

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Tentang Kecap**

##### **2.1.1 Definisi Kecap**

Kecap merupakan ekstrak dari hasil fermentasi kedelai yang dicampurkan dengan bahan-bahan lain seperti gula, garam, dan bumbu dengan tujuan untuk meningkatkan cita rasa makanan. Pada dasarnya ada dua jenis kecap Cina dan Jepang. Kecap Cina berwarna lebih gelap dan mempunyai berat jenis, kekentalan, dan kandungan nitrogen yang lebih tinggi serta lebih manis karena adanya penambahan gula tebu. Sedangkan kecap Jepang memiliki kandungan asam amino terutama glutamate yang lebih tinggi. Kecap di Indonesia termasuk dalam jenis kecap Cina tetapi pemanisnya menggunakan gula palma. Secara umum kecap di Indonesia dikelompokkan menjadi kecap manis dan kecap asin.

Kecap adalah produk olahan kedelai yang paling banyak dikonsumsi setelah tahu dan tempe. Kecap adalah salah satu hasil olahan yang dibuat dengan cara fermentasi kedelai dan merupakan bahan penyedap yang sudah sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia. Kecap dapat dibuat melalui 3 cara, yaitu fermentasi, hidrolisis asam, serta kombinasi fermentasi dan hidrolisis asam (Musta'inah, 2009).



**Gambar 2.1 :** Kecap manis (Kompasiana, 2011)

### 2.1.2 Jenis- jenis Kecap

Kecap adalah jenis makanan fermentasi yang paling banyak dikonsumsi diseluruh dunia. Kecap berwarna coklat atau hitam gelap yang mempunyai rasa asin atau manis dan digolongkan dalam makanan yang mempunyai flavor (aroma) yang menyerupai ekstrak daging. Kecap dapat memperkuat *flavor* dan memberikan warna pada daging, ikan, sayuran, atau bahan pangan lain. Kecap biasanya terbuat dari bahan kedelai hitam dengan rasa manis atau asin. Kata kecap diduga berasal dari China yaitu "*Koechiap*" yang artinya saus. Terdapat beberapa jenis kecap antara lain kecap asin, kecap manis, kecap inggris, kecap jepang, dan kecap jamur (Chui, 2013).

#### 1. Kecap Manis

Kecap manis identik dengan Indonesia hal ini dikarenakan kecap ini banyak sekali digunakan oleh masyarakat Indonesia. Kecap manis merupakan hasil fermentasi biji kedelai atau kedelai hitam yang dicampur

dengan aneka rempah lainnya. Tekstur kecap ini kental, berwarna hitam, dan rasanya manis. Kecap manis hampir sama dengan kecap asin. Namun kecap manis memiliki tekstur yang lebih kental dan terasa manis, biasanya harga kecap manis juga lebih mahal dari kecap asin. Kecap manis memiliki kandungan gula sekitar 26-61% dan kadungan garam sekitar 3-6%.

## 2. Kecap Asin

Kecap asin terbuat dari kedelai namun dicampur dengan garam yang lebih banyak. Warna kecap asin lebih terang dibanding kecap manis dan teksturnya pun lebih encer. Umumnya, kecap asin tidak terlalu banyak ditambahkan kedalam masakan karena rasa asin sudah didapat dari garam. Kecap asin memiliki kandungan gula sekitar 4-19% serta kandungan garam sekitar 18-21%. Untuk segi proses kecap asin sedikit berbeda dengan kecap manis, dimana pada proses akhir pembuatan tidak terlalu banyak ditambahkan gula.

## 3. Kecap Inggris

Kecap inggris memiliki tekstur yang encer dan berwarna gelap. Kecap inggris cocok dipakai untuk daging dan ikan bakar. Masakan yang ditambahkan kecap ini akan beraroma wangi dengan sensasi rasa sedikit asin. Kekayaan rasa kecap inggris dihasilkan dari perpaduan komposisi cuka, molase, gula jagung, cabai, kecap asin, lada, air, asam jawa, bawang bombay, bawang merah, cengkeh, dan anchovy.

#### 4. Kecap Jamur

Kecap jamur merupakan sejenis kecap asin yang ditambahkan dengan ekstrak jamur yang banyak dipakai di Cina. Kecap ini memiliki tekstur yang tak berbeda jauh dengan kecap biasanya yaitu lebih encer dari pada kecap manis dengan warna kecokelatan dan aroma jamur yang kuat. Kecap jamur dibuat dari jamur cincang, garam, kembang pala, bumbu ngohyong jahe, bawang putih, kayu manis, dan brown malt vinegar. Kecap jamur dibuat diawali dengan jamur dilumuri garam, lalu diamkan selama 24 jam dan jamur dicuci bersih lalu keringkan, kemudian direbus dengan semua bahan lainnya, lalu dikemas dalam botol yang sudah disteril.

#### 5. Kecap Jepang

Kecap jepang biasa disebut dengan *shoyu* merupakan hasil fermentasi kedelai yang berbentuk cair dengan warna coklat tua. Terdapat dua jenis kecap jepang, yaitu *koikuchi* yang berwarna pekat dan aroma kuat, serta *usukuchi* yang berwarna lebih cerah dan aroma lebih ringan. Rasa kecap jepang agak mirip dengan kecap asin perbedaan antara kecap lokal dan kecap jepang adalah kecap jepang memiliki rasa gurih kedelai yang jauh lebih kuat dari pada kecap lokal (Chui, 2013).

#### 2.1.3 Manfaat Kecap

Kecap adalah salah satu jenis bumbu masakan yang banyak disukai biasanya digunakan untuk campuran masakan yang dapat memperkuat rasa masakan. Kecap juga bermanfaat sebagai pencegahan hypolipidemic dalam

kehidupan sehari-hari dan untuk pencegahan atau perbaikan sindrom metabolik dalam tubuh (Kobayashi et al, 2008).

#### 2.1.4 Komposisi Kecap

Dalam pembuatan kecap, komposisi utama yang dibutuhkan adalah kedelai hitam, gula, air, dan garam. Senyawa lain yang juga terkandung dalam kecap adalah bahan pengawet seperti asam benzoate dan asam sorbat, dan bahan pengental. Dalam proses pembuatan kecap juga dibantu oleh spora kapang jenis *Aspergillus Rhyzopus* dan *mucor* yang memiliki kemampuan melapukkan kedelai melalui proses fermentasi (Lailissaumi, 2010).

#### 2.1.5 Cara Pengolahan Kecap

##### 1. Pencucian, perebusan, pengupasan, dan perendaman

Proses awalnya adalah merendam kedelai, kedelai dicuci terlebih dahulu sebelum direndam agar menghilangkan kotoran. Kemudian kedelai direbus sebagai proses hidrasi agar biji kedelai menyerap air sebanyak mungkin. Proses ini dimaksudkan untuk melunakan biji kedelai agar dapat menyerap asam pada saat perendaman. Kulit kedelai dikupas agar miselium dapat menembus biji kedelai saat proses fermentasi.

##### 2. Inokulasi

Tahap ini dilakukan dengan cara menambahkan inoculum, yaitu ragi tempe atau *laru* atau starter koji. Kemudian bahan tersebut diinkubasi pada suhu 30C sampai berwarna kekuning kuningan selama 5 hari.

### 3. Fermentasi

Fermentasi terbagi menjadi dua tahap yaitu, tahap I dan tahap II. Tahap I adalah tahap fermentasi kering atau yang biasa disebut pengkojian . Sedangkan tahap II merupakan tahap basah atau yang disebut moromi.

- **Pada Fermentasi I (koji)** setelah perebusan, kedelai di fermentasi menggunakan starter kapang. Ada dua spesies kapang yang mendegradasi komponen gizi pada kedelai. Dalam proses fermentasi koji yang digunakan adalah kapang *Rhizopus oryzae* dan *Aspergillus soyae*. Kedelai yang telah diinokulasi jamur tersebut didiamkan pada suhu 25°C selama 3 – 5 hari, di mana dalam 3 hari jamur tersebut menghasilkan enzim proteinase dan amilase. Dalam proses pembuatan koji dihasilkan pula glukosa dan asam-asam amino. Di antara beberapa jenis asam amino yang terbentuk, salah satunya adalah asam glutamat yang akan memberikan cita rasa kecap yang gurih. Total nitrogen pada koji dapat meningkat setelah 20 – 70 jam inkubasi. Di sisi lain pada awal proses fermentasi dapat terbentuk juga amonia bebas yang kemudian kandungannya semakin meningkat setelah 40 – 50 jam. Proses proteolisis pada kedelai menjadi asam amino terjadi pada proses fermentasi koji dengan waktu 48 – 72 jam.
- **Pada Fermentasi II (moromi)** berfungsi untuk menumbuhkan mikroorganisme pathogen yang tidak tahan hidup pada salinitas tinggi, terjadi fermentasi etanol dan asam laktat, dan terjadi hidrolisis protein yang berperan penting dalam pembentukan monosodium glutamate. Proses

pembuatan moromi, kedelai yang telah tertutupi oleh jamur atau koji, dimasukkan ke dalam larutan garam NaCl 18% – 20% , kemudian diinokulasi pada suhu kamar (25 – 30°C) selama 3 sampai 12 bulan. Enzim proteolitik yang dihasilkan oleh jamur pada koji yang terdapat pada media tidak semuanya dapat dihambat oleh konsentrasi garam yang tinggi, sehingga proses proteolisis sejak tahap koji terus berlangsung hingga tahap moromi, karena hadirnya *Lactobacillus* dan ragi kedelai atau *Saccharomyces rouxii*. Awalnya tahap fermentasi ini dapat menghasilkan asam laktat, kemudian setelah pH medium turun menjadi 5, terjadilah proses fermentasi yang melibatkan *Saccharomyces rouxii*. Ragi ini dapat tumbuh ketika pH asam pada tahap pembentukan moromi. *Saccharomyces rouxii* yang diisolasi dari moromi adalah ragi utama yang terlibat dalam pembentukan aroma kecap yang difermentasi. Asam laktat yang dihasilkan pada tahap moromi dapat mencegah kebusukan dan membuat bubur kedelai menjadi asam. Selama tahap moromi dihasilkan cairan yang mana cairan tersebut adalah kecap. Karena proses fermentasi ini, struktur protein didalam kedelai terpecah menjadi berbagai macam asam amino. Berbagai macam asam amino ini bercampur dengan garam yang ditambahkan, membentuk kandungan umami yang tinggi. Umami merupakan sebutan untuk rasa gurih. Hal ini terbentuk karena terbentuknya MSG alami dalam campuran. MSG adalah campuran Natrium dari NaCl (Garam) dan Glutamat dari Asam Glutamat. Reaksi antara asam glutamate dan natrium clorida

menghasilkan senyawa baru Mono sodium glutamat. Hasil dari proses penggaraman kemudian dimasak pada tungku dengan air

#### 4. Pemasakan 1

Sebagai pelarut, serta gula tebu yang berfungsi sebagai pemanis dan pembentuk terstruktur kecap. Proses pemasakan ini dilakukan selama 2 jam pada suhu sekitar 115°C agar bahan menjadi homogeny dan tidak menimbulkan kerak gosong didasar.

#### 5. Filtrasi

Campuran kecap yang masih mengandung ampas kedelai fermentasi kemudian difiltrasi menggunakan saringan dengan diameter poros 1 mm. pada proses ini, campuran kecap akan terpisah dengan ampas kedelai dan benda asing yang masih terkandung didalamnya.

#### 6. Peracikan bumbu rempah

Proses pembuatan kecap di Indonesia , digunakan bahan tambahan berupa bumbu rempah yang diracik bersamaan dengan proses filtrasi. Rempah – rempah yang biasa digunakan yaitu, bawang putih, lengkuas, peka, adas, dan kayu manis dengan takaran tertentu. Kemudian sari bumbu rempah dipisahkan dari ampasnya.

#### 7. Pemasakan 2

Proses pemasakan II, campuran kecap dimasak dengan menambahkan bumbu rempah, isolate protein, MSG untuk menambah nilai mutu kecap. Hasil dari proses ini berupa kecap siap kemas (Chui, 2013).

### 2.1.6 Macam- macam Makanan dengan Olahan Kecap

Kecap merupakan salah satu jenis bumbu masakan yang banyak disukai biasanya digunakan untuk campuran masakan yang dapat memperkuat rasa masakan. Berikut masakan yang menggunakan kecap sebagai bahan masakan :

#### 1. Ayam Bakar

Ayam bakar merupakan masakan olahan daging ayam yang diberi bumbu kecap hingga madu dan didiamkan dalam waktu tertentu untuk menghasilkan rasa manis dan gurih. Sebelum dipanggang daging ayam direbus dengan jahe dan jeruk nipis untuk menghilangkan rasa amis, kemudian daging direndam dengan bumbu bakar selama beberapa menit untuk selanjutnya melalui proses pemangangan.



**Gambar 2.2** : Ayam bakar kecap (Dimiyati, 2018).

#### 2. Sate

Kepopuleran sate memang tak bisa disangkal lagi terbuat dari potongan daging kambing, ayam, atau sapi yang dibakar. Selain tekstur dagingnya yang lembut, salah satu daya tarik sate tentu saja saus kacang berpadu kecap manis yang memperkaya rasa sate sehingga terlihat lebih menarik saat disajikan.



**Gambar 2.3** : Sate (Kumparan, 2018).

### 3. Semur

Semur merupakan sajian berkuah kecap yang sering disajikan sebagai menu utama saat santap makan. Biasanya semur menggunakan bahan utama seperti daging ayam atau sapi yang memiliki cita rasa manis dan gurih sehingga cocok disantap dengan nasi putih.



**Gambar 2.3** : Semur ayam kecap (Kumparan, 2018).

### 4. Nasi goreng

Cita rasa yang gurih dikombinasikan dengan irisan daging dan telur membuat sajian ini terasa mengenyangkan. Ditambah kecap manis sebagai penyedap rasa, tak hanya tampilannya yang menarik, kecap juga membuat rasa nasi goreng semakin menggugah selera (Kumparan, 2018).



**Gambar 2.4** : Nasi goreng (Alfacart, 2018).

## 2.2 Tinjauan Bahan Baku Utama Pembuatan Kecap

### 2.2.1 Kedelai Hitam (*Glycine soya*)

Kedelai hitam memiliki nama latin *Glycine max* bersinonim dengan *Glycine soju* hanya saja *G. Soju* pemakaiannya lebih luas dari *G. max* yang merupakan tanaman asli daerah Asia subtropik seperti Tiongkok dan Jepang Selatan, sementara *G. soja* merupakan tanaman asli asia tropis di Asia Tenggara. Kedelai yang umumnya dibudidayakan adalah spesies *Glycine max* (biji kedelai berwarna putih kekuningan) dan *Glycine soya* (biji kedelai hitam). Kedelai putih kekuningan umumnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan tempe dan tahu. Sementara itu, kedelai hitam lebih banyak digunakan dalam pembuatan kecap (Salim, 2013).

### 2.2.2 Klasifikasi Kedelai Hitam

Klasifikasi kedelai hitam (*Glycine soya*) secara toksikologi diklasifikasikan sebagai berikut :

Kindom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Rosales
Famili	: Leguminoceae
Sub Famili	: Papilionoideae
Genus	: Glycine
Spesies	: ( <i>Glycine soya</i> ) (Adisarwanto, 2014)



**Gambar 2.5 : Kedelai Hitam** (Wardani, 2017)

### 2.2.3 Morfologi Kedelai Hitam

Tanaman kedelai umumnya tumbuh tegak, berbentuk semak, dan merupakan tanaman semusim. Akar kedelai mulai muncul dari belahan kulit biji yang muncul sekitar misofil kemudian tumbuh dengan cepat kedalam tanah, sedangkan kotiledon yang terdiri atas dua keping dan terangkat ke permukaan tanah akibat pertumbuhan hipokotil yang cepat.

Pertumbuhan batang batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe *determinate* dan *indeterminate*. Jumlah cabang tergantung dari varietas dan

kondisi tanah, tetapi ada juga varietas kedelai yang tidak bercabang. Jumlah batang bisa menjadi banyak bila penanaman dirapatkan dari 250.000 tanaman/hektar menjadi 500.000 tanaman/hektar.

Bentuk daun kedelai ada dua, yaitu bulat (oval) dan lancip (lanceolate). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Umumnya, daun mempunyai bulu dengan warna cerah dan jumlahnya bervariasi memiliki panjang bulu bisa mencapai 1mm dan lebar 0,0025 mm.

Bunga kedelai menyerupai kupu-kupu serta tangkai bunga umumnya tumbuh dari ketiak tangkai daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, 2-25 bunga, tergantung dari kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai. Bunga pertama yang terbentuk umumnya pada buku ke lima, ke enam, atau pada buku yang lebih tinggi. Warna bunga yang umumnya pada berbagai varietas kedelai hanya dua, yaitu putih dan ungu (Padjar, 2010).

Jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50 bahkan ratusan. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Hal ini kemudian diikuti oleh perubahan warna polong, dari hijau menjadi kuning kecoklatan pada saat masak (Padjar, 2012).

#### **2.2.4 Kandungan Kedelai Hitam**

Kandungan kedelai (100 g) bahan segar mengandung protein 34,9 g, kalori 331kal, lemak 18,1 g, hidrat arang 34,8 g, kalsium 227 mg, fosfor 585 mg, besi 8 mg, vitamin A 110 SI, vitamin B1 1,07 mg dan air 7,5 gram (Padjar, 2010).

### 2.2.5 Manfaat Kedelai Hitam

Pemanfaatan utama kedelai adalah biji yang kaya protein dan lemak serta beberapa bahan gizi penting lain, misalnya vitamin (asam fitat) dan lesitin. Biji yang diolah menjadi tepung kedelai secara garis besar dapat dibagi menjadi 2 kelompok manfaat utama, yaitu olahan dalam bentuk protein kedelai dan minyak kedelai. Protein kedelai dapat digunakan sebagai bahan industri makanan yang diolah menjadi susu, vetsin, kue-kue, kecap, tempe dan tahu. Industri makanan dari minyak kedelai yang digunakan bahan industri makanan berbentuk gliserida sebagai bahan untuk pembuatan minyak goreng, margarin dan bahan lemak lainnya (Indra dkk, 2013).

## 2.3 Tinjauan Bahan Tambah Pangan

### 2.3.1 Definisi Bahan Tambah Pangan

Bahan tambahan pangan (BTP) juga biasa disebut dengan zat aditif makanan, *food additive*, bahan kimia makanan, atau bahan tambahan makanan. Di dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per/IX/88 dijelaskan, bahwa BTP merupakan bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan *ingredient*, khas makanan, ada maupun tidak ada nilai gizi, dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan, untuk menghasilkan suatu komponen atau memengaruhi sifat khas makanan tersebut. Jadi, secara singkat BTP merupakan bahan-bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan

dalam jumlah sedikit untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, tekstur, atau memperpanjang masa simpan (Murdiati, 2013).

### **2.3.2 Tujuan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan**

Menurut Cahyadi (2009) tujuan penggunaan bahan tambahan pangan adalah untuk meningkatkan nilai gizi dan kualitas daya simpan, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan, serta mempermudah preparasi bahan pangan. Pada umumnya bahan tambahan pangan dapat dibagi menjadi dua golongan besar yaitu sebagai berikut :

1. Bahan tambahan pangan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan dengan mengetahui komposisi bahan tersebut dan maksud penambahan itu dapat mempertahankan kesegaran, cita rasa, dan membantu pengolahan sebagai contoh yaitu, pengawet, pewarna, dan pemanis.
2. Bahan tambahan pangan yang tidak sengaja ditambahkan adalah bahan yang tidak mempunyai fungsi dalam makanan tersebut, terdapat secara tidak sengaja baik dalam jumlah sedikit ataupun banyak akibat perlakuan selama produksi, pengolahan, pengemasan,. Contoh residu pestisida, antibiotic, dan hidrokarbon aromatik polisiklis.

### **2.3.3 Manfaat Bahan Tambahan Pangan**

BTP mempunyai banyak manfaat, diantaranya untuk mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan. Selain itu, membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah, dan enak di mulut, memberikan

warna dan aroma yang lebih menarik, meningkatkan kualitas pangan, dan menghemat biaya.

Penggunaan bahan tambahan makanan pada industri pangan bertujuan untuk mengawetkan pangan, meningkatkan kualitas pangan baik dari segi nilai gizi, membantu pengolahan dan membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah dan lebih enak di mulut. Namun penggunaan bahan tambahan disalahartikan guna menyembunyikan penggunaan bahan yang tidak memenuhi persyaratan, menyembunyikan cara kerja bertentangan dengan cara produksi yang baik pada makanan dan menyembunyikan kerusakan makanan. Hal inilah yang harus diwaspadai oleh bagi setiap konsumen dalam membeli produk olahan pangan. Bagi produsen hal ini mungkin dapat menguntungkan bagi usahanya tanpa mereka sadari hal ini dapat membahayakan kesehatan konsumen baik dalam waktu dekat maupun jangka panjang (Murdiati, 2013).

### **2.3.4 Jenis Bahan Tambahan Pangan**

#### **2.3.4.1 Bahan Tambahan Pangan yang diizinkan**

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan yang diizinkan untuk digunakan pada makanan terdiri dari 27 golongan, yaitu :

1. Pewarna (*colours*), yaitu BTP yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan. Contoh : pewarna sintetik antara lain *amaranth*, *indigotine*, dan *naftol yellow*.

2. Pemanis buatan (*sweeteners*), yaitu BTP yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan yang tidak atau hampir tidak memiliki nilai gizi. Contoh : sakarin, siklamat, dan aspartam.
3. Pengawet (*preservative*), yaitu BTP yang dapat mencegah atau menghambat terjadinya fermentasi, pengasaman atau penguraian lain pada makanan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba. Contoh : asam asetat, asam propionat dan asam benzoat.
4. Antikempal (*anti cacking agents*), yaitu BTP yang dapat mencegah menggumpalnya makanan serbuk, tepung, atau bubuk. Contoh : kalium silikat.
5. Antioksidan (*antioxidants*), yaitu BTP yang dapat menghambat atau mencegah proses oksidasi lemak sehingga mencegah terjadinya ketengikan. Contoh : TBHQ (Tertiary Butylhydroquinon).
6. Pengatur keasaman (pengasam, penetral, dan pendapar), yaitu BTP yang dapat mengasamkan, menetralkan, dan mempertahankan derajat asam makanan. Contoh : agar, alginat, lesitin, dan *gum*.
7. Penyedap rasa dan aroma, penguat rasa, yaitu BTP yang dapat memberikan, menambah atau mempertegas rasa dan aroma. Contoh : *Monosodium glutamat* (MSG).
8. Pemutih dan pematang tepung, yaitu BTP yang dapat mempercepat proses pemutihan atau pematangan tepung sehingga memperbaiki mutu pemanggangan. Contoh : asam askorbat dan kalium bromat.

9. Pengemulsi, pemantap, dan pengental, yaitu BTP yang dapat membantu terbentuknya dan memantapkan sistem dispersi yang homogen pada makanan.
10. Pengeras, yaitu BTP yang dapat memperkeras atau mencegah lunaknya makanan. Contoh : kalsium sulfat, kalsium klorida, dan kalsium glukonat.
11. BTP lain yang termasuk bahan tambahan pangan tetapi tidak termasuk golongan di atas. Contohnya enzim, penambah gizi, dan humektan.
12. Sekuestran, yaitu BTP yang dapat mengikat ion logam yang terdapat dalam makanan, sehingga memantapkan aroma, warna, dan tekstur. Contoh : asam fosfat dan EDTA (*kalsium dinatrium edetat*).
13. antibuih (*antifoaming agents*).
14. bahan pengkarbonasi (*carbonating agents*).
15. garam pengemulsi (*emulsifying salts*).
16. gas untuk kemasan (*packaging gas*).
17. humektan (*humectants*).
18. pelapis (*glacing agents*).
19. pembawa (*carriers*).
20. pembentuk gel (*gelling agents*).
21. pembuih (*foaming agents*).
22. peningkat volume (*bulking agents*).

23. penstabil (*stabilizers*).
24. peretensi warna (*colour retention agent*).
25. perisa (*flavourings*).
26. propelan (*propellants*).
27. sekuestran (*sequestrants*).

#### **2.3.4.2 Bahan Tambahan Pangan yang tidak diizinkan**

Adapun bahan tambahan yang dilarang digunakan ke dalam makanan, menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan sebagai berikut :

1. Natrium tetraborat (*boraks*).
2. Minyak nabati yang dibrominasi (*brominated vegetable oils*).
3. Kloramfenikol (*chloramfenicol*).
4. Dietilpirokarbonat.
5. Formalin (*formaldehid*).
6. Nitrofurazon
7. Dulsin (pemanis sintetis).
8. P-phenetilkarbamida.
9. Asam salisilat dan garamnya.
10. Rhodamin B (pewarna merah).
11. Methanyil yellow (pewarna kuning).
12. Pottasium bromat (pengeras).
13. dulkamara (*dulcamara*).
14. kalium chlorat (*pottasium Chlorate*).

15. kokain (*cocaine*).
16. nitrobenzen (*nitrobenzene*).
17. sinamil antranilat (*cinnamyl anttranilate*).
18. minyak kalamus (*calamus oil*).
19. minyak tansi (*tansy oil*).
20. biji tonka (*tonka bean*).
21. dihidrosafrol (*dihydrosafrole*).
22. minyak sasafras oil (*sasafras oil*).

## **2.4 Pemanis**

Menurut Cahyadi (2008) pemanis adalah senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan pangan, industri serta minuman dan makanan kesehatan. Pemanis merupakan termasuk kedalam bahan tambahan kimia, selain zat lain seperti antioksidan, pemutih, pengawet, pewarna, dan lain-lain. Pemanis digolongkan menjadi dua, yaitu:

### **2.4.1 Pemanis Alami**

Pemanis alami berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma manis, memperbaiki sifat-sifat fisik, sebagai pengawet, memperbaiki sifat-sifat kimia sekaligus sebagai sumber kalori bagi tubuh. Jika mengonsumsi secara berlebihan, akan mengalami resiko kegemukan. Orang-orang yang gemuk badannya sebaiknya menghindari makanan atau minuman yang mengandung pemanis alami terlalu tinggi. Contoh pemanis alami antara lain: gula pasir, gula merah, gula tebu, dan madu. Kementerian kesehatan RI menganjurkan pembatasan konsumsi gula

sampai 5% dari jumlah kecukupan energi atau sekitar 3-4 sendok makan/orang dewasa setiap hari.

#### 2.4.2 Pemanis Buatan

Pemanis buatan merupakan pemanis yang dihasilkan melalui proses kimia. Manfaat dari pemanis buatan 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 militus (Murdiati, 2013).

Pemanis buatan umumnya memiliki ADI (*acceptable daily intake*) yang ditentukan dimana jumlah maksimum senyawa kimia yang bisa dikonsumsi setiap hari secara terus menerus tanpa menimbulkan risiko dalam kesehatan. *Acceptable Daily Intake* sakarin 5 mg/kgBB/hari, siklamat 1 mg/kgBB/hari, aspartam 50 mg/kgBB/hari, acesulfam-K 15 mg/kgBB/hari, neotam 2 mg/kgBB/hari, dan sucralose 5 mg/kgBB/hari (FDA, 2006). Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 4 tahun 2014, *Acceptable Daily Intake* sakarin 0-5 mg/kgBB, siklamat 0-11 mg/kgBB, aspartam 0-40 mg/kgBB, acesulfam-K 0-15 mg/kgBB, neotam 0-2 mg/kgBB, dan sucralose 0-15 mg/kgBB (BPOM, 2014).

#### 2.5 Jenis-jenis Bahan Pemanis

Pemanis buatan mempunyai kemanisan yang lebih dibandingkan pemanis alami. Beberapa jenis pemanis buatan antara lain:

### 1. Sakarin

Sakarin mempunyai kemanisan 200-700 kali rasa manis gula tebu, sering digunakan pada soft drink, selai, permen, jajanan pasar. Batas penggunaan sakarin adalah 50-300 mg/kg bahan.

### 2. Aspartam

Aspartam merupakan senyawa yang tidak berbau, berbentuk tepung kristal berbentuk tepungkristal berwarna putih, sedikit larut dalam air, dan berasa manis. Kajian *digestive* dari monsato memperlihatkan bahwa aspartam dimetabolisme dan terurai secara cepat menjadi asam amino, asam aspartat, fenilalanin, dan metanol, sehingga dapat meningkatkan kadar fenilalanin dalam darah. Oleh karena itu, pada label perlu dicantumkan khusus bagi penderita feniketonuria.

### 3. Siklambat

Seperti halnya sakarin, siklambat diperjualbelikan dalam bentuk garam natrium atau kalsiumnya. Siklambat kemanisannya 30 kali kemanisan gula tebu, sering digunakan pada makanan kaleng atau makanan proses lain karena tahan panas. Batas penggunaan siklambat adalah 500 mg-3 g/kg bahan.

### 4. Xylitol

Xylitol adalah pemanis buatan yang kemanisannya 0,8-1,2 kali dari gula tebu. Xylitol mempunyai rasa yang menarik, aman bagi kesehatan gigi karena sifatnya yang tidak merusak gigi juga membantu menurunkan pembentukan carries dan plaque pada gigi sehingga banyak digunakan untuk campuran pasta gigi.

#### 5. Neotam

Neotam termasuk pemanis nonkalori dengan tingkat kemanisan relatif sebesar 7.000-13.000 kali tingkat kemanisan gula sukrosa. Penggunaan neotam dalam produk pangan dapat dilakukan secara tunggal maupun kombinasi dengan pemanis sintesis yang lain. Neotam dapat berfungsi sebagai penegas cita rasa, terutama cita rasa buah.

#### 6. Sukralosa

Sukralosa merupakan senyawa berbentuk kristal berwarna putih, tidak berbau, mudah larut dalam air, metanol dan alkohol, sedikit larut dalam etil asetat serta berasa manis. Sukralosa tidak digunakan sebagai sumber energi oleh tubuh karena tidak terurai sebagaimana halnya dengan sukrosa. Sukralosa tidak dapat dicerna dan langsung dikeluarkan oleh tubuh tanpa perubahan.

#### 7. Isomalt

Isomalt merupakan senyawa berbentuk kristal berwarna putih, tidak berbau, dan berasa manis dengan tingkat kemanisan relatif sebesar 0,45-0,65 kali tingkat kemanisan sukrosa. Nilai kalori isomalt sebesar 2 kkal/g (Wijaya, 2011).

### 2.6 Tinjauan Tentang Sakarin

Sakarin merupakan pemanis tertua, biasanya dijual dalam bentuk garam natrium, kalium, atau kalsium. Tingkat kemanisan sakarin adalah 300 kali lebih manis daripada gula sukrosa. Sakarin pertama kali digunakan sebagai antiseptik dan pengawet yang tidak sengaja ditemukan oleh Remsen dan Fahlberg di Universitas John Hopkins pada tahun 1879. Tetapi sejak tahun 1900 digunakan

sebagai pemanis, proses pembuatan sakarin yang paling terkenal saat ini adalah metode yang sama digunakan Ramsen dan Fahlberg pada tahun 1879 (Enggrid, 2017).



**Gambar 2.6** : Natrium Sakarin (Murdiati, 2013).

Sakarin secara luas digunakan sebagai pengganti gula karena mempunyai sifat stabil, nilai kalori yang rendah dan harganya yang relatif murah. Selain itu sakarin juga banyak digunakan sebagai pengganti gula pada penderita diabetes militus atau bahan pangan yang berkalori rendah. Penggunaan sakarin sebagai pemanis buatan perlu diwaspadai karena penggunaan sakarin dalam jumlah berlebihan akan menimbulkan efek samping yang merugikan kesehatan. Organisasi kesehatan dunia (WHO) telah menetapkan batas-batas yang disebut ADI (Acceptable Daily Intake) atau kebutuhan orang per hari, yaitu sebanyak 0-5 mg/kg BB/hari (Pratama 2017).

Penggunaan sakarin biasanya dicampur dengan bahan pemanis yang lain seperti siklamat, dengan maksud untuk menutupi rasa tidak enak (pahit getir) dari sakarin dan bertujuan untuk lebih memperkuat rasa manis. Keuntungan utama yang dimanfaatkan oleh masyarakat terutama industri-industri makanan besar dari

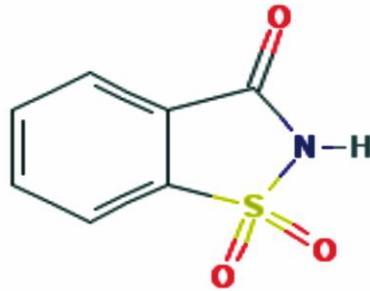
penggunaan sakarin yaitu didapatkan tingkat kemanisan yang sangat tinggi hanya dengan penggunaan sakarin dalam jumlah yang sedikit. Sehingga ini akan sangat menguntungkan bagi industri tersebut dalam bidang perekonomian yaitu mampu menekan biaya produksi (Wijaya, 2011).

### **2.6.1 Sifat Fisik Sakarin**

Sifat fisik sakarin yang cukup dikenal adalah tidak stabil pada pemanasan. Sakarin yang digunakan dalam industri makanan adalah sebagai garam natrium. Hal ini disebabkan sakarin dalam bentuk aslinya yaitu asam, bersifat tidak larut dalam air. Sakarin juga tidak mengalami proses penguraian gula dan pati yang dihasilkan asam, sehingga sakarin tidak menyebabkan erosi enamel gigi.

### **2.6.2 Sifat Kimia Sakarin**

Nama kimia sakarin adalah 1,2-Benzisothiazol-3-(2H)-one 1,1-dioxide dengan rumus molekul  $C_7H_5NO_3S$  dengan berat molekul 183,18. Kelarutan sakarin adalah 1 gram sakarin dapat larut dalam 290 ml air pada suhu kamar atau dalam 25 ml air mendidih ( $100^{\circ}C$ ), 1 gram sakarin juga larut dalam 31 ml alkohol 95%, 1 gram sakarin larut dalam 12 ml aseton atau 50 ml gliserol, sakarin mudah sekali larut dalam larutan alkali karbonat dan sedikit larut chloroform maupun eter. Sakarin mengalami hidrolisa dalam suasana alkalis menjadi o-sulfamoilbenzoat sedangkan dalam suasana asam akan menjadi asam amonium o-sulfobenzoat.(Rowe et all,2009).



**Gambar 2.7** : Struktur sakarin (Pubchem, 2017).

### 2.6.3 Manfaat Sakarin Sebagai Pemanis Sintesis

Penggunaan pemanis buatan sudah sangat banyak dimanfaatkan dalam hampir semua pangan baik dalam makanan atau minuman. Pemanis buatan seperti sakarin ditambahkan kedalam bahan pangan mempunyai beberapa tujuan diantaranya, yaitu :

1. Memperbaiki sifat-sifat kimia sekaligus mengontrol program pemeliharaan dan penurunan berat badan
2. Memenuhi kebutuhan kalori rendah untuk penderita kegemukan
3. Sebagai pangan bagi penderita diabetes mellitus karena tidak menimbulkan kelebihan gula darah.
4. Sebagai penyalur obat
5. Mengurangi kerusakan pada gigi
6. Pada industri pangan, pemanis sintesis dipergunakan untuk menekan biaya produksi karena pemanis ini selain mempunyai tingkat rasa manis yang lebih manis juga harganya relatif lebih murah dengan gula yang diproduksi dari alam (Wisnu, 2009).

#### **2.6.4 Ciri-ciri Makanan atau Minuman yang Mengandung Sakarin**

Secara fisik, ada ciri yang mudah dikenali untuk membedakan makanan atau minuman yang mengandung pemanis buatan atau sakarin dan pemanis alami, yaitu konsistensi minumannya yang lebih cair. Tingkat rasa manis pada sakarin memang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pemanis alami. Akibatnya, meskipun kadar sakarin sebagai pemanis buatan ini tergolong kecil, rasa manis yang dimilikinya sudah tinggi sehingga harus diencerkan dengan air yang lebih banyak. Diantara ciri lain yang makanan atau minuman yang mengandung sakarin, yaitu : memiliki rasa manis yang pekat, ada rasa pahit yang tertinggal, membuat tenggorokan menjadi kering dan serak (Wisnu, 2009).

#### **2.6.5 Efek Samping Penggunaan Sakarin yang Berlebihan**

Penggunaan sakarin sebagai pemanis buatan perlu diwaspadai karena penggunaan dalam jumlah berlebihan akan menimbulkan efek samping yang merugikan kesehatan. Mengonsumsi sakarin dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan gangguan reproduksi misalnya abortus, kematian embrio, diare, alergi, kanker kandung kemih, gangguan susunan syaraf pada anak-anak manusia dan hewan, dan bisa menyebabkan kerusakan kromosom (Alimi, 2010).