

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Susu Bubuk

Pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah ataupun yang tidak diolah, yang ditujukan untuk makanan atau minuman, termasuk bahan tambahan makanan, bahan baku makanan dan bahan lain yang dipergunakan dalam pengerjaan penyiapan, pengolahan, serta pembuatan makanan atau minuman (Peraturan Pemerintah No.86, 2019). Pada pangan dijelaskan juga mengenai keamanan pangan. Menurut (Peraturan Pemerintah No.86, 2019) keamanan pangan adalah keadaan dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang bisa mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan tradisi masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Persyaratan keamanan pangan meliputi tiga aspek penting, yaitu sanitasi, cemaran, dan bahan tambahan pangan. Salah satunya pada penambahan bahan tambahan pangan pada susu bubuk yang seharusnya tidak mengandung tambahan gula atau bahan pemanis (Perka BPOM Nomor 11, 2019).



Gambar 2.1.1 Susu Bubuk

Sumber: (Alodokter, 2022)

Menurut SNI 2970-2015 susu bubuk adalah produk susu yang diperoleh dengan cara mengurangi sebagian besar air melalui proses pengeringan susu segar dan atau susu rekombinasi, atau pencampuran kering (*dry blend*) dengan atau tanpa

penambahan vitamin, mineral, unsur gizi lainnya, dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI 2970-2015, 2015).

Pembuatan susu bubuk merupakan salah satu upaya untuk mengawetkan susu sehingga dapat tahan lebih lama. Produk susu bubuk merupakan hasil proses penguapan dan pengeringan dengan cara penyemprotan dalam tekanan tinggi, proses pembuatannya melalui tahap pemanasan pendahuluan dan pengeringan pada tahap pemanasan pendahuluan bertujuan untuk menguapkan air sehingga tinggal sekitar 45-50% dan menggunakan temperatur antara 65-170°C tergantung jenis susu bubuk yang akan dibuat (Wardana, 2012). Klasifikasi susu bubuk ada beberapa jenis seperti berikut (Wardana, 2012):

1. Susu bubuk *full cream*, susu bubuk dengan kandungan lemak sampai 100%.
2. Susu bubuk *half cream*, susu bubuk kandungan lemaknya dikurangi hingga hanya 50%.
3. Susu skim, susu bubuk yang kandungan lemaknya hanya sekitar 10%.
4. *Whey powder*, merupakan bahan sisa dari proses pembuatan susu bubuk.

Susu skim merupakan bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya, mengandung semua zat makanan susu, sedikit lemak dan vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim seringkali disebut sebagai susu bubuk tak berlemak yang banyak mengandung protein dan kadar air sebesar 5% (Wardana, 2012). Komposisi susu skim dapat dilihat pada tabel 2.6.1:

Tabel 2.1.1 Komposisi Susu Skim per 100 g Bahan

Komponen	Berat (%)
Protein lemak	35 – 370,8
Laktosa	49 – 52
Air	3
Abu	7,5 – 8

Sumber: (Wardana, 2012)

Susu jenis ini dapat digunakan oleh orang yang menginginkan nilai kalori rendah di dalam makanannya, dan bahan baku dalam pembuatan keju berlemak rendah, yoghurt rendah lemak dan produk pembuatan roti (Wardana, 2012).

2.2 Bahan Tambahahan Pangan (BTP)

Bahan Tambahahan Pangan (BTP) adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, melainkan ditambahkan kedalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan antara lain bahan pewarna, pengawet, penyedap rasa, anti gumpal, pemucat dan pengental (Perka BPOM Nomor 11, 2019).

Menurut (Permenkes RI Nomor 33, 2012) BTP dalam bahan pangan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. BTP tidak dimaksudkan untuk dikonsumsi 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 mempengaruhi 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.

Tujuan dari penggunaan bahan tambahan makanan bermacam-macam tergantung jenis yang ditambahkan, secara umum untuk meningkatkan dan mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan sehingga membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan serta meningkatkan kualitas pangan (Cahyadi, 2012). Persyaratan penggunaan bahan tambahan pangan yang diizinkan terdapat batas maksimal penggunaannya dan harus tercatat pada kode maksimal Indonesia dan persyaratan Departemen Kesehatan. Salah satunya pada penggunaan bahan tambahan pangan pada susu bubuk yang diperbolehkan ditambahkan sesuai dengan (Perka BPOM Nomor 11, 2019) adalah golongan pembentuk gel, pengemulsi, pengental, peningkat volume, penstabil, pengatur keasaman, pengembang, penguat rasa, antioksidan, penguat rasa, antikempal dan humektan. Untuk golongan pemanis tidak diperbolehkan ditambahkan pada susu bubuk (Perka BPOM Nomor 11, 2019).

2.3 Pemanis

Pemanis yaitu salah satu dari Bahan Tambah Pangan (BTP) yang dapat menyebabkan rasa manis pada produk pangan yang tidak atau sedikit mempunyai nilai gizi atau kalori, hanya boleh ditambahkan kedalam produk pangan dalam jumlah tertentu. Produk pangan yang ditambahkan pemanis didalamnya akan memiliki rasa yang lebih manis dari sebelumnya. Beberapa jenis pemanis seperti glukosa atau sukrosa juga dapat merubah 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 (Perka BPOM Nomor 11, 2019).

Dilihat dari sumber pemanis dapat dikelompokkan menjadi pemanis alami dan pemanis sintetis. Pemanis alami yang dikenal sebagai gula alam atau sukrosa berasal dari tanaman. Tanaman penghasil pemanis yang utama adalah tebu (*Saccharum officinarum L*), dan bit (*Beta vulgaris L*) (Rasyid dkk., 2016). Sedangkan pemanis sintetis adalah suatu zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau dapat meningkatkan rasa manis, sedangkan kalori yang dihasilkannya jauh lebih rendah dari pada gula. Namun pemanis sintetis tidak memiliki nilai gizi. Beberapa pemanis sintetis yang dikenal dan banyak digunakan adalah Na sakarin dan Na siklamat (Sarumaha, 2019).

2.3.1 Pemanis alami (Natural Sweetener)

Pemanis alami merupakan bahan pemberi rasa manis yang diperoleh dari bahan-bahan nabati seperti kelapa, tebu dan aren ataupun hewani. Selain itu pemanis alami dapat pula diperoleh dari buah-buahan dan madu. Pemanis alami berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma manis, memperbaiki sifat-sifat fisik, sebagai pengawet, memperbaiki sifat kimia sekaligus merupakan sumber kalori bagi tubuh. Jika kita mengkonsumsi pemanis alami secara berlebihan, kita akan mengalami resiko kegemukan. Zat pemanis alami yang sering digunakan yaitu sukrosa, laktosa, maltosa, fruktosa. Menurut (Perka BPOM Nomor 11, 2019) pemanis alami yang diizinkan digunakan dalam pangan adalah:

- a. Sorbitol (*Sorbitol*)
- b. Manitol (*Mannitol*)

- c. Isomalt/Isomaltitol (*Isomalt/Isomaltitol*)
- d. Glikosida steviol (*Steviol glycoside*)
- e. Maltitol (*Maltitol*)
- f. Laktitol (*Lactitol*)
- g. Silitol (*Xylitol*)
- h. Eritritol (*Erythritol*)

2.3.2 Pemanis buatan (Artificial Sweetener)

Pemanis sintetis (buatan) adalah pemanis yang diproses secara kimiawi, dan senyawa tersebut tidak terdapat di alam. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No: 208/MENKES/PER/IV/1985 tentang Pemanis Buatan, pemanis buatan adalah bahan tambahan makanan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan, yang tidak atau hampir tidak mempunyai nilai gizi.

Secara umum, tujuan dari penambahan pemanis sintetis ke dalam bahan makanan adalah untuk menurunkan biaya produksi karena pemanis sintetis selain memiliki tingkat kemanisan yang lebih tinggi, harganya juga relatif murah dibandingkan dengan pemanis alami, juga dapat 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 atau kencing manis. (Rasyid dkk., 2016).

Menurut (Perka BPOM Nomor 11, 2019) penggunaan bahan tambahan pemanis buatan yang diperbolehkan adalah:

- a. Asesulfam-K (*Acesulfame potassium*)
- b. Aspartam (*Aspartame*)
- c. Siklamat (*Cyclamates*)
- d. Sakarin (*Saccharins*)
- e. Sukralosa (*Sucralose/Trichlorogalactosucrose*)
- f. Neotam (*Neotame*)

Penggunaan pemanis buatan yang diizinkan harus sesuai dengan batas maksimum penggunaan untuk makanan siap makan atau disiapkan untuk dimakan sesuai dengan petunjuk. Apabila konsumsi melebihi batas-batas tersebut dalam

waktu lama, walaupun dikonsumsi dalam jumlah sedikit, maka akan timbul gangguan pada Kesehatan. Penggunaan pemanis sintetis sebagai bahan tambahan makanan harus mempertimbangkan batas maksimum penggunaan (BMP) serta nilai *Acceptable Daily Intake*, yaitu jumlah maksimal pemanis sintetis (mg/kg berat badan) yang dapat dikonsumsi setiap hari selama hidup tanpa efek yang merugikan kesehatan (Perka BPOM Nomor 11, 2019). Konsumsi pemanis sintetis seharusnya tetap memperhatikan ambang batas dan nilai ADI yang telah ditetapkan. Apabila konsumsi melebihi batas-batas tersebut dalam waktu lama walaupun dikonsumsi dalam jumlah sedikit maka akan timbul gangguan pada kesehatan.

Penggunaan pemanis sintetis yang semakin luas perlu ditinjau permasalahan yang ditimbulkannya. Sebagaimana diketahui natrium siklamat merupakan jenis pemanis sintetis yang paling banyak digunakan di Indonesia, tetapi masih kontroversi dalam penggunaannya, karena diragukan keamanannya bagi kesehatan konsumen (Marlina & Sa'adah, 2019). Salah satunya produk yang tidak boleh ditambahkan pemanis buatan natrium siklamat adalah susu bubuk (Perka BPOM Nomor 11, 2019).

2.4 Siklamat

Siklamat merupakan salah satu pemanis buatan yang sering digunakan, yang biasa disebut biang gula. Siklamat mempunyai tingkat kemanisan 30-80 kali dari gula murni. Siklamat sangat disukai karena rasanya yang murni tanpa cita rasa tambahan (tanpa rasa pahit) (Qamariah & Rahmadhani, 2017). Dalam perdagangan, siklamat dikenal dengan nama *assurgin*, *sucaryl*, *sucrose* (Nurlailah dkk., 2017).

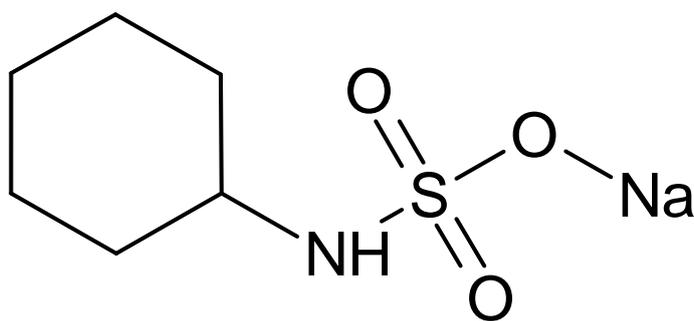
Pada berbagai jenis industri makanan, siklamat sering kali digunakan untuk menggantikan sukrosa atau sering kita kenal gula pasir atau gula tebu. Pemanis ini sering digunakan untuk makanan kaleng ataupun makanan lain yang diproses dalam suhu tinggi karena merupakan pemanis yang tahan panas (Qamariah & Rahmadhani, 2017). Walaupun rasanya enak (manis tanpa ikutan rasa pahit), penggunaan siklamat harus dibatasi karena dapat membahayakan kesehatan. Di Indonesia melalui (Perka BPOM Nomor 11, 2019) diatur bahwa kadar siklamat dalam makanan dan minuman berkalori rendah dan penderita diabetes melitus

adalah 3mg/kg bahan makanan atau minuman. Adapun organisasi WHO membatasi konsumsi harian siklamat yang aman (ADI) adalah 11 mg/kg BB (Solin, 2020).

Siklamat dibuat dengan proses sulfonisasi komponen siklohexylamin, selanjutnya direaksikan dengan asam sulfamat atau sulfurtroksida. Siklamat memiliki kemanisan 30-50 kali lebih manis daripada gula tergantung konsentrasi yang digunakan. Siklamat sering dikombinasikan dengan sakarin dengan perbandingan 10 bagian siklamat dan 1 bagian sakarin. Siklamat relatif stabil pada saat pemanasan sehingga sesuai untuk produk-produk yang menggunakan suhu tinggi dalam pengolahannya seperti produk-produk pemanggangan. Siklamat sedikit larut dalam air dan mengalami hidrolisis secara perlahan pada air panas (Qamariah & Rahmadhani, 2017).

2.4.1 Tinjauan kimia siklamat

Menurut (Farmakope Indonesia Edisi III, 1979), Natrium siklamat mengandung tidak kurang dari 98,0% dan tidak lebih dari 101,0% $C_6H_{12}NNaO_3S$, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Natrium siklamat memiliki nama kimia Natrium Sikloheksisulfamat, dengan 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. Natrium siklamat larut dalam 5 bagian air, dalam 250 bagian etanol (95%) P dan dalam 25 bagian Propilenglikol P; tidak larut dalam kloroform P dan dalam eter P dan penggunaan sebagai zat tambahan.



Gambar 2.4.1 Struktur Bangun Siklamat

Siklamat atau *cyclohexylsulfamic acid* sebagai pemanis buatan digunakan dalam bentuk garam kalsium, kalium, dan natrium siklamat. Secara umum, garam siklamat berbentuk kristal putih, tidak berbau, tidak berwarna, dan mudah larut

dalam air dan etanol serta berasa manis. Berbeda dengan sakarin yang dalam penggunaannya akan memberikan efek rasa pahit, pada penggunaan siklambat dalam makanan atau minuman tidak akan memberikan efek rasa pahit. Rasa manis yang dihasilkan dari penggunaan siklambat tanpa adanya rasa ikutan pahit inilah yang menjadi dasar dari pengguna siklambat (Hartini & Simorangkir, 2020).

2.4.2 Manfaat natrium siklambat

Natrium siklambat bermanfaat untuk mengontrol berat badan, mengelola diabetes, atau membantu mencegah kerusakan gigi, stabil dan larut dalam air. Natrium siklambat digunakan sebagai pemanis dalam minuman diet dan makanan rendah kalori lainnya, selain itu berguna untuk menambah rasa. Natrium siklambat berfungsi sebagai pelengkap yang sangat baik untuk pemanis rendah kalori, stabil dalam panas dan dingin serta memiliki umur simpan yang baik dan pemanis ini lebih banyak digunakan dalam minuman (Sarumaha, 2019).

2.4.3 Dampak penggunaan natrium siklambat

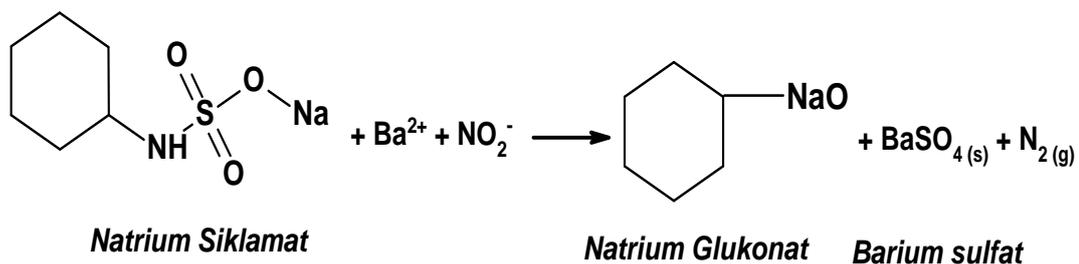
Efek negatif dari penggunaan siklambat tidak langsung seketika terjadi pada manusia tetapi membutuhkan waktu lama karena terus berakumulasi di dalam tubuh manusia. Jika dikonsumsi dalam dosis yang berlebihan dapat memunculkan banyak gangguan bagi kesehatan. Beberapa gangguan kesehatan tersebut antara lain seperti migrain dan sakit kepala, kehilangan daya ingat, bingung, insomnia, iritasi, asma, hipertensi, diare, sakit perut, alergi, impotensi dan gangguan seksual, serta kebutakan. Siklambat yang dikonsumsi dalam dosis yang berlebihan akan mengakibatkan kanker kandung kemih. 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 (Qamariah & Rahmadhani, 2017).

2.5 Analisis Siklambat

2.5.1 Analisis kualitatif metode pengendapan

Uji pengendapan merupakan suatu uji pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan siklambat pada suatu sampel dengan ditandai dengan terbentuknya suatu endapan dari suatu sampel yang diuji. Analisis dilakukan sesuai dengan SNI 01-2893-1992 dengan cara tambahkan 10 ml HCL 10% ke dalam hasil

saringan contoh, dan tambahkan pula 10 ml BaCl₂ 10%. Biarkan selama 30 menit, disaring dengan kertas whatman No. 42, lalu tambahkan 10 ml NaNO₂ 10%, kemudian dipanaskan diatas penangas air. Bila timbul endapan putih dari BaSO₄ berarti sampel mengandung siklamat (SNI 01-2893-1992). Pengendapan dilakukan dengan cara menambahkan barium klorida dalam suasana asam kemudian ditambahkan natrium nitrat 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) (Hulu, 2019).



Gambar 2.5.1 Reaksi Pembentukan Endapan Barium Sulfat

Sumber: (Elfariyanti & Risnayanti, 2019)

2.5.2 Analisis kuantitatif gravimetri

Analisis gravimetri atau analisis kuantitatif berdasarkan bobot, yaitu dimana suatu proses isolasi serta penimbangan suatu unsur atau senyawa tertentu dari unsur tersebut dalam bentuk yang sempurna mungkin. Gravimetri adalah pemeriksaan jumlah zat dengan cara penimbangan hasil reaksi pengendapan. Gravimetri merupakan pemeriksaan jumlah zat yang paling tua dan paling sederhana dibandingkan dengan cara pemeriksaan kimia lainnya. Kesederhanaan itu kelihatan karena dalam gravimetri jumlah zat ditentukan dengan cara menimbang langsung massa zat yang dipisahkan dari zat-zat lain (Chylen Setiyo Rini & Rohmah, 2020).

Analisis dilakukan sesuai dengan SNI 01-6684-2002. Sebanyak 10 gram sampel susu bubuk ditimbang dengan teliti dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan aquadest hingga 100 ml. Ditambahkan 10 ml larutan HCl 10% dan ditambahkan 10 ml larutan BaCl₂ 10%, kemudian dihomogenkan. Dibiarkan selama 30 menit lalu disaring dengan kertas saring whatman no.42. Filtrat yang diperoleh ditambahkan 10 ml larutan NaNO₂ 10%. Panaskan larutan di

atas penangas air sampai timbul endapan putih. Hasil pengendapan disaring menggunakan kertas saring. Pada filtrat tambahkan 10 ml BaCl_2 10% (berulang, sampai filtrat tidak memberi endapan). Cuci endapan dengan air panas hingga filtrat tidak mengendap lagi. Keringkan dengan memanaskan endapan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 30 menit, dinginkan lalu ditimbang hingga berat konstan (SNI 01-6684-2002).