

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Bahan Tambahan Pangan

Menurut dewan komisi perlindungan makanan pangan dan gizi, aditif makanan dapat didefinisikan sebagai sebuah bahan atau campuran zat selain bahan makanan dasar yang ditambahkan dalam makanan dan terlibat dalam proses produksi, pengolahan, penyimpanan, atau kemasan (Branen dkk, 2002).

Menurut codex, bahan tambahan pangan adalah bahan yang tidak lazim dikonsumsi sebagai makanan, yang dicampurkan secara sengaja pada proses pengolahan makanan. Bahan ini ada yang memiliki nilai gizi dan ada yang tidak ada. Bahan ini berfungsi untuk memperbaiki warna, tekstur, bentuk, cita dan rasa, serta memperpanjang masa simpan (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Bahan tambahan pangan adalah bahan yang (Saparinto dan Hidayati, 2006) :

1. Tidak dapat dikonsumsi sebagai makanan dan bukan merupakan ingredient makanan,
2. Mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi,
3. Sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk mendukung proses pembuatan, pengolahan, penyimpanan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan, dan pengangkutan makanan,
4. Tidak mencakup cemaran atau bahan yang ditambahkan dengan tujuan untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi.

Menurut Depkes RI (2004) yang dikutip oleh Sari (2010), pada dasarnya persyaratan bahan tambahan pangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Harus telah mengalami pengujian dan evaluasi toksikologi

2. Harus tidak membahayakan kesehatan konsumen pada kadar yang diperlukan dalam penggunaannya.
3. Harus selalu dipantau terus-menerus dan dilakukan evaluasi kembali jika perlu sesuai dengan perkembangan teknologi dan hasil evaluasi toksikologi.
4. Harus selalu memenuhi persyaratan spesifikasi dan kemurnian yang telah ditetapkan.
5. Harus dibatasi penggunaannya hanya untuk tujuan tertentu dan hanya jika maksud penggunaan tersebut tidak dapat dicapai dengan cara lain secara ekonomis dan teknis.
6. Sedapat mungkin penggunaannya dibatasi agar makanan tertentu dengan maksud tertentu dan kondisi tertentu serta dengan kadar serendah mungkin tetapi masih berfungsi seperti yang dikehendaki.

Timbulnya bakteri dalam bahan makanan dapat menghasilkan enzim yang aktif, sehingga dapat mengubah komposisi makanan dengan cara menghidrolisis pati, selulosa atau dapat memfermentasikan gula sedangkan mikroba lainnya dapat menghidrolisis lemak, sehingga terbentuk bau tengik atau merusak protein yang menghasilkan bau busuk. Beberapa mikroba tersebut dapat membentuk lender, gas, busa, warna yang menyimpang, asam, racun, dan lain-lain (Patong, 2013).

1.2 Fungsi Bahan Tambahan pangan

Menurut Ratnani, 2009 fungsi bahan tambahan pangan antara lain, adalah :

1. Sebagai pengawet pangan dengan cara mencegah pertumbuhan dan aktivitas mikroba perusak pangan (menahan proses biokimia) atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan.
2. Untuk membuat makanan itu dapat diproduksi secara massal.
3. Menjadikan pangan lebih baik dan menarik sehingga menambah dan merangsang timbulnya selera makan.
4. Meningkatkan kualitas pangan dan menghemat biaya.

1.3 Penggolongan Bahan Tambah Pangan

Adapun bahan tambahan makanan yang diizinkan sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambah Pangan :

- a. Bahan tambahan makanan yang diizinkan digunakan pada makanan terdiri dari golongan:
 - a) Antioksidan (*Antioksidant*)
 - b) Antikepal (*Anticaking Agent*)
 - c) Pengatur Keasaman (*Acidity regulator*)
 - d) Pemanis Buatan (*Artificial Sweetener*)
 - e) Pemutih dan pematang tepung (*Flour Treatment Agent*)
 - f) Pengemulsi, pemantap, pengental (*Emulsifier, Stabilizer, Thickener*)
 - g) Pengawet (*Preservative*)
 - h) Pengeras (*Ossifying Agent*)
 - i) Pewarna (*Colouring Agent*)
 - j) Penyedap rasa dan aroma penguat rasa (*Flavor, Flavor Enhancer*)
 - k) Sekuesteran (*Sequestrant*)
- b. Untuk produk makanan yang diizinkan mengandung lebih dari satu macam antioksidan, maka hasil bagi masing-masing bahan dengan batas maksimum penggunaannya jika dijumlahkan tidak boleh lebih dari satu.
- c. Untuk produk makanan yang diizinkan mengandung lebih dari satu macam pengawet, maka hasil bagi masing-masing bahan dengan batas maksimum penggunaannya jika dijumlahkan tidak boleh lebih dari satu.
- d. Batas penggunaan “secukupnya” adalah penggunaan yang sesuai dengan cara produksi yang baik, yang maksudnya jumlah wajar yang diperlukan sesuai dengan tujuan penggunaan tambahan bahan makanan tersebut.

- e. Pada bahan tambahan makanan golongan pengawet. Batas maksimum penggunaan garam benzoat dihitung sebagai asam benzoat, garam sorbet sebagai asam sorbet dan senyawa sulfit sebagai SO₂.
- f. Pemanis buatan adalah bahan tambahan makanan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan yang tidak atau hamper mempunyai nilai gizi.
- g. Pengawet adalah bahan tambahan makanan yang mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau penguraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme (Standar,1995: 12).

2.4 Tinjauan Tentang Bahan Pengawet Makanan

Food additive atau aditif makanan telah banyak digunakan di Indonesia tetapi peraturan penggunaan bahan tersebut belum ada. Joint FAO dan WHO expert committee on food additives mendefinisikan “food additive” adalah zat-zat yang tidak mempunyai nilai gizi yang ditambahkan pada makanan dalam jumlah kecil untuk memperbaiki rasa, bau, tekstur atau sifat-sifat selama penyimpanan (Patong, 2013).

Salah satu Food Additive yang ditambahkan dalam makanan adalah bahan pengawet. Bahan pengawet merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang paling tua penggunaannya (Patong, 2013). Pengawet makanan merupakan bahan yang sangat penting dalam peningkatan kualitas dan produksi makanan olahan. Hal ini disebabkan karena dengan adanya bahan pengawet yang ditambahkan dalam makanan dapat memperpanjang umur simpan makanan tersebut. Menurut peraturan menteri kesehatan nomor 033 tahun 2012, Pengawet (Preservative) adalah bahan tambahan pangan yang digunakan untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, penguraian, dan perusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme.

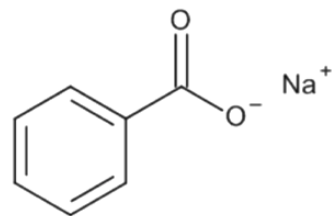
Bahan tambahan makanan ini ditambahkan ke dalam makanan yang mudah rusak, atau makanan yang disukai sebagai medium tumbuhnya bakteri atau jamur. Apabila pemakaian bahan pengawet dan

dosisnya tidak diatur dan diawasi, kemungkinan besar akan menimbulkan kerugian bagi pemakainya, baik yang bersifat langsung misalnya keracunan maupun yang bersifat tidak langsung misalnya apabila bahan pengawet yang digunakan bersifat karsinogenik (Sella, 2013).

2.5 Pengertian Natrium Benzoat

Natrium benzoat (C_6H_5COONa) merupakan garam atau ester dari asam benzoat secara komersial yang dibuat dengan sintesis kimia. Natrium benzoat termasuk zat pengawet organik yang berwarna putih, tanpa bau, bubuk kristal atau serpihan. Sifat fisiknya adalah lebih larut dalam air dan juga dapat larut dalam alkohol (Nurhayati dkk, 2012).

Struktur kimia Natrium benzoat seperti pada gambar 1 (Wati dan Guntarti, 2012):



Gambar 2.5. Struktur kimia Natrium benzoate

Sifat-sifat asam benzoat dan garamnya adalah sebagai berikut: berat molekul 122,12, pH larutan 2,8, kelarutan dalam air 1,7 g/L sedangkan garamnya sangat mudah larut LD 50 pada tikus per oral adalah 7,36 g/kg, pada kucing dan anjing 2 g/kg. Pada manusia dengan berat badan 67 kg sebanyak 50 g tidak menimbulkan efek. Pemberian dosis besar akan menimbulkan nyeri lambung, mual dan muntah (Ratnani, 2009).

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambah Pangan batas penggunaan asam benzoat dan garamnya (natrium benzoat, kalium benzoat, dan kalsium benzoat) dalam bahan makanan adalah 0-5 mg/kg berat badan.

Asam benzoat, natrium benzoat, asam parahidro benzoat dan turunannya merupakan kristal putih yang dapat ditambahkan secara langsung ke dalam makanan atau dilarutkan terlebih dahulu di dalam air,

oleh karena itu lebih sering digunakan dalam bentuk garamnya yaitu natrium benzoat (Patong, 2013).

Benzoat yang digunakan dalam makanan akan lebih efektif bila makanan itu asam, sehingga sebagai pengawet banyak digunakan dalam sari buah-buahan, jeli, sirup dan makanan lainnya yang mempunyai pH rendah (2,5-4,0) (Patong, 2013). Asam benzoat dan natrium benzoat juga biasanya dimanfaatkan untuk mengawetkan jus buah, sirup apel, makanan yang mudah rusak, minuman berkarbonasi, produk tepung yang dimasak, salad saus, salad margarin, saus tomat, buah, selai, dan jeli (Delavar dkk, 2012).

Tabel 2.5. Batas maksimum penggunaan asam benzoat dan turunannya dalam bahan makanan :

Nama Bahan Tambahan Pangan	Jenis Bahan / Makanan	Batas Maksimum Penggunaan
Natrium Benzoate / Sodium Benzoat	1. Lihat Kalium Benzoat	Lihat Kalium Benzoate
	2. Jem (selai) dan Jeli	1 g/kg, tunggal atau campuran dengan Asam Sorbat dan garam kaliumnya, atau dengan ester dari asam para hidrosibenzoat.
	3. Kecap	600 mg/kg
	4. Minuman ringan	600 mg/kg
	5. Saus tomat	1 g/kg
	6. Makanan lain	1 g/kg

Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-0222-1995 tentang Bahan Tambahan Pangan.

2.6 Toksisitas Natrium Benzoat

Pengkonsumsian natrium benzoat secara berlebihan dapat menyebabkan keram perut, rasa kebas dimulut bagi orang yang lelah.

Pengawet ini memperburuk keadaan juga bersifat akumulatif yang dapat menimbulkan penyakit kanker dalam jangka waktu panjang dan ada juga laporan yang menunjukkan bahwa pengawet ini dapat merusak sistem syaraf. Menurut WHO, 2000 Bagi penderita asma dan orang yang menderita urticaria sangat sensitif terhadap asam benzoat sehingga konsumsi dalam jumlah berlebih akan mengiritasi lambung (Manurung, 2012). Toksisitas Natrium Benzoat Pengkonsumsian natrium benzoat secara berlebihan dapat menyebabkan kram perut, rasa kebas dimulut bagi orang yang lelah. Pengawet ini memperburuk keadaan juga bersifat akumulatif yang dapat menimbulkan penyakit kanker dalam jangka waktu panjang dan ada juga laporan yang menunjukkan bahwa pengawet ini dapat merusak sistem syaraf. Menurut WHO, 2000 Bagi penderita asma dan orang yang menderita urticaria sangat sensitif terhadap asam benzoat sehingga konsumsi dalam jumlah berlebih akan mengiritasi lambung (Manurung, 2012).

Efek asam benzoat dan garamnya bagi kesehatan adalah sebagai berikut : Metabolisme ini meliputi dua tahap reaksi, pertama dikatalisis oleh enzim syntetase Dan pada reaksi kedua dikatalisis oleh enzim acytransferase. Asam hipurat yang disimpan dalam hati kemudian dieksresikan melalui urin. Jadi, di dalam tubuh tidak terjadi penumpukan asam benzoat sisa asam benzoat yang tidak dieksresikan sebagai asam hipurat, dihilangkan toksisitasnya berkonjugasi dengan asam glukoronat dan dieksresi melalui urin. Pada penderita asma dan orang yang menderita urticarial sangat sensitive terhadap asam benzoat, jika dikonsumsi dalam jumlah besar akan mengiritasi lambung (Cahyadi, 2006).

Pemakaian bahan pengawet dari satu sisi menguntungkan karena dengan bahan pengawet bahan pangan dapat dibebaskan dari kehidupan mikroba, baik yang bersifat patogen yang dapat menyebabkan gangguan keracunan atau ganggguan kesehatan lainnya maupun mikroba yang nonpatogen yang dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan (Cahyadi, 2006).

2.7 Kegunaan Natrium Benzoat

Natrium Benzoat memiliki fungsi sebagai anti mikroba yang dapat menghambat pertumbuhan kapang dan khamir dengan cara menghancurkan sel-sel mikroba terutama kapang (Nurhayati dkk, 2012). Mekanisme kerja natrium benzoat sebagai bahan pengawet adalah berdasarkan permeabilitas membran sel mikroba terhadap molekul-molekul asam benzoat tidak terdisosiasi. Dalam suasana pH 4,5 molekul-molekul asam benzoat tersebut dapat mencapai sel mikroba yang membran selnya mempunyai sifat permeabel terhadap asam benzoat yang tidak terdisosiasi. Sel mikroba yang mempunyai pH cairan sel netral akan dimasuki molekul-molekul benzoat, maka molekul asam benzoat akan terdisosiasi dan menghasilkan ion-ion H^+ , sehingga akan menurunkan pH mikroba tersebut, akibatnya metabolisme sel akan terganggu dan akhirnya sel mati (Winarno dan Laksmi, 1974: 30).

Dalam industri makanan natrium benzoat, kalium sorbat dan natrium nitrit sering digunakan sebagai pengawet. Sodium benzoat adalah pengawet yang banyak digunakan dalam industri makanan. Hal ini digunakan sebagai agen antijamur, untuk pengawet margarin, jus, dan permen. Komisi Eropa membatasi untuk penggunaan asam benzoat dan natrium benzoat dalam makanan adalah 0,015-0,5% (Stanojevic dkk, 2009).

2.8 Selai

Selai merupakan makanan berbentuk pasta yang diperoleh dari pemasakan bubur buah, gula dan dapat ditambahkan asam serta bahan pengental. Proporsinya adalah 45% bagian berat buah dan 55% bagian berat gula. Campuran yang dihasilkan kemudian dikentalkan sehingga hasil akhirnya mengandung total padatan terlarut minimum 65% (Fachruddin, 1997).

Selai merupakan produk awetan yang dibuat dengan memasak hancuran buah yang dicampur gula atau campuran gula dengan dekstrosa atau glukosa, dengan atau tanpa penambahan air dan memiliki tekstur yang lunak dan plastis (Suryani, dkk., 2004). Sedangkan menurut Food & Drug

Administration (FDA) mendefinisikan selai sebagai produk olahan buah-buahan, baik berupa buah segar, buah beku, buah kaleng maupun campuran ketiganya. Campuran ini kemudian dipekatkan sehingga hasil akhirnya mengandung total padatan minimum 65%. Bila dilihat dari viskositasnya, selai merupakan makanan semi padat. Selai termasuk dalam golongan makanan semi basah berkadar air sekitar 15-40 % dengan tekstur yang lunak dan plastis. Pengertian yang lain adalah produk makanan yang terbuat dari lumatan daging buah-buahan dicampur dengan gula dengan perbandingan 3:4. Campuran ini kemudian dipanaskan dengan suhu tertentu hingga mencapai kekentalan tertentu. Kadar kekentalan atau padatan terlarut (soluble solid) diukur dengan refraktometer. Formula umum yang digunakan dalam pembuatan selai adalah 45:55 (buah : gula), tetapi penambahan gula juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti keasaman buah, kandungan gula buah dan kematangan buah yang digunakan (Suryani, dkk., 2004).

Selai merupakan pangan semi basah yang cukup dikenal dan disukai masyarakat. Pemanfaatan buah menjadi produk selai dapat mendatangkan keuntungan. Selai yang dihasilkan juga dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama (Yenrina, dkk., 2009). Pembentukan selai terjadi dalam satu rentang pH yang sempit. pH optimum yang dikehendaki dalam pembuatan selai berkisar 3,10–3,46. Apabila terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel sehingga kekentalan selai akan berkurang bahkan sama sekali tidak terbentuk gel.

Struktur khusus dari produk selai buah-buahan disebabkan karena terbentuknya kompleks gel pektin-gula-asam. Mekanisme pembentukan gel dari pektin-gula-asam air adalah dalam satu substrat buah-buahan asam, pektin adalah koloid yang bermuatan negatif. Pemilihan buah sebelum diproses menjadi selai harus diperhatikan karena tingkat kematangan buah (matang dan pra-matang) mempengaruhi tingkat viskositas pada selai.

2.9 Spektrofotometri

Spektrofotometri adalah ilmu yang mempelajari tentang penggunaan spektrofotometer. Spektrofotometer adalah alat yang terdiri dari spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Khopkar, 1990). Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu, dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi.

Spektrofotometri UV-Vis adalah anggota teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber REM (radiasi elektromagnetik) ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer.

Panjang gelombang cahaya UV atau nampak jauh lebih pendek daripada panjang gelombang radiasi infra merah. Satuan yang akan digunakan untuk memberikan panjang gelombang ini adalah *nanometer* ($1 \text{ nm} = 10^{-7} \text{ cm}$). Spektrum nampak terentang dari sekitar 400 nm (ungu) ke 750 nm (merah), sedangkan spektrum ultraviolet berjangka dari 100 nm ke 400 nm (Fessenden, 1984: 436).

Spektrum UV-Vis mempunyai bentuk yang lebar dan hanya sedikit informasi tentang struktur yang bisa didapatkan dari spektrum ini. Tetapi spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer. Sinar ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm (Ridwan, 2013).

Hukum Lambert-Beer (*Beer's Law*) menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan (Ridwan, 2013). Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan

baku pada konsentrasi tertentu. Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam analisis dengan spektrofotometri ultraviolet yaitu (Ridwan, 2013) :

1. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum
2. Waktu kerja (*operating time*)
3. Pembuatan kurva kalibrasi
4. Pembacaan absorbansi sampel
5. Perhitungan kadar

Cara kerja spektrofotometer secara singkat adalah sebagai berikut; Tempatkan larutan pembanding, misalnya blangko dalam sel pertama sedangkan larutan yang akan dianalisis pada sel kedua. Kemudian pilih foto sel yang cocok 200 nm-650 nm agar daerah λ yang diperlukan dapat terliputi. Dengan ruang foto sel dalam keadaan tertutup “nol” galvanometer di dapat dengan menggunakan tombol *dark-current*. Pilih λ yang diinginkan, buka fotosel dan lewatkan berkas cahaya pada blangko dan “nol” galvanometer didapat dengan memutar tombol sensitivitas. Dengan menggunakan tombol transmitansi, kemudian atur besarnya pada 100%. Lewatkan berkas cahaya pada larutan sampel yang akan dianalisis. Skala absorbansi menunjukkan absorbansi larutan sampel (Khopkar,1990).

Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinyu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blangko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blangko ataupun pembanding (Khopkar, 1990).

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam analisis spektrofotometri ultraviolet:

a. Pemilihan panjang gelombang maksimum

Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang dimana terjadi serapan maksimum. Untuk memperoleh panjang gelombang serapan maksimum, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu.

b. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Dibuat seri larutan baku dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi. Bila hukum Lambert-Beer terpenuhi maka kurva kalibrasi berupa garis lurus.

c. Pembacaan absorbansi sampel atau cuplikan

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya antara 0,2 sampai 0,8 atau 15 % sampai 70% jika dibaca sebagai transmittan. Anjuran ini berdasarkan anggapan bahwa pada kisaran nilai absorbansi tersebut kesalahan fotometrik yang terjadi adalah paling minimal (Rohman, 2008: 126).