

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Es krim**

Es krim adalah sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan membekukan campuran susu atau tepung es krim, lemak nabati, maupun hewani, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain yang diizinkan. Bahan baku dalam pembuatan es krim dapat berupa susu murni, skim, susu bubuk, krim murni dan produk susu terkonsentrasi lainnya atau kombinasi diantaranya yang ditambah gula dan perisa, dengan pewarna, dan penambahan udara selama proses pembekuan (Rahmawati, 2012).



(Sumber: Dokumentasi pribadi)  
Gambar 2.1 Gambar es krim

Bahan pemanis yang umum digunakan dalam pembuatan es krim adalah gula pasir berfungsi memberikan rasa manis, meningkatkan cita rasa, meminimalkan pembentukan kristal es krim. Bahan penstabil yang umum digunakan dalam pembuatan es krim adalah CMC (carboxy methyl cellulose), dan agar. Bahan penstabil berperan meningkatkan kekentalan dan mencegah kristalisasi es krim selama penyimpanan. Bahan pengemulsi yang umum digunakan adalah kuning telur berfungsi untuk memperbaiki struktur lemak dan distribusi udara, serta meningkatkan keseimbangan bahan sehingga mampu mempengaruhi tekstur es krim (Padaga & Sawitri, 2008).

Es krim dibuat dengan cara pembekuan dan agitasi dengan menggunakan prinsip membentuk rongga pada campuran bahan es krim atau sering disebut dengan ICM (es krim) sehingga volume pada es krim dapat mengembang

dengan tujuan membuat lebih ringan dan tidak terlalu padat, serta mempunyai tekstur yang lembut. (Susilorini dan Sawitri, 2006).

## **B. Bahan Tambahan Pangan**

Bahan tambahan pangan atau aditif makanan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan adalah bahan yang ditambah dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Termasuk di dalamnya adalah pewarna, penyedap rasa dan aroma, pemantap, antioksidan, pengawet, pengemulsi, antikempal, pemucat dan pengental.

Bahan Tambahan Pangan terdiri dari bahan sintesis dan alami. Bahan Tambahan Pangan sintesis diantaranya pewarna, pemanis, pengawet, penyedap, anti oksidan, penambah aroma dan pengatur keasaman, sementara yang berasal dari bahan alami diantaranya pewarna dari tumbuhan, pemanis dari gula (Cahyadi, 2023).

### **1. Tujuan Penambahan BTP**

Penggunaan BTP diperbolehkan jika digunakan dengan tujuan sebagai, mempertahankan nilai gizi makanan , untuk konsumsi orang yang memerlukan diet, mempertahankan mutu, kesetabilan makanan, dan memperbaiki sifatsifat organoleptiknya sehingga tidak menyimpang dari sifat alami (Putri, 2018).

### **2. Manfaat BTP**

Bahan tambahan pangan mempunyai banyak manfaat, diantaranya untuk mengawetkan makanan dan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan. Selain itu, membentuk makanan menjadi lebih baik, dan memberikan warna dan aroma yang menarik konsumen, meningkatkan kualitas pangan, serta dapat menghemat biaya (Murdiati dkk, 2013).

### **3. Jenis – jenis BTP**

Penggolongan BTP yang diizinkan digunakan pada pangan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.033 tahun 2012 adalah sebagai berikut :

- a. Pewarna, yaitu BTP yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada pangan.

- b. Pemanis buatan, yaitu BTP yang dapat menyebabkan rasa manis pada pangan, yang tidak atau hampir tidak mempunyai nilai gizi.
  - c. Pengawet, yaitu BTP yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau peruaian lain pada pangan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba.
  - d. Antioksidan, yaitu BTP yang dapat mencegah atau menghambat proses oksidasi lemak sehingga mencegah terjadinya ketengikan.
  - e. Antikempal, yaitu BTP yang dapat mencegah mengempalnya (menggumpalnya) pangan yang berupa serbuk seperti tepung atau bubuk.
  - f. Penyedap rasa dan aroma, menguatkan rasa, yaitu BTP yang dapat memberikan, menambah atau mempertegas rasa aroma.
  - g. Pengatur keasaman (pengasam, penetral dan pendapar) yaitu BTP yang dapat mengasamkan, menetralkan dan mempertahankan derajat keasaman pangan.
  - h. Pemutih dan pematang tepung, yaitu BTP yang dapat mempercepat proses pemutihan dan atau pematang tepung sehingga dapat memperbaiki mutu pemanggangan.
  - i. Pengemulsi, pemantap dan pengental yaitu BTP yang dapat membantu terbentuknya dan memantapkan sistem sebaran yang homogen pada pangan.
  - j. Pengeras, yaitu BTP yang dapat memperkeras atau mencegah melunaknya pangan.
  - k. Sekuestran, yaitu BTP yang dapat mengikat ion logam yang ada dalam pangan, sehingga memantapkan warna, aroma dan tekstur.
4. Pemanis

Pemanis merupakan salah satu jenis bahan tambahan pangan setelah pewarna, pengasam, peningkat flavor, pengawet dan lain-lain. Produk pangan yang ditambahkan pemanis didalamnya akan memiliki rasa yang lebih manis dari sebelumnya. Beberapa jenis pemanis seperti glukosa atau sukrosa juga dapat mengubah karakteristik lainnya dari suatu produk pangan yaitu warna, aroma, tekstur, menambah volume produk, bahkan dapat meningkatkan umur simpan produk jika ditambahkan dalam jumlah yang tinggi (Estiasih dkk, 2015).

a. Jenis-jenis Pemanis

1) Pemanis alami

Pemanis ini diperoleh dari tumbuhan, seperti kelapa, tebu, dan aren. Selain itu, pemanis alami dapat juga diperoleh dari buah-buahan dan madu. Pemanis alami berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma manis, memperbaiki sifat-sifat fisik, sebagai pengawet, sekaligus merupakan sumber kalori bagi tubuh.

2) Pemanis buatan

Pemanis buatan adalah suatu pemanis yang dihasilkan melalui proses kimia. Manfaat dari pemanis buatan adalah untuk mengembangkan jenis minuman dan makanan dengan jumlah kalori terkontrol. Mengontrol program pemeliharaan dan penurunan berat badan, mengurangi kerusakan gigi, dan sebagai bahan tambahan pemanis utama. Selain itu pemanis buatan dengan nilai kalori rendah sangat dibutuhkan oleh penderita diabetes dan kencing manis (Murdiati dkk, 2013).

Beberapa contoh pemanis sintetis adalah:

a) Sakarin

Sakarin adalah pemanis buatan yang mempunyai rasa manis 200-700 kali sukrosa dan banyak digunakan dengan alasan utama harganya yang murah.

b) Aspartam

Aspartam banyak digunakan sebagai pemanis buatan pada berbagai jenis makanan dan minuman, terutama makanan dan minuman yang rendah kalori. Seperti halnya siklamat karena sifatnya yang tahan panas, aspartam banyak digunakan pada berbagai jenis makanan dan minuman yang memerlukan pengolahan dalam suhu tinggi

c) Siklamat

Berbeda dengan sakarin yang memiliki rasa manis dengan meninggalkan rasa pahit, siklamat hanya berasa manis yang melebihi dari pemanis alami. Pemanis ini mempunyai rasa manis 30 kali sukrosa. Pemanis ini sering digunakan untuk makanan kaleng

ataupun makanan lain yang diproses dalam suhu tinggi karena merupakan pemanis yang tahan panas (Sarumaha, 2019).

Tabel 2.1. Jenis Pemanis Buatan Pengganti Sukrosa yang Diizinkan di Indonesia.

Pemanis	Jumlah kalori	Tingkat kemanisan	(g/kg berat badan)	Sifat
Alitam	1,4	2000	0,34	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaannya bersama pemanis lain bersifat sinergis.</li> <li>• Dapat dicerna oleh enzim pencernaan dan diserap oleh usus.</li> </ul>
Asesulfam	0	200	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatif lebih stabil dibandingkan jenis pemanis lainnya.</li> <li>• Tidak dapat dicerna, bersifat non glikemik dan non karsinogenik.</li> </ul>
Aspartam	0,4	180	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabil pada kondisi kering, namun tidak tahan panas</li> <li>• Berbahaya bagi penderita fenilketonuria karena dapat menyebabkan resiko penurunan fungsi otak.</li> <li>• Dapat menimbulkan gangguan tidur dan migrain bagi yang sensitif.</li> </ul>
Neotam	0	7000	0-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terurai secara cepat dan dibuang sempurna tanpa akumulasi oleh tubuh melalui metabolisme normal.</li> </ul>
Sakarin	0	300	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Timbul reaksi dermatologis bagi anak-anak yang alergi terhadap sulfa.</li> <li>• Berpotensi memacu pertumbuhan tumor dan bersifat karsinogenik</li> </ul>
Siklamat	0	250	0-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalam dosis tinggi dapat menyebabkan tumor kandung kemih, paru, hati dan limpa</li> </ul>
Sukralosa	0	300	0-15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabil pada kondisi panas</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak dapat dicerna dan langsung dikeluarkan oleh tubuh</li> </ul>
--	--	--	--	---

(Sumber : SNI 01-6993-2004)

## 5. Hubungan Struktur dan Rasa Manis

Faktor-faktor dalam hubungan struktur kimia bahan pemanis adalah:

### a. Mutu Rasa Manis

Faktor ini bergantung dari sifat kimia bahan pemanis dan kemurniannya. Berdasarkan uji organoleptik menunjukkan tingkat mutu rasa manis yang berbeda antara bahan pemanis satu dengan yang lain.

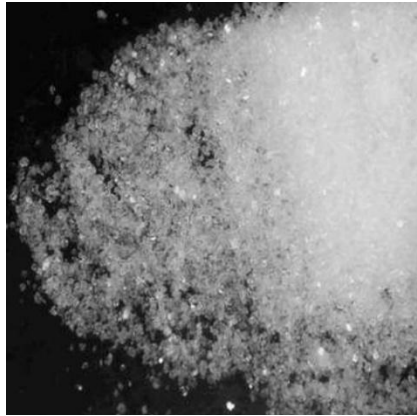
### b. Intensitas Rasa Manis

Intensitas rasa manis menunjukkan kekuatan atau tingkat kadar kemanisan suatu bahan pemanis, Intensitas rasa manis berkaitan dengan nilai relatif rasa manis yang sama maupun berbeda antara masing-masing bahan pemanis.

### c. Kenikmatan Rasa Manis

Pemanis buatan dalam bahan tambahan makanan dengan tujuan untuk memperbaiki rasa dan bau bahan pangan sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan (Cahyadi, 2023).

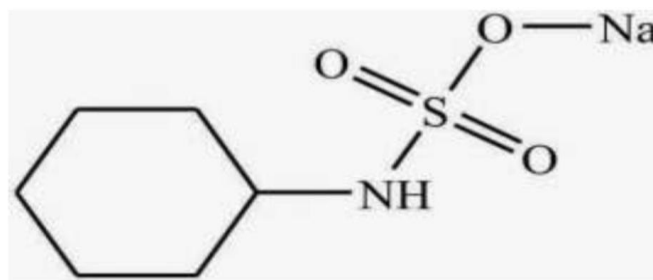
### C. Siklamat



(Sumber : Putri, 2018)

Gambar 2. 2 Siklamat

Siklamat merupakan salah satu pemanis buatan yang sering digunakan, biasa disebut biang gula. Siklamat mempunyai intensitas kemanisan 30 kali dari gula murni . Siklamat ditemukan oleh Michael Sveda pertama kali pada tahun 1937. Sejak tahun 1959 siklamat ditambahkan kedalam pangan dan minuman . Siklamat tersedia dalam bentuk natrium siklamat dengan rumus molekul  $C_6H_{11}NH SO_3Na$ . Nama lain dari siklamat adalah natrium sikloheksisulfamat atau natrium siklamat, Dalam perdagangan siklamat dikenal dengan assugrin, sucaryl, dan sucrosa. Siklamat umumnya dalam bentuk kristal putih, tidak berbau, tidak berwarna dan mudah larut dalam air dan etanol intensitas kemanisanya  $\pm 30$  kali dari kemanisan sukrosa (Sarumaha, 2019). Struktur kimia :



(Sumber: Putri, 2018)

Gambar 2.3 Struktur Kimia Siklamat

- Rumus molekul :  $C_6H_{11}NH SO_3Na$
- Nama Kimia : natrium sikloheksisulfamat
- Berat molekul : 201,22
- pH : larutan siklamat 10,0 % b/v 5,5 sampai 7,5

### 1. Stuktur Fisika

- a. Pemerian : Hablur, putih, tidak berbau, rasa agak manis walaupun dalam larutan encer
- b. Kelarutan : Larut dalam 5 bagian air, dalam 250 bagian etanol (95%), dan dalam 25 bagian propilenglikol, tidak larut dalam kloroform, dan dalam eter (Putri, 2018 ).

### 2. Manfaat siklamat

Natrium siklamat bermanfaat untuk mengontrol berat badan, mengelola diabetes, atau membantu mencegah kerusakan gigi, stabil dan larut dalam air. Natrium siklamat digunakan sebagai pemanis dalam minuman diet dan makanan rendah kalori lainnya. Selain itu berguna untuk menambah rasa, Natrium siklamat berfungsi sebagai pelengkap yang sangat baik untuk pemanis rendah kalori lain yang tersedia, stabil dalam panas dan dingin serta memiliki umur simpan yang baik dan pemanis ini lebih banyak digunakan dalam minuman (Rosdayani, 2018).

### 3. Efek Penggunaan Siklamat Bagi Kesehatan

Meskipun memiliki tingkat kemanisan yang tinggi dan rasa yang enak (tanpa rasa pahit) Siklamat yang merupakan bahan sintetis dapat membahayakan kesehatan. Hasil penelitian yang dilakukan pada tikus yang diberikan siklamat dapat menyebabkan kanker kantong kemih yang disebabkan oleh hasil metabolisme Siklamat, yaitu sikloheksiamin yang bersifat karsinogenik. Oleh sebab itu ekskresinya melalui urin dapat mengakibatkan pertumbuhan tumor, penelitian yang lebih baru menunjukkan bahwa Siklamat dapat menyebabkan atropi, yaitu terjadinya pengecilan testicular dan kerusakan kromosom (Cahyadi, 2023).

Sebuah studi mengungkapkan bahwa sebanyak 0,1% siklamat yang telah dikonsumsi akan bermetabolisme menjadi sikloheliksamin dalam urin, dan sebagian akan mengendap di dalam plasma darah dan dapat meningkatkan tekanan darah. Paparan siklamat dan sikloheliksamin yang terus menerus dengan dosis yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan hati dan ginjal, paru, limpa, dan menyebabkan kerusakan genetik (Putri, 2018).



#### D. Analisis Kadar Siklamat

##### 1. Pengendapan

Sampel yang akan ditentukan dengan gravimetri ditimbang secara kuantitatif, dilarutkan dalam pelarut tertentu kemudian diendapkan kembali dengan reagen tertentu. Senyawa yang dihasilkan harus memenuhi syarat yaitu memiliki kelarutan sangat kecil sehingga bisa mengendap kembali dan dapat dianalisis dengan cara menimbang. Endapan yang terbentuk harus berukuran lebih besar dari pada pori-pori alat penyaring (kertas saring), kemudian endapan tersebut dicuci dengan larutan elektrolit yang mengandung ion sejenis dengan ion endapan.

Endapan yang dikehendaki:

- a. Mudah disaring dan dibersihkan dari pengotor
- b. Memiliki kelarutan cukup rendah sehingga tidak ada analit yang terbuang pada saat penyaringan dan pencucian
- c. Tidak reaktif terhadap udara
- d. Setelah dikeringkan atau dibakar, menghasilkan produk yang diketahui komposisinya.

##### 2. Gravimetri

Analisis gravimetri merupakan analisis yang didasari dari proses isolasi dan pengukuran berat suatu unsur atau senyawa tertentu. Bagian terbesar dari penentuan secara analisis gravimetri meliputi transformasi unsur atau radikal ke senyawa murni yang stabil yang dapat ditimbang dengan teliti. Berat unsur dihitung berdasarkan rumus senyawa dan berat atom unsur-unsur penyusunnya, pemisahan unsur-unsur atau senyawa yang dikandung dapat dilakukan beberapa metoda: metoda pengendapan, metoda penguapan dan metoda elektrolisis. Pada prakteknya yang paling sering digunakan metoda pengendapan dan penguapan. Metode analisis gravimetri adalah suatu metode analisis yang didasarkan pada pengukuran berat, yang melibatkan: pembentukan, isolasi dan pengukuran berat dari suatu endapan.

Gravimetri merupakan salah satu metode kuantitatif yang sangat detail. Metode gravimetri ini memiliki keuntungan yang rendah biaya dan alat yang digunakan sederhana. Selain keuntungan dari metode ini terdapat juga kerugian

yaitu membutuhkan waktu yang cukup lama dalam prosesnya. Hal ini disebabkan karena proses pengendapan, perlakuan terhadap hasil endapan yang membutuhkan banyak waktu, dan terutama karena proses penimbangan yang harus dilakukan berulang kali hingga diperoleh hasil yang konstan. Tahapan analisis gravimetri dibagi menjadi 4 yaitu;

- b. Pengendapan
- c. Penyaringan
- d. Pencucian endapan
- e. Pengeringan, pemanasan/pemijaran dan penimbangan endapan hingga konstan (Mursyidi & Rohman, 2008).

Kesalahan yang dapat terjadi dalam analisis gravimetri dapat terjadi karena hal berikut:

- a. Kertas saring tidak ditimbang terlebih dahulu
- b. Larutan yang akan dianalisis kotor karena tidak ditutup wadahnya
- c. Bahan kimia yang digunakan tidak murni
- d. Pencucian endapan yang salah karena menggunakan air yang tidak sesuai
- e. Penimbangan sampel yang suhunya belum mencapai suhu ruang

Berikut adalah syarat agar metode gravimetri berhasil dilakukan:

- a. Proses penyaringan sebaiknya sangat diperhatikan agar tingkat analit yang tidak terendap secara tersusun tidak dapat terdeteksi.
- b. Zat yang akan ditimbang sebaiknya memiliki rangkaian yang pasti dan asli, atau sangat mirip asli. Bila tidak akan diperoleh hasil yang keliru (Selviana, 2017).

#### E. Kerangka konsep

