Pengembang (*Raising agent*), contoh: natrium karbonat
16. Pengemulsi (*Emulsifier*), contoh: lestin
17. Pengental (*Thickener*), contoh: agar-agar
18. Pengeras (*Firming agent*), contoh: kalsium klorida
19. Penguat rasa (*Flavour enhancer*), contoh: asam L-glutamat dan garamnya
20. Peningkat volume (*Bulking agent*), contoh: asam alginat
21. Penstabil (*Stabilizer*), contoh: asam fumarat
22. Peretensi warna (*Colour retention agent*), contoh: magnesium hidroksida
23. Perisa (*Flavouring*), contoh: bubuk bawang
24. Perlakuan tepung (*Flour treatment agent*), contoh: kalsium oksida
25. Pewarna (*Colour*), contoh: riboflavin
26. Propelan (*Propellant*), contoh: dinitrogen monoksida

27. Sekuestran (*Sequestrant*), contoh: natrium glukonat

Penyimpangan atau pelanggaran mengenai penggunaan BTP yang sering dilakukan oleh produsen pangan adalah menggunakan BTP yang dilarang penggunaannya untuk makanan dan menggunakan BTP melebihi dosis yang diizinkan (Himpunan Alumni Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, 2005).

2.2 Minuman Teh

Menurut Perka BPOM RI No. 1 Tahun 2015, minuman teh adalah minuman hasil seduhan daun teh atau ekstrak teh dalam air minuman dengan penambahan gula dan dikemas secara kedap (hermetis). Minuman teh memiliki karakteristik dasar bau dan rasa khas teh serta mengandung kafein dan tanin. Minuman teh termasuk kategori pangan nomor 14.1.4 Minuman Berbasis Air Berperisa, termasuk Minuman Olahraga, Minuman Elektrolit dan *Particulated Drinks*.

Pemanis yang digunakan pada minuman teh beragam mulai dari pemanis alami hingga pemanis buatan. Seringkali untuk menghemat biaya produksi, produsen minuman teh menggunakan pemanis buatan. Menurut Perka BPOM RI No. 4 Tahun 2014 batas maksimum penggunaan pemanis buatan siklamat pada minuman teh adalah 350 mg/kg (dihitung terhadap produk siap konsumsi) sebagai asam siklamat.

2.2.1 Minuman Teh dalam Kemasan

Menurut Badan Standarisasi Nasional, minuman teh dalam kemasan adalah minuman yang diperoleh dari seduhan teh (*Thea sinensis L*) dalam air minuman dengan penambahan gula, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diizinkan dan dikemas secara hermatis.

Syarat mutu minuman teh dalam kemasan sesuai dengan tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Syarat Mutu Minuman Teh dalam Kemasan (SNI 01-3143-1992)

No.	Uraian	Satuan	Persyaratan
1.	Kedadaan		
	1.1 Penampakan		Jernih
	1.2 Bau dan Rasa		Khas The

2.	Teina/ Kafeina		Positif
3.	Tanin		Positif
4.	Gula total sebagai sakarosa, %, b/b		Min. 6
5.	Bahan Tambahan Makanan:		Sesuai SNI.0222-M dan Peraturan Men
	5.1 Pengawet		
	5.2 Pemanis Buatan		Kes.No.722/MenKes/Per /IX/88
6.	Cemaran Logam		
	6.1 Timbal (Pb), mg/kg		Maks. 0,2
	6.2 Tembaga (Cu), mg/kg		Maks. 2,0
	6.3 Seng (Zn), mg/kg		Maks. 5,0
	6.4 Timah (Sn), mg/kg		Maks. 40.0
	6.5 Raksa (Hg), mg/kg		Maks. 0.03
7.	Arsen (As), mg/kg		Maks. 0.1
8.	Cemaran Mikroba		
	8.1 Angka lempeng total	Koloni/ml	Maks. $2,0 \times 10^2$
	8.2 Bakteri coliform	APM/100ml	<2,2
	8.3 <i>E.Coli</i>		Negatif/100 ml
	8.4 <i>Salmonella</i>		Negatif/100 ml
	8.5 <i>C. perfringens</i>		Negatif/10 ml

2.3 Pemanis Buatan

Unsur pemanis sering ditambahkan ke dalam produk pangan untuk meningkatkan cita rasa atau menghilangkan rasa pahit. Menurut Perka BPOM RI No.4 Tahun 2014, pemanis (*sweetener*) adalah bahan tambahan pangan berupa pemanis alami dan pemanis buatan yang memberikan rasa manis pada produk pangan. Pemanis buatan (*artificial sweetener*) adalah pemanis yang diproses secara kimiawi, dan senyawa tersebut tidak terdapat di alam.

Pemanis buatan merupakan zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau dapat membantu mempertajam penerimaan terhadap rasa manis tersebut, sementara kalori yang dihasilkan jauh lebih rendah daripada gula (Rohman dan Sumantri, 2007).

Menurut Cahyadi, pemanis buatan ditambahkan ke dalam pangan mempunyai beberapa tujuan di antaranya sebagai berikut:

- a. Sebagai pemanis pangan bagi penderita diabetes mellitus karena tidak menimbulkan kelebihan gula darah. Pada penderita diabetes mellitus disarankan menggunakan pemanis buatan untuk menghindari bahaya gula.
- b. Memenuhi kebutuhan kalori rendah untuk penderita kegemukan yang merupakan salah satu faktor penyakit jantung yang merupakan penyebab utama kematian. Untuk orang yang kurang aktif secara fisik disarankan untuk mengurangi masukan kalori per harinya. Pemanis buatan merupakan salah satu bahan pangan untuk mengurangi masukan kalori.
- c. Sebagai penyalut obat karena umumnya pemanis buatan bersifat higroskopis dan tidak menggumpal.
- d. Menghindari kerusakan gigi, pada pangan seperti permen lebih sering ditambahkan pemanis buatan karena bahan permen ini mempunyai rasa manis yang lebih tinggi dari gula, pemakaian dalam jumlah sedikit saja sudah menimbulkan rasa manis yang diperlukan sehingga tidak merusak gigi.
- e. Pada industri pangan, termasuk industri rokok pemanis buatan dipergunakan dengan tujuan menekan biaya produksi. Karena pemanis buatan ini selain mempunyai tingkat rasa manis yang lebih tinggi juga harganya relatif murah dibandingkan dengan gula.

2.3.1 Daftar Pemanis Buatan yang Diizinkan di Indonesia

Sekalipun penggunaan pemanis buatan diizinkan di Indonesia, tetapi hanya beberapa saja yang diizinkan penggunaannya dalam makanan. Sesuai Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 4 Tahun 2014 pemanis buatan yang diizinkan adalah Asesulfam-K (*Acesulfame potassium*), Aspartam (*Aspartame*), Siklamat (*Cyclamates*), Sakarin (*Saccharins*), Sukralosa (*Sucralose/Trichloragalactosucrose*), dan Neotam (*Neotame*).

Setiap pemanis buatan memiliki batas asupan yang dapat diterima yang disebut *Acceptable Daily Intake* (ADI), ADI merupakan jumlah maksimum bahan tambahan pangan dalam miligram per kilogram berat badan yang dapat dikonsumsi setiap hari selama hidup tanpa menimbulkan efek merugikan

terhadap kesehatan. Berikut batas penggunaan maksimum pemanis buatan berdasarkan ADI.

Tabel 2.2 Batas Penggunaan Maksimum Pemanis Buatan menurut Perka BPOM RI No. 4 Tahun 2014

Nama Pemanis Buatan	ADI (<i>Acceptable Daily Intake</i>)
Asesulfam-K (<i>Acesulfame potassium</i>)	0-15 mg
Aspartam (<i>Aspartame</i>)	0-40 mg
Siklamat (<i>Cyclamates</i>)	0-11 mg
Sakarin (<i>Saccharin</i>)	0-5 mg
Sukralosa (<i>Sucralose/Trichlorogalactosucrose</i>)	0-15 mg
Neotam (<i>Neotame</i>)	0-2 mg

2.3.2 Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Pemanis Buatan

Dalam penggunaannya pemanis buatan memiliki keuntungan dan kerugian, hal itu menjadi bahan pertimbangan bagi produsen dalam memproduksi produk pangan, dan bagi konsumen sebagai pengonsumsi produk pangan.

a. Keuntungan

Keuntungan penggunaan pemanis buatan umumnya merupakan tujuan penggunaan pemanis buatan, beberapa diantaranya yaitu:

- i. Pemanis buatan merupakan pemanis yang *non-nutritive* sehingga tidak menghasilkan kalori, dapat dikonsumsi penderita diabetes.
- ii. Pemanis buatan bukan merupakan substrat pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan umur simpan produk pangan.
- iii. Permen yang biasanya dihindari karena kekhawatiran gigi menjadi berlubang dapat dikonsumsi dengan aman karena tidak meningkatkan pertumbuhan mikroba pada mulut.

b. Kerugian

Beberapa kerugian penggunaan pemanis buatan umumnya merupakan penyebab konsumen menghindari produk yang menggunakan pemanis buatan, kerugian penggunaan pemanis buatan yaitu:

- i. Beberapa produk untuk diet yang mengandung pemanis buatan seringkali tinggi kandungan lemak jenuhnya sehingga sebaiknya dihindari konsumsi dalam jumlah banyak.
- ii. Beberapa pemanis buatan menyebabkan terjadinya *laxative* (gangguan pencernaan) dan dapat menyebabkan diare.

2.4 Siklamat

Siklamat pertama kali ditemukan dengan tidak sengaja oleh Michael Sveda pada tahun 1937. Sejak tahun 1950 siklamat ditambahkan ke dalam pangan dan minuman. Siklamat tersedia dalam bentuk asam siklamat (*Cyclohexanesulfamic acid*), garam natrium (*Sodium cyclohexanesulfamate*), dan garam kalsium (*Calcium cyclohexanesulfamate*) namun yang umum digunakan adalah natrium siklamat. Dalam perdagangan siklamat dikenal dengan nama assurgin, sucaryl, atau sucrosa.

Siklamat memiliki rasa manis tanpa rasa ikutan (pahit), bersifat mudah larut dalam air dan intensitas kemanisannya 30 kali kemanisan sukrosa. Dalam industri pangan, natrium siklamat dipakai sebagai bahan pemanis yang tidak memiliki nilai gizi (*non-nutritive*) untuk pengganti sukrosa. Siklamat bersifat tahan panas, sehingga sering digunakan dalam pangan yang diproses dalam suhu tinggi.

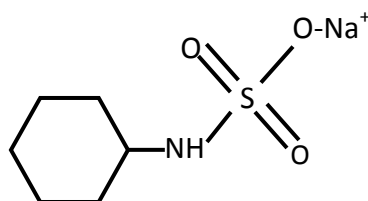
Menurut Perka BPOM RI No. 4 Tahun 2014 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pemanis, batas maksimum penggunaan siklamat adalah 0-11 mg/kg berat badan. Untuk minuman teh batas maksimum siklamat adalah 350 mg/kg produk (sebagai asam siklamat).

2.4.1 Tinjauan Kimia Siklamat

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III

NATRII CYCLAMAT

Natrium Siklamat



Gambar 2.1 Rumus Bangun Natrium Siklamat

Natrium siklamat mengandung tidak kurang dari 98,0% dan tidak lebih dari 101,0% $C_6H_{12}NNaO_3S$, dihitung terhadap zat yang telah kering.

Nama kimia : Natrium Sikloheksilsulfamat

Rumus Kimia : $C_6H_{12}NNaO_3S$

Pemerian : Hablur atau serbuk hablur, putih, tidak berbau atau hampir tidak berbau, rasa agak manis walaupun dalam larutan encer.

Kelarutan : Larut dalam 5 bagian air, dalam 250 bagian etanol (95%) P dan dalam 25 bagian propilenglikol P, praktis tidak larut dalam kloroform P dan eter P

Penggunaan : Zat tambahan.

2.4.2 Efek Negatif Siklamat Terhadap Kesehatan

Pemanis buatan dapat menimbulkan efek negatif bagi kesehatan manusia. Efek negatif tidak langsung seketika terjadi pada manusia tetapi membutuhkan waktu lama karena terus berakumulasi di dalam tubuh manusia. Efek negatif tersebut antara lain: dapat merangsang pertumbuhan kanker kandung kemih, alergi, bingung, diare, hipertensi, impotensi, iritasi, insomnia, kehilangan daya ingat, migrain dan sakit kepala. Selain itu efek negatif pemanis buatan bagi anak-anak adalah merangsang keterbelakangan mental, hal ini terjadi karena otak masih tahap perkembangan dan proses terakumulasi pemanis buatan pada jaringan syaraf (Indoforum, 2008 dalam Sebayang, *et.al.* 2015).

2.4.3 Analisa Siklamat

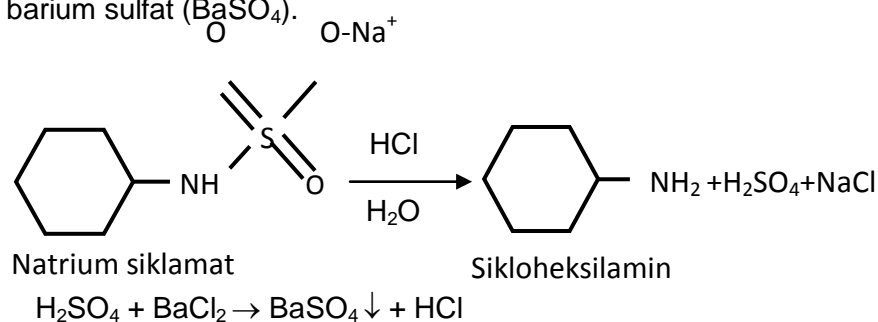
a. Metode Analisa Kualitatif

1. Reaksi Identifikasi (menurut Farmakope Indonesia Edisi III)

Larutkan 100 mg dalam 10 ml air, tambahkan 1 ml asam klorida P dan 2 ml larutan barium klorida P, larutan tetap jernih. Tambahkan 1 ml larutan natrium nitrit P 10% b/v, terbentuk endapan putih.

2. Metode Pengendapan (menurut SNI 01-2893-1992)

Tambahkan 10 ml larutan HCl 10% ke dalam hasil saringan contoh, dan tambahkan pula 10 ml larutan BaCl₂ 10%, biarkan 30 menit saring dengan kertas saring Whatman 42, lalu tambahkan 10 ml NaNO₂ 10%, kemudian panaskan di atas penangas air. Bila timbul endapan putih dari BaSO₄ berarti contoh mengandung siklamat. Pengendapan dilakukan dengan cara menambahkan barium klorida dalam suasana asam kemudian ditambahkan natrium nitrit sehingga akan terbentuk endapan barium sulfat. Ketika ikatan sulfat telah diputus maka ion Ba²⁺ akan bereaksi dengan ion sulfat dan menghasilkan endapan barium sulfat (BaSO₄).



Gambar 2.2 Reaksi Pembentukan Endapan Barium Sulfat

3. Metode Nyala Api (Vogel Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro)

Setelah dilakukan pengendapan, kemudian dilakukan pengamatan nyala api dengan tujuan untuk mengetahui pemanis buatan siklamat yang digunakan pada minuman teh kemasan merupakan asam siklamat atau dalam bentuk natrium siklamat. Warna yang dihasilkan berwarna kuning terang, dengan demikian merupakan bentuk natrium siklamat.

4. Identifikasi Kristal Mikroskopik (*Handbook of Food Analysis*)

Sampel yang sudah diendapkan, kemudian diidentifikasi kembali dengan menggunakan mikroskop, endapan sampel di rekristalisasi dengan kloroform kemudian amati bentuk kristal yang menggunakan mikroskop.

b. Metode Analisa Kuantitatif

1. Metode Titrasi Bebas Air (Farmakope Indonesia Edisi III)

Penetapan kadar siklamat menurut Farmakope Indonesia Edisi III dengan melakukan Cara I yang tertera pada titrasi bebas air, menggunakan lebih kurang

400 mg yang ditimbang saksama dan dilarutkan dalam 100 ml asam asetat glacial P dengan pemanasan.

2. Metode Gravimetri (Kimia Farmasi Analisis)

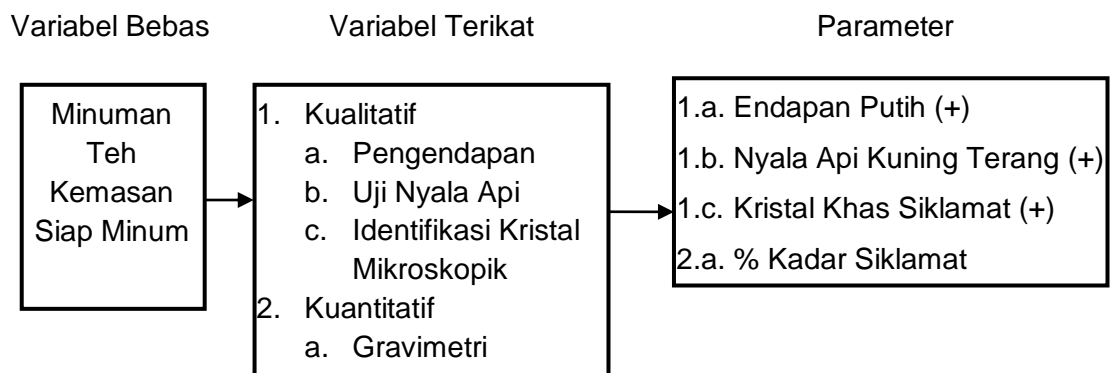
Analisis gravimetri adalah cara analisis kuantitatif berdasarkan berat tetap (berat konstan)-nya. Penggunaan metode ini berdasarkan adanya sifat bahwa siklamat oleh asam klorida akan terurai menjadi asam sulfat dan jumlahnya setara dengan siklamat yang ada. Dengan mengendapkan asam sulfat sebagai barium sulfat dan menimbanginya, maka kadar siklamat dapat diketahui.

Diukur 25 ml sampel diencerkan dengan aquadest perbandingan 1:1, tambahkan 10 ml larutan HCl 10% tambahkan pula 10 ml larutan BaCl₂ 10%, aduk dan biarkan 30 menit saring dengan kertas saring Whatman 42, tambahkan 10 ml NaNO₂ 10%, panaskan sampai timbul endapan putih. Hasil pengendapan disaring menggunakan kertas saring dan cuci menggunakan air. Keringkan dengan memanaskan endapan pada suhu 100-150°C, dinginkan lalu ditimbang hingga berat konstan.

3. Metode Nitrimetri

Siklamat oleh asam klorida terurai menghasilkan amin alifatis primer. Hasil peruraian siklamat ternyata dapat bereaksi kuantitatif dengan asam nitrit sehingga dapat dijadikan dasar untuk analisis kuantitatif siklamat secara nitrimetri.

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

2.6 Defenisi Operasional

- a. Minuman teh kemasan siap minum adalah salah satu produk minuman yang dianalisa kandungan siklamatnya secara kualitatif dengan metode pengendapan, uji nyala api dan identifikasi kristal mikroskopik.
- b. Siklamat merupakan salah satu jenis pemanis buatan yang terkandung dalam minuman teh dengan kadar yang telah ditentukan dalam Perka BPOM No. 4 Tahun 2014 yaitu 350mg/kg (dihitung terhadap produk siap konsumsi).
- c. Gravimetri adalah metode untuk menetapkan kadar siklamat pada minuman teh kemasan siap minum.

2.7 Hipotesis

Pemanis buatan siklamat terdapat pada minuman teh kemasan siap minum dan kadar siklamat pada minuman tersebut memenuhi syarat Perka BPOM No. 4 Tahun 2014 tentang batas maksimum penggunaan siklamat pada minuman teh yaitu 350mg/kg (dihitung terhadap produk siap konsumsi).