

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi dan Karakteristik kue Cenil

Kue cenil merupakan Jajanan favorit yang beredar di pasar-pasar tradisional. Makanan ini berbentuk lonjong dan dalam penyajiannya biasanya ditaburi parutan kelapa muda. Cenil memiliki berbagai macam warna salah satunya berwarna merah dan terasa manis dan kenyal.

Menurut Anonim (2002), Cara pembuatan kue cenil sebagai berikut:

1. Persiapan bumbu

Kelapa parut, garam dan bawang dicampur lalu diaduk rata dan dikukus selama 15 menit selanjutnya diangkat dan sisihkan.

2. Persiapan Adonan

Tepung tapioka sebanyak satu sendok dicampur dengan air dingin lalu diaduk sampai rata, kemudian masukkan ke dalam air mendidih diaduk hingga rata sampai kental. Sisa tepung tapioka dimasukkan sedikit demi sedikit lalu diaduk rata, adonan diuleni sehingga dapat dibentuk lalu adonan dibagi menjadi empat bagian.

3. Pemberian bahan tambahan pangan

Masing-masing adonan diberi pewarna kue berwarna merah, hijau, kuning kemudian adonan dibiarkan. Setiap adonan dibentuk menjadi bulatan panjang lalu disisihkan. Selanjutnya dididihkan air lalu adonan dimasukkan ke dalam air sedikit demi sedikit, direbus hingga adonan mengapung dan matang lalu diangkat. Cenil yang telah matang

dimasukkan ke dalam air dingin yang telah matang lalu direndam sebentar agar adonan tidak saling lengket selanjutnya diangkat, tiriskan (diulangi sampai bahan adonan habis). Setelah itu cenil dicampur dengan kelapa parut diaduk rata selanjutnya di taburi dengan gula.

Menurut Sihombing (1996), kandungan gizi pada kue cenil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gizi kue cenil

Zat Gizi	Kadar/100g
Energi	125 kkal
Protein	1,1 g
Lemak	2,9 g
Air	70,1 g
Mineral	1,2 g

(Sihombing, 1996)

B. Bahan Baku Cenil

1. Tepung Tapioka

Tepung tapioka adalah pati yang diperoleh dari umbi tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) yang dibentuk dari tanaman melalui proses polimerisasi sejumlah besar glukosa dan tersedia sebagai persediaan makanan cadangan selama masa pertumbuhan untuk memenuhi kebutuhan metabolisme. Pada prinsipnya cara pengolahan pati adalah bagaimana cara memisahkan granula pati dengan fraksi lain yang bukan pati (Suprapti, 2005).

Tepung tapioka dapat diolah menjadi sirup glukosa dan dekstrin yang sangat dibutuhkan dalam industri makanan ringan seperti kembang

gula, pengalengan buah-buahan dan industri peragian. Ampas tapioka pun dapat bermanfaat sebagai bahan makanan ternak (Margono dkk., 1993).

Kandungan gizi tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan unsur gizi pada tepung tapioka

No	Kandungan Unsur Gizi	%
1	Air	12,5
2	Pati	85
3	Protein	0,5 – 0,7
4	Lemak	0,2
5	Abu	0,5
6	Serat	0,3

Sumber: Holleman, 1956

Menurut Margono dkk. (1993), tapioka dibagi dalam dua jenis yaitu tapioka kasar dan tapioka halus. Tapioka kasar biasanya masih mengandung gumpalan dan butiran ubi kayu yang masih kasar, sedangkan tapioka halus merupakan hasil pengolahan lebih lanjut dan tidak mengandung gumpalan lagi. Kualitas tepung tapioka ditentukan oleh beberapa faktor yaitu:

- Warna tepung, tepung tapioka yang baik biasanya berwarna putih
- Kandungan air, tepung tapioka harus dijemur hingga benar-benar kering sehingga kadar airnya rendah
- Banyaknya serat dan kotoran, sebaiknya penggunaan tepung tapioka digunakan ubi kayu yang baru berumur kurang dari setahun sebab kandungan patinya tinggi dan seratnya masih sedikit
- Tingkat kekentalan, daya rekat pada tapioka diusahakan agar tetap tinggi. Hal ini dapat diperoleh dengan cara menghindari penggunaan air secara berlebihan dalam proses produksi.

2. Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum* Linn) biasanya digunakan sebagai bahan bumbu masakan. Bawang putih merupakan salah satu bahan rempah yang dapat memberi rasa dan aroma makanan. Bawang putih terutama digunakan sebagai pemberi *flavor* sehingga produk akhir mempunyai *flavor* yang menarik. Bahan aktif dalam bawang putih adalah minyak atsiri dan bahan yang mengandung belerang (Ardiansyah, 2006).

3. Garam (NaCl)

Garam dapur yang biasanya digunakan sebagai bahan tambahan makanan yang bermanfaat rasa asin. Selain itu juga, garam ini pun dapat garam ini juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet makanan. Garam dapur memegang peranan penting untuk mengendalikan aktifitas mikrobial karena pengaruh salinitas yang menjadi dasar dalam seleksi mikrobial (Prianto, 1987).

4. Bahan pembantu

Bahan yang tergolong sebagai pembantu dalam pembuatan kue antara lain bahan pemanis, pewarna, bahan pemberi aroma dan bahan pengemas. Bahan pemanis yang digunakan untuk membuat kue adalah gula pasir. Menurut Koswara (2006) gula pasir dibuat dari nira tebu, yang diolah di pabrik gula sehingga dihasilkan sukrosa yang dikenal sebagai gula pasir. Mutu gula pasir yang dijual di pasaran ditentukan oleh warna dan kebersihannya. Selain itu, bahan tambahan lain adalah pewarna pada kue.

C. Karakteristik Zat Pewarna Sintetis

Penemuan zat pewarna sintetis oleh William Henry Parkins dari Inggris pada tahun 1856 membawa ke arah perubahan pemakaian zat pewarna dalam makanan. Zat pewarna sintetis mempunyai keunggulan dari zat pewarna alami dalam hal pewarnaannya dan stabilitasnya yang lebih baik, karena keunggulan-keunggulannya tersebut maka banyak produsen makanan beralih dari zat pewarna alami zat pewarna sintetis. Sekarang ini lebih dari 90 persen zat pewarna yang digunakan dalam industri makanan adalah zat pewarna sintetis (Enie, 1999).

Pewarna adalah zat warna alami (pigmen) yang diperoleh dari tumbuhan, hewan, atau dari sumber-sumber mineral. Zat warna ini telah digunakan sejak dulu dan umumnya dianggap lebih aman daripada zat warna sintetis, seperti annato sebagai sumber warna kuning alamiah bagi berbagai jenis makanan begitu juga karoten dan klorofil. Dalam daftar FDA, pewarna alami tergolong dalam "*uncertified color additives*" karena tidak memerlukan sertifikat kemurnian kimiawi (Anonim, 2006).

Zat pewarna sintetis merupakan bahan tambahan yang banyak digunakan oleh industri pengolahan pangan untuk mewarnai produk makanan yang dihasilkannya. Menurut Newsome (1986), zat pewarna sintetis ditambahkan ke dalam makanan dengan maksud untuk:

1. Mengembalikan warna makanan yang berubah akibat pengolahan menggunakan panas ke warna aslinya. Misalnya untuk memperbaiki warna sayuran dan makanan kaleng

2. Menyeragamkan warna makanan yang berbeda karena pengaruh alami, misalnya untuk menyeragamkan warna buah-buahan yang dipetik pada waktu yang berbeda-beda.
3. Meningkatkan warna makanan yang oleh konsumen warnanya tersebut selalu diasosiasikan dengan *flavornya*. Misal warna *yoghurt berflavor* jeruk warnanya kuning atau orange, warna minuman ringan, warna saus tomat, dan sebagainya.
4. Melindungi *flavor* dan vitamin-vitamin yang sensitif terhadap cahaya selama penyimpanan (sebagai tirai penghalang sinar matahari).
5. Memberikan penampilan yang menarik terhadap makanan
6. Melindungi identitas makanan. Misal warna air jeruk harus kuning atau oranye.

Menurut Joint FAO/WHO *Expert Committee on Food Additives* (JECFA), zat pewarna sintetis dapat digolongkan dalam beberapa kelas berdasarkan rumus kimianya, yaitu *azo*, *triarilmetana*, *quinolin*, *xanten*, dan *indigoid*. Sedangkan berdasarkan kelarutannya dikenal dua macam pewarna sintetis yaitu *dyes* dan *lakes*.

Dyes adalah zat pewarna yang umumnya bersifat larut dalam air. Terdapat dalam bentuk bubuk, granula, cairan, campuran warna, pasta, dan dispersi. Umumnya digunakan untuk mewarnai roti dan kue, produk-produk susu, kulit sosis, kembang gula, *drymixes*, minuman ringan, minuman berkarbonat, dan lain-lain. Sedangkan *lakes* merupakan zat

pewarna yang dibuat melalui proses pengendapan dan absorpsi *dyes* pada radikal (Al atau Ca) yang dilapisi dengan aluminium hidrat (Alumina). *Lakes* ini tidak larut dalam air dan hampir pada semua pelarut, sehingga *lakes* lebih baik digunakan untuk produk-produk yang mengandung lemak dan minyak dan produk yang padat airnya rendah, misalnya tablet, permen karet, dan lain-lain. Dibandingkan dengan *dyes*, *lakes* bersifat lebih stabil terhadap cahaya, kimia, dan panas sehingga harga *lakes* lebih mahal daripada harga *dyes* (Cahyadi, 2006). Kelas-kelas zat pewarna buatan menurut JECFA dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelas-kelas Zat Pewarna Buatan Menurut JECFA

Nama	Warna
Azo:	
a. <i>Tartazin</i>	Kuning
b. <i>Sunset Yellow FCF</i>	Orange
c. <i>Alura Red Ac</i>	Merah (kekuningan)
d. <i>Ponceau 4R</i>	Merah
e. <i>Red 2G</i>	Merah
f. <i>Azorubine</i>	Merah
g. <i>Fast Red E</i>	Merah
h. <i>Amaranth</i>	Merah (kebiruan)
i. <i>Brilliant Black BN</i>	Ungu
j. <i>Brow FK</i>	Kuning cokelat
k. <i>Brow HT</i>	Cokelat
Triarilmetana :	
a. <i>12 Brilliant Blue FCF</i>	Biru
b. <i>Patent Blue V</i>	Biru
c. <i>14 Green S</i>	Biru kehijauan
d. <i>15 Green Fast FCF</i>	Hijau
Quinolin :	
a. <i>16 Quinoline Yellow</i>	Kuning kehijauan
Xanten :	
a. <i>17 Erythosine</i>	Merah
Indigotine :	
a. <i>Indigotine</i>	Biru kemerahan

(Cahyadi, 2006).

Proses pembuatan zat warna sintetis biasanya melalui perlakuan pemberian asam sulfat atau asam nitrat yang seringkali terkontaminasi oleh arsen atau logam berat lain yang bersifat racun. Untuk zat pewarna yang dianggap aman, ditetapkan bahwa kandungan arsen tidak boleh lebih dari 0,0004% dan timbal tidak boleh lebih dari 0,0001%, sedangkan logam berat lainnya tidak boleh ada. (Cahyadi, 2006). Bahan pewarna sintetis yang dilarang di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bahan Pewarna Sintetis yang Dilarang di Indonesia

Bahan Pewarna		Nomor Indeks Warna (C.I.No.)
<i>Citrus red No. 2</i>		12156
<i>Ponceau 3 R</i>	(Red G)	16155
<i>Ponceau SX</i>	(Food Red No. 1)	14700
<i>Rhodamin B</i>	(Food Red No. 5)	45170
<i>Guinea Green B</i>	(Acid Green No. 3)	42085
<i>Magenta</i>	(Basic Violet No. 14)	42510
<i>Chrysoidine</i>	(Basic Orange No. 2)	11270
<i>Butter Yellow</i>	(Solvent Oranges No. 2)	11020
<i>Sudan I</i>	(Food Yellow No. 2)	12055
<i>Methanil Yellow</i>	(Food Yellow No. 14)	13065
<i>Auramine</i>	(Ext. D & C Yellow No. 1)	41000
<i>Oil Orange SS</i>	(Basic Yellow No. 2)	12100
<i>Oil Orange XO</i>	(Solvent Oranges No. 7)	12140
<i>Oil Yellow AB</i>	(Solvent Oranges No. 5)	11380
<i>Oil Yellow OB</i>	(Solvent Oranges No. 6)	11390

Sumber: Peraturan Menkes RI, Nomor 722/Menkes/Per/IX/88 (Cahyadi, 2006)

Di Indonesia, peraturan mengenai penggunaan zat pewarna yang diizinkan dan dilarang untuk pangan diatur melalui SK Menteri Kesehatan RI Nomor 722/Menkes/ Per/IX/88 mengenai bahan tambahan pangan. Akan tetapi, seringkali terjadi penyalahgunaan pemakaian untuk tekstil dan kulit dipakai untuk mewarnai bahan pangan, yang jelas berbahaya bagi

kesehatan karena adanya residu logam berat pada zat pewarna tersebut. Timbulnya penyalahgunaan ini disebabkan oleh ketidaktahuan masyarakat mengenai zat pewarna untuk pangan, dan harga zat pewarna untuk industri jauh lebih murah dibandingkan dengan harga zat pewarna untuk pangan, juga warna dari zat pewarna tekstil atau kulit lebih menarik (Cahyadi, 2006).

C. 1. *Rhodamin B*

Rhodamin B merupakan zat warna kimia sintetik yang biasa digunakan untuk mewarnai berbagai macam tekstil. Namun *Rhodamin B* sering disalah gunakan untuk mewarnai berbagai macam makanan dan minuman (Budiawan dan Arini, 2007). Menurut Yuwielueninet, (2008) Ciri makanan yang mengandung *Rhodamin B*:

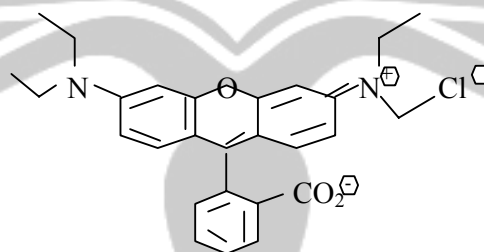
1. Warna kelihatan cerah (berwarna-warni), sehingga tampak menarik.
2. Muncul rasa gatal di tenggorokan setelah mengonsumsinya.
3. Baunya tidak alami sesuai makanannya dan rasanya pahit

Rhodamin B bersifat bioakumulatif pada organ tubuh makhluk hidup (manusia). Sedangkan secara *in vitro* dari pengukuran sampel inkubasi campuran *dG5MP* dengan *Rhodamin B* diperoleh adanya pembentukan DNA -*dG5MP adduct* sebagai indikator awal adanya potensi risiko penyebab Kanker (Budiawan dan Arini, 2007).

Menurut Wirasto (2008), *Rhodamin B* dalam jumlah yang besar maupun berulang-ulang menyebabkan sifat kumulatif yaitu iritasi saluran pernafasan, iritasi pada mata, iritasi pada saluran pencernaan, keracunan,

dan gangguan hati/liver. *Rhodamin B* memiliki LD₅₀ sebesar 89,5 mg/kg jika diinjeksikan pada tikus secara intravena.

Nama kimia untuk *Rhodamin B* yaitu *N*-[9-(2-Carboxyphenyl)-6-(diethylamino)-3H-xanthen-3-ethyethanaminium chlorida. Sinonim dari *Rhodamin B* yaitu *tetra ethylrhodamine*; D & C Red No. 19, *Rhodamin B Chloride*, C. I. Basic Violet 10, dan C. I. 45170. Rumus Molekul *Rhodamin B* yaitu C₂₈H₃₁ClN₂O₃. Bobot Molekul (BM) *Rhodamin B* yaitu 479 dan titik leburnya adalah 1650C. *Rhodamin B* sangat larut dalam air dan alkohol, sedikit larut dalam asam hidroksida dan natrium hidroksida. *Rhodamin B* adalah zat warna sintetik berbentuk serbuk kristal berwarna kehijauan, berwarna merah keunguan dalam bentuk terlarut pada konsentrasi tinggi dan berwarna merah terang pada konsentrasi rendah. *Rhodamin B* dapat digunakan untuk pewarna kulit, kapas, wool, serat kulit kayu, nilon, serat asetat, kertas, tinta dan vernis, sabun, dan bulu (Wirasto, 2008). Struktur kimia dari *Rhodamin B* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Kimia *Rhodamin B*
(Wirasto, 1988)

Rhodamin B berwarna merah dan sangat beracun dan berfluorensi bila terkena cahaya matahari. Zat warna sintetik *Rhodamin B* adalah salah satu zat pewarna yang dilarang untuk dimakan dan dinyatakan sebagai

bahan berbahaya menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI no. 722/Menkes/Per/IX/1988 tentang zat warna yang dinyatakan berbahaya dan dilarang di Indonesia. Pemakaian zat warna yang dilarang ini sering terjadi pada industri kecil dan alasan pemakaiannya selain murah harganya juga mudah mendapatkannya. Hasil penelitian Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (1974), menunjukkan bahwa zat pewarna kemasan kecil yang diperdagangkan mengandung zat pewarna yang tidak diijinkan untuk dimakan seperti Rhodamin B. Zat warna *Rhodamin B* ini merupakan zat warna yang bersifat karsinogenik dan menyerang hati (Djarismawati dkk., 2004).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Soleh (2003), menunjukkan bahwa dari 25 sampel makanan dan minuman jajanan yang beredar di wilayah kota Bandung, terdapat 5 sampel yang positif mengandung zat warna yang dilarang oleh pemerintah yaitu *Rhodamin B* (produk sirup, jajanan, kerupuk, dan terasi merah), sedangkan untuk *Methanil Yellow* tidak terdapat dalam sampel (Cahyadi, 2006).

Penelitian yang dilakukan oleh YLKI (1990) di Semarang, menunjukkan bahwa yang mengandung *Rhodamin B* ternyata mencapai 31,82% dari 44 contoh pangan yang diuji juga positif menggunakan pewarna terlarang seperti *Rhodamin B*, *Methanil Yellow*, atau *Orange RN.1* (Cahyadi, 2006)

Pemakaian bahan pewarna sintetis dalam pangan walaupun mempunyai dampak positif bagi produsen dan konsumen, ternyata dapat

pula menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Beberapa hal yang mungkin memberi dampak negatif tersebut terjadi apabila:

1. Bahan pewarna sintetis ini dimakan dalam jumlah kecil, namun berulang.
2. Bahan pewarna sintetis dimakan dalam jangka waktu lama.
3. Kelompok masyarakat luas dengan daya tahan yang berbeda-beda, yaitu tergantung pada umur, jenis kelamin, berat badan, mutu pangan sehari-hari, dan keadaan fisik.
4. Berbagai lapisan masyarakat yang mungkin menggunakan bahan pewarna sintetis secara berlebihan.
5. Penyimpanan bahan pewarna sintetis oleh pedagang bahan kimia yang tidak memenuhi persyaratan (Cahyadi, 2006).

Zat warna diabsorpsi dari dalam saluran pencernaan makanan dan sebagian dapat mengalami metabolisme oleh mikroorganisme dalam usus. Senyawa dari saluran pencernaan dibawa langsung ke hati, di dalam hati akan dimetabolisme dan dikonjugasi, selanjutnya ditransportasi ke ginjal untuk diekskresikan bersama urine (Cahyadi, 2006).

C. 2. *Guinea Green B (Acid Green No.3)*

Guinea Green B (Acid Green No.3) adalah pewarna hijau dan merupakan salah satu dari sekian banyak pewarna sintetis industri tekstil yang dilarang untuk digunakan pada bahan makanan, sesuai dengan SK Menteri Kesehatan RI Nomor 722/Menkes/Per/IX/88 (Cahyadi, 2006).

Para peneliti di Inggris melaporkan bahwa bahan aditif (bahan campuran untuk menambah selera atau rasa pada makanan) dan zat pewarna pada makanan dapat memperburuk perilaku (hiperaktif) anak usia 3 hingga 9 tahun. Jim Stevensen dan rekan-rekan dari Universitas Southamton mengatakan, uji coba yang dilakukan pada lebih dari 300 anak menunjukkan perbedaan signifikan pada perilaku mereka ketika mereka minum minuman sari buah dan mencampurnya dengan makanan berzat pewarna dan pengawet (Anonim, 2008). Menurut Cahyadi (2006), efek kronis yang diakibatkan oleh zat warna *azo* yang dimakan dalam jangka waktu lama, menyebabkan kanker hati.

D. Karakteristik Zat Pemanis sintetis

Zat pemanis sintetis merupakan zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau dapat membantu mempertajam penerimaan terhadap rasa manis tersebut, sedangkan kalori yang dihasilkannya jauh lebih rendah daripada gula (Winarno, 1997). Pemanis buatan ini dipasaran sering disebut biang gula atau sari manis (Suhardi, 1999).

Pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan pangan, industri, serta minuman dan makanan kesehatan. Pemanis berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma, memperbaiki sifat-sifat fisik, sebagai pengawet, memperbaiki sifat-sifat kimia sekaligus merupakan sumber kalori bagi tubuh, mengembangkan jenis minuman dan makanan dengan jumlah kalori

terkontrol, mengontrol program pemeliharaan dan penurunan berat badan, mengurangi kerusakan gigi, dan sebagai bahan substitusi pemanis utama (Cahyadi, 2006).

Perkembangan industri pangan dan minuman akan kebutuhan pemanis dari tahun ke tahun semakin meningkat. Industri pangan dan minuman lebih menyukai menggunakan pemanis sintetis karena selain harganya relatif murah, tingkat kemanisan pemanis sintetis jauh lebih tinggi dari pemanis alami, yang mengakibatkan terus meningkatnya penggunaan pemanis sintetis terutama sakarin dan siklamat (Cahyadi, 2006)

Dilihat dari sumber pemanis dapat dikelompokkan menjadi pemanis alami dan pemanis buatan (sintetis). Pemanis alami biasanya berasal dari tebu (*Saccharum officinarum*) dan bit (*Beta vulgaris* L.), dan bahan pemanis yang dihasilkan dikenal dengan nama gula alam atau sukrosa. Beberapa yang sering digunakan adalah sukrosa, laktosa, maltosa, galaktosa, D-Glukosa, D-Fruktosa, sorbitol, manitol, gliserol, dan glisina. Bahan pemanis sintetis yang telah banyak dikenal dan digunakan adalah sakarin, siklamat, aspartam, dulsin, sorbitol sintetis, dan nitro-propoksi-anilin (Cahyadi, 2006).

Dilihat dari data pemakaiannya selama 5 tahun ada peningkatan pemakaian pemanis buatan rata-rata sebesar 15%. Meningkatnya penggunaan pemanis buatan perlu dilihat dampaknya, mengingat pemanis buatan seperti sakarin dan siklamat diduga dapat menimbulkan gangguan

terhadap kesehatan apabila dikonsumsi secara berlebihan. Beberapa penelitian terhadap hewan percobaan menunjukkan bahwa konsumsi sakarin dan siklamat dapat menyebabkan timbulnya kanker kandung kemih (Cahyadi, 2006).

Berdasarkan penelitian Budiarmo (1992), pengkonsumsian sodium siklamat pada mencit dengan dosis 50-75mg/kg bb setiap hari selama 18 bulan sampai 6 tahun mengakibatkan kanker kandung kemih dan tumor multiple lainnya. Selain itu juga, tikus-tikus percobaan yang diberi makan 5 % sakarin (dosisnya setara dengan 175 g sakarin sehari dosis orang dewasa seumur hidup) selama lebih dari 2 tahun menunjukkan kanker mukosa kandung kemih (Budiarmo, 1992).

Berdasarkan penelitian Sihombing (1988), sakarin ditemukan dalam 30 macam minuman dan makanan olah yang dibeli sebagai jajanan umum di pasar Jatinegara Jakarta Timur (diantaranya minuman sirup, es krim, kue, dan gula-gula), dengan kandungan Na-sakarin berkisar antara 68 mg/kg sampai 1578 mg/kg yang telah melampaui batas maksimum penggunaan sakarin pada makanan (1500 mg/kg).

Hasil pengamatan secara kualitatif terhadap jenis pemanis makanan jajanan menunjukkan bahwa pemanis yang digunakan pada sebagian besar makanan jajanan adalah campuran sakarin dan siklamat. Siklamat pada dasarnya hanya boleh digunakan untuk penderita diabetes (kencing manis) karena kandungan kalorinya sangat rendah (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Menurut Murdiati dkk. (1988), bahan pemanis buatan yang ideal seharusnya memiliki sifat-sifat karakteristik sebagai berikut:

1. Kemanisan minimal sama dengan sukrosa
2. Tidak berwarna
3. Dapat larut dalam air
4. Komposisinya stabil
5. Dapat dimetabolisme secara normal, secara ekonomis layak
6. Tidak beracun
7. Tidak menimbulkan karies gigi
8. Tidak menambah kalori pada diet
9. Memiliki sifat-sifat dan fungsi lain untuk makanan dan minuman.

Zat pemanis sintetis biasanya digunakan sebagai pemanis yang menggantikan gula tetapi memiliki nilai kalori yang lebih rendah daripada gula. Bagi penderita diabetes, penggunaan pemanis buatan sebagai pengganti gula sangat menguntungkan, hanya akan memiliki efek samping yang berbahaya jika penggunaannya berlebihan dan pemanis yang digunakan ternyata berbahaya (Anonim, 2006).

Di Indonesia, meskipun ada beberapa pembatasan dalam peredaran dan produksi siklamat, tetapi belum ada larangan dari pemerintah mengenai penggunaannya. Bahan pemanis sintetis yang telah mendapatkan persetujuan Dirjen POM Depkes (ijin khusus) yaitu isomalt, malitol, *xylitol*, mannitol, sorbitol, acesulfam K, alitam, dan sukralosa (Enie, 1999).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-0222-1987), syarat mutu bahan tambahan makanan untuk pemanis buatan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Bahan Tambahan Makanan (Untuk Pemanis Buatan)

No	Pemanis buatan		Makanan	Batas maksimum penggunaan
1	Sakarin (serta garam natrium dan kalsium)	<i>Saccharin</i> (and sodium salt; and calcium salt)	1) Makanan berkalori rendah (*) 2) Makanan untuk penderita Diabetes mellitus (*) 3) Minuman tertentu yang diizinkan(*)	1). 1,5 mg/Kg 2). 1,5 mg/Kg 3). 50 mg/Kg
2	Siklamat (serta garam natrium dan kalsium)	<i>Cyclamate</i> (and sodium salt; and calcium salt)	1) Makanan berkalori rendah (*) 2) Makanan untuk penderita Diabetes mellitus (*)	1). 20 g/Kg, dihitung sebagai asam siklamat 2). 20 g/Kg, dihitung sebagai asam siklamat

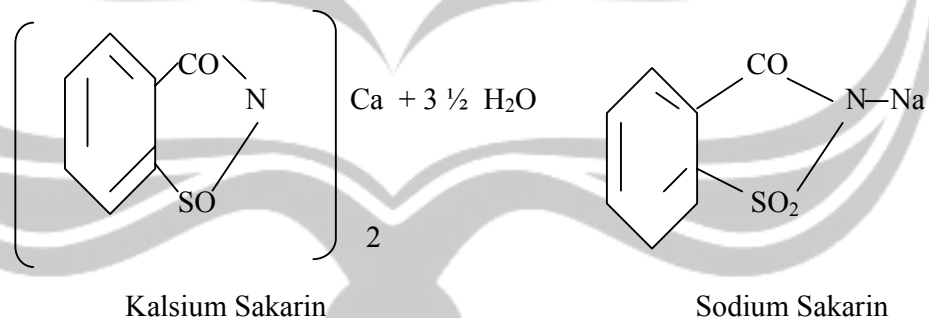
Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI 01-0222-1987), (*) pada label harus dicantumkan pernyataan "mengandung x", x nama pemanis buatan

D. 1. Karakteristik Sakarin

Pertama kalinya sakarin ditemukan pada tahun 1879 oleh Ira Remsen dan Constantine Fahbelrg dari Universitas John Hopkins (Sudarmadji, 1981). Tahun 1990, sakarin digunakan sebagai pemanis, dengan rumus molekul $C_7H_5NO_3S$. nama lain dari sakarin adalah 2,3 – dihidro-3-oksobenzisulfonasol, benzosulfimida atau o-sulfobenzimida. Nama dagangnya adalah *glucide*, *garantose*, *saccharinol*, *saccharinose*,

sakarol, saxin, sykose, hermesetas. Intensitas rasa manis garam natrium sakarin cukup tinggi, yaitu kira-kira 200-700 kali sukrosa 10%, namun juga mempunyai rasa pahit. Sakarin digunakan sebagai pengganti gula karena mempunyai sifat yang stabil, nilai kalori yang rendah, harganya relatif murah, dan digunakan untuk mengganti sukrosa bagi penderita *Diabetes Mellitus* atau untuk bahan pangan berkalori rendah (Cahyadi, 2006).

Bentuk asam dari sakarin sebenarnya banyak ditemukan di pasaran, akan tetapi yang banyak dipergunakan dalam industri minuman dan makanan adalah bentuk garamnya. Garam sakarin yang banyak dipergunakan adalah garam kalsium dan garam sodium. Struktur kimiawi garam kalsium dan sodium dari sakarin atau ortho-benso-sulfamat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur kimia Kalsium Sakarin dan Sodium Sakarin
(Murdiati dkk., 1988)

Kalsium sakarin berupa bubuk kristalin yang berwarna putih, berasa manis dan tidak berbau. Sodium sakarin berupa bubuk yang berwarna putih atau kristal tidak berwarna, tidak berbau, larut dalam air. Kelarutan

sakarin dalam air semakin banyak dengan semakin naiknya suhu larutan. Kalsium sakarin lebih mudah larut dalam campuran etanol-air pada konsentrasi etanol yang tinggi daripada sodium sakarin (Murdiati dkk., 1988).

Tingkat kemanisan bahan sintetis naik pada konsentrasi yang tinggi, dengan kecepatan yang rendah atau tidak sebanding dengan kenaikan tingkat kemanisan bahan pemanis alami. Hal ini mungkin disebabkan oleh bertambah terasanya rasa ikutan pada bahan pemanis sintetis, rasa pahit dan *after taste* semakin nyata sehingga menutupi atau mengurangi rasa manis yang sebenarnya (Murdiati dkk., 1988).

Sakarin mempunyai indikasi bersifat karsinogenik. Percobaan pada tikus dengan menggunakan sakarin pada kadar 5% dapat merangsang terjadinya tumor kandung kemih. Penelitian di Amerika menyatakan bahwa sakarin mempunyai kecenderungan yang nyata terhadap timbulnya kanker pada manusia. Sakarin telah terbukti merupakan karsinogen lunak pada kandung kemih tikus, tetapi tidak pada manusia, oleh karena itu sampai sekarang sakarin tetap diijinkan penggunaannya walau dengan batasan-batasan tertentu (Murdiati dkk., 1988).

Hasil penelitian *National Academy of Science* tahun 1968 menyatakan bahwa konsumsi sakarin oleh orang dewasa sebanyak 1 g/lebih rendah tidak menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan. *Canada's Health Protection Branch* (1977), melaporkan bahwa sakarin bertanggung jawab terhadap terjadinya kanker kantong kemih. Hal ini

menimbulkan kontroversi, karena adanya penjelasan bahwa tikus-tikus yang dicoba di Canada diberikan sakarin dengan dosis yang sangat tinggi (Cahyadi, 2006).

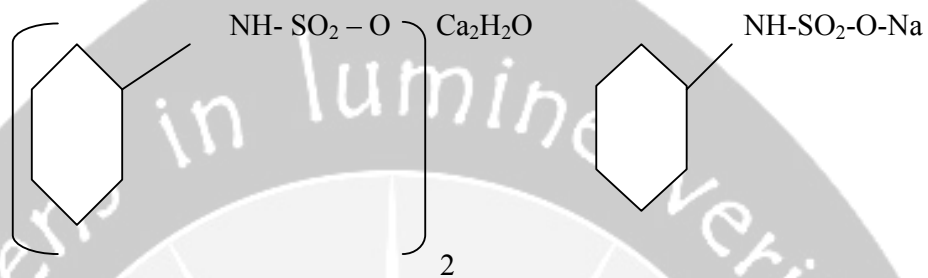
Pemerintah Indonesia mengeluarkan peraturan melalui Menteri Kesehatan RI No. 208/Menkes/Per/IV/1985 tentang pemanis buatan dan No. 722/Menkes/Per/IX/1988 tentang bahan tambahan pangan (Cahyadi, 2006). Besarnya penggunaan pemanis buatan dalam peraturan tersebut untuk sakarin adalah 0-2,5 mg/kg berat badan /hari (Murdiati dkk., 1988).

D. 2. Karakteristik Siklamat

Siklamat pertama kali ditemukan dengan tidak sengaja oleh Michael Sveda tahun 1937. Sejak tahun 1950 siklamat ditambahkan ke dalam pangan dan minuman. Siklamat biasanya tersedia dalam bentuk garam natrium dari asam siklamat dengan rumus molekul $C_6H_{11}NHSO_3Na$. Nama lain dari siklamat adalah natrium sikloheksilsulfamat atau natrium siklamat. Nama dagangnya adalah *assugrin*, *sucaryl*, atau *sucrosa* (Cahyadi, 2006).

Siklamat berasa manis, mudah larut dalam air, intensitas kemanisannya ± 30 kali kemanisan sukrosa, bersifat tahan panas, sehingga sering digunakan dalam pangan yang diproses dalam suhu tinggi misalnya pangan dalam kaleng (Cahyadi, 2006). Siklamat berupa kristal atau bubuk kristal yang berwarna putih dan tidak berbau. Siklamat banyak tersedia dalam bentuk garam kalsium dan sodium dari asam sikloheksana sulfamat.

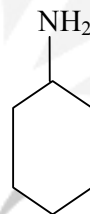
Struktur kimia siklalat dapat dilihat pada Gambar 3, sedangkan struktur kimia sikloheksamin dapat dilihat pada Gambar 4.



Kalsium Siklalat

Sodium Siklalat

Gambar 3. Struktur kimia Kalsium Siklalat dan Sodium Siklalat (Murdiati dkk., 1988).



Gambar 4. Struktur kimia sikloheksamin (Cahyadi, 2006)

Hasil penelitian bahwa tikus yang diberikan siklalat dan sakarin dapat menimbulkan kanker kantong kemih. Hasil metabolisme siklalat, yaitu sikloheksamin bersifat karsinogenik. Ekskresi nya melalui urine dapat merangsang pertumbuhan tumor. Penelitian yang lebih baru menunjukkan bahwa siklalat dapat menyebabkan atrofi, yaitu terjadinya pengecilan testicular dan kerusakan kromosom (Cahyadi, 2006).

Menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per/IX/88, kadar maksimum asam siklamat yang diperbolehkan dalam pangan dan minuman berkalori rendah dan yang diperbolehkan bagi penderita *Diabetes Mellitus* adalah 3 g/kg bahan pangan dan minuman. Menurut WHO, batas konsumsi harian siklamat yang aman (ADI) adalah 0-11 mg/kg berat badan (Cahyadi, 2006). Hasil penelitian Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI), menunjukkan bahwa beberapa makanan jajanan yang dijual di sekolah-sekolah dasar menggunakan kombinasi sakarin dan siklamat. Berdasarkan penelitian *Streetfood Project* (Proyek Makanan Jajanan) di bogor tahun 1989, diketahui hampir seluruh jenis es puter dan minuman ringan yang diperiksa (251 sampel), ternyata mengandung siklamat. Walaupun pemanis sintetis tersebut terdapat dalam jumlah yang masih di bawah batas maksimum tetapi berdasarkan peraturan Menkes (1988), jumlah tersebut hanya ditujukan untuk produk yang rendah kalori atau bagi penderita *Diabetes Mellitus* dan bukan untuk produk konsumsi umum apalagi untuk anak-anak sekolah dasar (Winarno, 1994).

E. Mikrobia

Mikrobia merupakan mikroorganisme yang dapat hidup dimana saja dan sebagai akibatnya produk pangan jarang sekali yang steril dan umumnya tercemar oleh berbagai jenis mikroorganisme. Bahan pangan selain berfungsi sebagai sumber gizi bagi manusia, juga sebagai sumber

makanan bagi perkembangan mikroorganisme. Mikrobia dapat bersifat patogen maupun tidak. Bakteri yang baik seperti BAL, dapat membantu manusia dalam pencernaan dan mengawetkan makanan.

Mikrobia ada pada lapisan biosfer. Mikrobia terdapat pada makanan, air minum dan mandi, alat-alat makan, alat memasak, alat tulis, juga di lantai, pakaian, sepatu, ataupun tas kita. Bahkan udara yang kita hirup untuk bernapas pun mengandung berbagai jenis mikrobia. Mikroba hadir di biosfer karena ia makhluk hidup. Jenis mikroba mempunyai tempat hidup yang tidak sama, sesuai dengan ketersediaan nutrisi yang dibutuhkannya, di samping kondisi yang cocok untuk tumbuh dan berkembang biak bagi mereka. Kondisi tumbuh yang dimaksud di antaranya suhu dan ketersediaan nutrisi (Fardiaz, 1992).

Bakteri patogen biasanya menghasilkan toksik yang dapat berbahaya bagi manusia. Tapi tidak semua bakteri patogen dapat menghasilkan toksik. Ada beberapa bakteri patogen yang menyebabkan timbulnya infeksi.

Beberapa tipe keracunan yang disebabkan oleh bakteri menurut Buckle dkk. (1987), yaitu:

- a. Tipe infeksi yang disebabkan karena memakan makanan yang mengandung sejumlah besar bakteri hidup. Setelah dimakan, bakteri tersebut menetap di saluran pencernaan dan jika mati bakteri tersebut akan melepaskan endotoksin.

- b. Tipe keracunan yang disebabkan karena memakan makanan yang mengandung eksotoksin. Toksin tersebut dilepaskan ke makanan selama bakteri tumbuh dan memperbanyak diri dalam makanan. Bakterinya sendiri mungkin mati saat makanan tersebut dimakan.

Ada tiga jenis mikrobial yang sangat sering mengkontaminasi makanan, yakni: *Staphylococcus aureus*, *Coliform*, dan *Salmonella*. Ketiga bakteri ini berbahaya sebab dapat menghasilkan toksin contohnya *Staphylococcus aureus* dan menyebabkan infeksi seperti *Coliform* dan *Salmonella* yang berefek negatif bagi kesehatan (Gaman dan Sherrington, 1994). Berdasarkan jenis bahan pangan yang digunakan dalam pembuatan kue cenil maka kemungkinan kue cenil dicemari oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, karena proses pembuatan cenil yang tidak steril dari segi bahan dan alat yang dipergunakan. Selain itu, kondisi tempat penjualan cenil yang di sekitarnya kotor tidak bersih. Hal ini tidak menutup kemungkinan adanya mikroorganisme lain yang turut mencemari kue cenil tersebut. Oleh karena itu, pengujian mikroorganisme pada kue cenil secara umum perlu dilakukan.

E. 1. Angka Lempeng Total

Angka lempeng total merupakan metode yang digunakan untuk melihat pertumbuhan mikrobial secara umum pada bahan makanan tersebut. Pada prinsipnya metoda pengujian ini ingin melihat pertumbuhan bakteri mesofil aerob yang akan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 – 48

jam. Medium yang digunakan dalam metode ini adalah *Plate Count Agar* (PCA) yang cocok bagi pertumbuhan mikrobial (Anonim, 1992)

Prinsip uji angka lempeng total ini adalah sampel makanan yang telah dihomogenkan dengan larutan pengenceran sampai seri pengenceran tertentu. Berdasarkan hasil pengenceran (volume tertentu) dilakukan *plating* ke medium agar yang sesuai kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu, selanjutnya dilakukan perhitungan koloni yang muncul (Ray, 1996).

E. 2. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri berbentuk bulat yang terdapat dalam bentuk tunggal, berpasangan, tetrad, atau berkelompok seperti buah anggur. Nama bakteri ini berasal dari bahasa Latin "*staphyle*" yang berarti anggur. Beberapa spesies memproduksi pigmen berwarna kuning sampai orange, misalnya *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini membutuhkan nitrogen organik (asam amino) untuk pertumbuhannya, dan bersifat anaerobik fakultatif (Fardiaz, 1992). Kebanyakan galur *Staphylococcus aureus* bersifat patogen dan memproduksi enterotoksin yang tahan panas, di mana ketahanan panasnya melebihi sel vegetatifnya.

Menurut Anonim (2006), *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang dapat ditemukan di kulit dan hidung dalam jumlah sampai 25% pada orang yang sehat dan binatang. Bakteri ini dapat membentuk tujuh racun berbeda yang dapat meracuni makanan. Bakteri ini dapat ditemukan pada bahan makanan yang mengandung protein tinggi (Fardiaz, 1989).

Staphylococcus aureus hidup pada suhu optimum 37°C dengan kisaran suhu antara $6-48^{\circ}\text{C}$. Derajat keasaman (pH) optimum untuk pertumbuhannya antara 7,0-7,5 tetapi masih dapat hidup pada pH minimum 4,2 dan pH maksimal 9,3. Bakteri ini merupakan bakteri aerobik yang dapat hidup dengan baik jika kandungan oksigennya tinggi. *Staphylococcus aureus* resisten terhadap kondisi kering serta dapat tumbuh dan menghasilkan enterotoksin pada makanan dengan a_w 0,85. Bakteri tersebut dapat hidup dalam NaCl 25%. a_w optimum pertumbuhan bakteri ini adalah 0,99 (Tanner, 2001).

Racun yang diproduksi oleh *Staphylococcus aureus* dapat terbentuk pada optimum $35-40^{\circ}\text{C}$, tetapi pada suhu $10-45^{\circ}\text{C}$ pun terbentuk racun walaupun bukan suhu optimumnya. pH optimum untuk menghasilkan racun adalah 5,3-7,0, pH minimum 4,8 dan maksimumnya adalah 9,0. a_w optimum untuk menghasilkan racun adalah $\geq 0,90$ dengan kisaran $0,86 \geq 0,99$. Bakteri ini mati pada suhu panas tetapi racunnya bersifat resisten terhadap panas. Misalnya racun enterotoksin B dapat mati atau tidak berfungsi pada suhu 149°C dengan pemanasan selama 100 menit (Tanner, 2001).

Menurut Sutardi (1992) *Staphylococcus aureus* dapat membentuk pigmen kuning yang dibawa oleh manusia melalui makanan yang terkontaminasi. Sejumlah besar *Staphylococcus aureus* pada makanan sering tidak menyebabkan perubahan bau, rasa, atau penampakan. *Staphylococcus* tumbuh paling baik pada kondisi tersedia oksigen, tetapi juga bersifat

fakultatif aerob. *Staphylococcus* tumbuh baik pada kondisi (makanan) netral dan tidak akan tumbuh pada kondisi asam. *Staphylococcus* sangat mudah rusak oleh panas, tetapi toksinnya tahan terhadap temperatur pemasakan biasa. Jumlah yang besar mungkin 500.000 baru mampu menghasilkan toksin yang cukup untuk menimbulkan sakit.

Morfologi *Staphylococcus* pada pengecatan Gram akan menunjukkan ciri-ciri seperti yang dijelaskan oleh Wibowo dan Ristanto (1997) adalah sebagai berikut :

1. Bentuk bulat dengan diameter kira – kira 1 mm.
2. Sifat pengecatan gram positif, semakin tua mengarah ke Gram negatif.
3. Susunan khas, yaitu menggerombol seperti buah anggur, tetapi dapat juga berpasangan, membentuk rantai pendek (3-4 sel) atau berempat.

Racun *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan timbulnya penyakit pneumonia, osteomielitis, keracunan makanan, meningitis, infeksi urinaria, endocarditi dan mastitis. Tanda-tanda keracunan *Staphylococcus aureus* adalah kejang perut, mual, muntah, pusing, diare berdarah dan mengandung landir, kejang otot, berkeringat dingin, lemas, nafas pendek dan suhu tubuh di bawah normal. Gejala ini akan hilang setelah 1-2 hari dan jarang menyebabkan kematian (Salasia dkk., 2005; Dinata, 2006).

Pengujian bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan medium *Baird Parker Agar* (BPA). Hasil positif bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditumbuhkan pada medium BPA akan ditunjukkan dengan adanya koloni berwarna hitam. Medium BPA yang digunakan ditambahkan dengan *egg yolk tellurite enrichment* yang digunakan untuk mendeteksi dan menghitung jumlah *Staphylococcus aureus* yang bersifat koagulase positif. Medium ini mengandung lithium dan kalium tellurite untuk menghambat pertumbuhan mikrobia lainnya selain *Staphylococcus*. Selain itu, medium ini mengandung piruvat dan glisin untuk merangsang pertumbuhan *Staphylococcus*. Koloni *Staphylococcus aureus* pada medium ini berwarna hitam mengkilat, cembung dan dikelilingi areal bening. Timbulnya areal bening di sekeliling koloni menunjukkan lecitinase positif (Fardiaz, 1989).

F. Hipotesis

- a. Kue cenil yang dijual di beberapa lokasi di daerah perkotaan di Yogyakarta mengandung *Rhodamin B* pada warna merah dan *Guinea Green B* (Acid Green No.3) pada warna hijau
- b. Sakarin dan Siklamat terdapat pada kue cenil yang memiliki rasa manis yang dijual di beberapa lokasi di Daerah Perkotaan di Yogyakarta.
- c. Kue cenil yang dijual di beberapa lokasi di Daerah Perkotaan di Yogyakarta tercemar mikrobia *Staphylococcus aureus*