

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bahan Tambahan Pangan**

Bahan Tambahan makanan (BTM) atau seringkali dianggap Bahan Tambahan pangan (BTP) merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam makanan guna mempengaruhi sifat ataupun bentuk makanan. Bahan tambahan makanan mampu mempunyai nilai gizi juga bisa tidak. dari ketentuan yang ditetapkan, terdapat beberapa kategori BTM. Pertama, bahan tambahan makanan yang bersifat aman dengan dosis yang tak dibatasi seperti pati. kedua, bahan tambahan pangan menggunakan dosis tertentu serta dosis maksimum penggunaannya pula sudah ditetapkan. Ketiga, bahan tambahan makanan yang aman serta pada dosis yang sempurna serta mendapat izin beredar dari instansi yang berwenang, contohnya zat pewarna yang telah dilengkapi sertifikat aman.

Sebaiknya penggunaan bahan tambahan makanan digunakan secara tepat karena apabila tidak demikian maka bahan tambahan pangan ini bisa juga mengakibatkan gangguan kesehatan bagi kita. Gangguan kesehatan yang terjadi mungkin akan langsung kita rasakan, namun bisa pula timbul beberapa tahun sesudah kita mengkonsumsi makanan tersebut.

Menurut (Cahyadi, 2006) Penggunaan bahan tambahan pangan makanan bertujuan untuk :

- 1) Meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan
- 2) Membuat makanan lebih mudah dihidangkan.
- 3) Membuat makanan tampak lebih berkualitas. Pada umumnya bahan tambahan dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu: Aditif sengaja, yaitu aditif yang diberikan secara sengaja dengan maksud dan tujuan tertentu, misalnya untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman atau kebasaaan, memantapkan bentuk dan rupa, dan lain sebagainya. Aditif tidak sengaja, yaitu aditif yang

terdapat dalam makanan dalam jumlah yang sangat kecil sebagai akibat dari proses pengolahan.

Bahan pengawet pangan yang baik untuk kepentingan manusia mempunyai ciri seperti berikut tidak spesifik artinya sifat antimikroorganismenya berspektrum luas, termasuk golongan GRAS (Generally Recognized AS Safe), ekonomis (murah serta mudah diperoleh), tidak berpengaruh terhadap citarasa, tidak berkurang aktivitasnya selama penyimpanan, tidak menyebabkan galur yang resisten serta lebih efektif bersifat mematikan daripada hanya merusak pertumbuhan (Nurwantoro & Abbas, 1994).

## **2.2 Bahan Pengawet**

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 722/Menkes/Per/IX/1988, pengawet ialah bahan tambahan pangan yang mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau peruraian lain terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme.

Sesuai Permenkes No. 722/88 ada 26 jenis pengawet yang diizinkan untuk dipergunakan dalam makanan. Adapun kelompok pengawet tersebut adalah: asam benzoat, asam propionat, asam sorbat, belerang dioksida, etil p-hidroksi benzoat, kalium benzoat, kalium bisulfit, kalium nitrat, kalium nitrit, kalium propionat, kalium sorbat, kalium sulfit, kalsium benzoat, kalsium propionat, kalsium sorbat, natrium benzoat, metil p-hidroksi benzoat, natrium bisulfit, natrium metabisulfit, natrium nitrat, natrium nitrit, natrium propionat, natrium sulfit, nisin, propil -p- hidroksi benzoat. Penggunaan bahan pengawet tersebut harus mengikuti dosis yang ditetapkan.

Penggunaan pengawet tersebut diharuskan mengikuti dosis yang dibenarkan. Upaya Produsen (pelaku usaha) dalam memberikan perlindungan konsumen sehubungan dengan penggunaan bahan pengawet pada makanan adalah dengan memenuhi ketentuan perihal peraturan penggunaan pengawet terhadap produk makanannya. Penggunaan pengawet yang diizinkan dan dosis yang benar, diharapkan dapat memberikan perlindungan terhadap konsumen dan kemungkinan penggunaan zat yang mengandung bahaya. Hak konsumen

atas keamanan dan keselamatan terhadap barang yang dikonsumsi harus dihormati oleh produsen. seringnya mengonsumsi makanan yang mengandung pengawet kemungkinan menyebabkan terjadinya akumulasi zat-zat tertentu yang bisa memicu reaksi yang menyebabkan penyakit (Luthana, 2008).

Ada beberapa persyaratan bahan pengawet kimia, selain persyaratan yang dituntut untuk seluruh bahan tambahan pangan diantaranya sebagai berikut:

- 1) Memberi arti ekonomis dari pengawetan.
- 2) Digunakan hanya apabila cara-cara pengawetan yang lain tidak mencukupi atau tidak tersedia.
- 3) Memperpanjang umur simpan dalam pangan.
- 4) Tidak menurunkan kualitas (warna, cita rasa dan bau) bahan pangan yang diawetkan.
- 5) Mudah dilarutkan.
- 6) Menunjukkan sifat-sifat antimikroba pada jenjang pH pangan yang diawetkan
- 7) Aman dalam jumlah yang diperlukan.
- 8) Mudah ditentukan dengan analisis kimia.
- 9) Tidak menghambat enzim-enzim pencernaan.
- 10) Tidak dekomposisi atau tidak bereaksi untuk membentuk suatu senyawa kompleks yang bersifat lebih toksik.
- 11) Mudah dikontrol dan didistribusikan secara merata dalam bahan pangan.
- 12) Mempunyai spektra antimikroba yang luas yang meliputi macam-macam pembusukan oleh mikroba yang berhubungan dengan bahan pangan yang diawetkan (Cahyadi, 2006).

Penggunaan bahan pengawet yang paling banyak dipergunakan di Indonesia ialah sulfit, nitrit dan benzoat. Perdebatan para ahli mengenai aman tidaknya bahan pengawet itu berlangsung. Sebagian orang beranggapan belum terdapat bahan tambahan pangan (BTP) yang pernah menyebabkan reaksi serius bagi manusia pada jumlah yang seringkali ditemukan dalam makanan. Seperti asam benzoat tidak akan mengalami penumpukan sehingga cukup aman

untuk dikonsumsi. Bukti-bukti menerangkan, pengawet ini mempunyai toksisitas sangat rendah terhadap binatang maupun manusia. Hal ini karena binatang dan manusia memiliki mekanisme detoksifikasi benzoat yang efisien. hingga saat ini benzoat dilihat tidak mempunyai pengaruh teratogenik (menyebabkan stigma bawaan) serta karsinogenik. namun, bukti lain memberikan bahwa pemakaian dalam jangka panjang bisa mengakibatkan masalah kesehatan seperti menyampaikan akibat negatif pada penderita asma sebab bahan pengawet ini bisa mempengaruhi mekanisme pernafasan/paru-paru sebagai akibatnya kerja paru-paru tidak normal.

### **2.3 Mekanisme Kerja Bahan Pengawet**

Mekanisme kerja senyawa antimikroba berbeda dari senyawa yang satu dengan lain, meskipun tujuan akhirnya sama, yaitu mengganggu atau menghentikan pertumbuhan mikroba. Larutan garam NaCl serta gula yang digunakan sebagai bahan pengawet seharusnya lebih pekat daripada sitoplasma pada sel mikroorganisme. oleh karena itu, air akan keluar dalam sel dan sel menjadi kering atau menghalangi dehidrasi.

Pada aksinya menjadi antimikroba, bahan pengawet ini memiliki mekanisme kerja untuk menghambat pertumbuhan mikroba bahkan mematikannya, diantaranya:

a. Gangguan Sistem Genetik

Dalam hal ini bahan kimia masuk ke dalam sel. Beberapa bahan kimia bisa berkombinasi atau menyerang ribosoma dan merusak sintesa protein. Jika gen-gen dipengaruhi oleh bahan kimia maka sintesa enzim yang mengontrol gen akan terhambat.

b. Menghambat Sintesa Dinding Sel atau Membran

Bahan kimia ini tidak perlu masuk ke pada sel untuk menghambat pertumbuhan, reaksi yang terjadi di dinding sel atau membran dapat mengganti permeabilitas sel. Hal ini dapat Mengganggu atau menghalangi jalannya nutrisi masuk ke pada sel, serta Mengganggu keluarnya zat-zat penyusun sel dan metabolit berasal pada sel.

Kerusakan membran sel bisa terjadi karena reaksi antara bahan pengawet dengan sisi aktif atau larutnya senyawa lipid.

c. Penghambat Enzim

Perubahan pH yang mencolok, pH naik turun, akan merusak kerja enzim dan Mengganggu perkembangbiakan mikroorganisme.

d. Peningkatan Nutrien Esensial.

Jika suatu organisme membutuhkan hanya sedikit nutrisi dan jika nutrisi tersebut diikat, akan lebih sedikit berpengaruh pada organisme dibanding dengan organisme lain yang memerlukan nutrisi pada jumlah banyak. Oleh karena itu kebutuhan nutrisi setiap mikroorganisme tidak sama. Karena pengikatan nutrisi tertentu akan mempengaruhi organisme yang tidak sama.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas mikroba oleh bahan pengawet kimia meliputi beberapa hal, diantaranya: jenis bahan kimia serta konsentrasinya, banyaknya mikroorganisme, komposisi bahan pangan, keasaman bahan pangan, serta suhu penyimpanan.

## **2.4 Pengawet Benzoat**

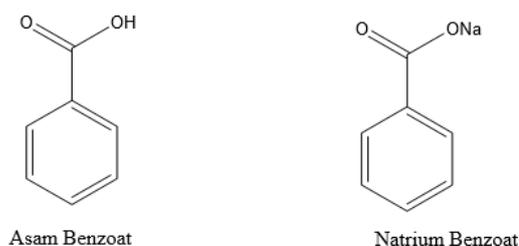
Jenis benzoat yang diperbolehkan dalam Perka BPOM No. 11 Tahun 2019 adalah asam benzoat, natrium benzoat, kalium benzoat serta kalsium benzoat. Namun yang biasa digunakan sebagai bahan pengawet dalam saus yaitu natrium benzoat.

Pengawet ini memang sangat cocok digunakan pada makanan asam seperti saus tomat. Bahan ini bekerja sangat efektif pada pH antara 2,5-4,0 untuk menghambat pertumbuhan khamir dan bakteri. Mekanisme penghambatan mikroba oleh benzoat mengganggu permeabilitas membran sel, struktur sistem genetik mikroba, dan gangguan enzim intraseluler (Siaka, 2009).

Benzoat yang umum digunakan adalah benzoat dalam bentuk garamnya karena lebih larut daripada asamnya. Dalam bahan makanan, garam benzoat terurai menjadi bentuk efektif, yaitu bentuk asam benzoat yang tidak terdisosiasi. Bentuk ini memiliki efek toksik pada

penggunaannya jika secara berlebihan, sehingga jumlah pemberian pengawet ini tidak melebihi 0,1% dalam bahan makanan (Winarno, 2002).

Asam benzoat ( $C_6H_5COOH$ ) dan natrium benzoat ( $C_6H_5COONa$ ) memiliki struktur kimia seperti pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1 Struktur Asam Benzoat dan Natrium Benzoat (Chipley, 2005)**

Asam benzoat (Mr 122,1) dan garam natriumnya (Mr 144,1) telah banyak digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroba dalam makanan. Asam benzoat juga disebut sebagai asam fenilformiat atau asam benzenkarboksilat (Chipley, 2005). Asam benzoat termasuk asam lemah dengan konstanta disosiasi pada  $25^{\circ}C$  adalah  $6.335 \times 10^{-5}$  dan pKa 4,19, mudah larut dalam etanol dan sedikit larut dalam benzena dan aseton (WHO, 2000)

Natrium benzoat adalah garam natrium berasal asam benzoat yang tak jarang digunakan pada bahan makanan. pada bahan pangan, natrium benzoat akan terurai menjadi bentuk aktifnya yaitu asam benzoat (Winarno, 2002).

Sifat natrium benzoat ( $C_6H_5COONa$ ) mempunyai karakteristik stabil, tanpa bau, berbentuk kristal putih, stabil di udara, kelarutannya mudah larut pada air, relatif sukar larut dalam etanol dan lebih mudah larut pada etanol 90%. Simpan pada wadah tertutup baik (DepKes RI, 1995).



**Gambar 2.2 Natrium Benzoat**

(Winarno, 2002)

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) RI nomor 36 tahun 2013, tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan, penggunaan natrium benzoat pada produk saus adalah 1000mg/kg berat bahan, dengan ADI 0-5 mg/kg berat badan (Kepala BPOM, 2013).

Menurut (Yulinda, 2015) karakteristik makanan yang mengandung pengawet natrium benzoat yaitu :

- 1) Memberikan kesan aroma fenol yaitu aroma obat cair.
- 2) Ada zat pewarna.
- 3) Berasa payau atau asin.
- 4) Pada pemanasan yang tinggi akan meleleh dan mudah terbakar.
- 5) Menghasilkan zat asam.

Menurut (Cahyadi, 2006) jenis makanan yang menggunakan kandungan natrium benzoat yaitu :

- 1) Bahan makanan benzoat sering digunakan untuk mengawetkan berbagai pangan dan minuman seperti sari buah, minuman ringan, saus tomat, saus sambal, selai, jeli, manisan, kecap dan lain-lain.
- 2) Digunakan untuk produksi minuman ringan (softdrink) biasanya lebih banyak memberikan suatu cita rasa asam yang dapat menyegarkan saat dikonsumsi, bersifat menghilangkan rasa haus, dan mempunyai efek untuk menyembuhkan.
- 3) dipergunakan oleh produk-produk pangan yang awet lebih dari setahun meskipun disimpan di suhu kamar. contohnya kecap, sambal, saos, selai dan jem pada botol. Jenis produk ini sesudah dibuka biasanya tidak segera habis.

Menurut (Afrianti, 2010), manfaat penggunaan natrium benzoat yaitu :

- 1) Untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada makanan dan minuman sehingga makanan dan minuman menjadi lebih awet.
- 2) Sebagai anti mikroorganisme berperan dalam mengganggu permeabilitas membran sel.
- 3) Memperpanjang umur simpan suatu makanan, senyawa ini telah digunakan selama lebih dari 80 tahun oleh para Produsen makanan dan minuman untuk mengawetkan produk-produk mereka seperti selai buah, kecap, margarin, mentega, jus buah, camilan, saos tomat, sirup serta lain sebagainya. untuk pembuatan saos konsentrasi yang dipergunakan yaitu 0,15 - 0,25% (Wade, A dan Waller, 2003).

sebagai pengawet makanan yang safety, pengawet ini mempunyai toksisitas sangat rendah terhadap binatang serta manusia. karena binatang serta manusia mempunyai detoksifikasi benzoat yang efisien.

Menurut (Tranggono et al., 1990), dampak dari penggunaan natrium benzoat bagi tubuh antara lain :

- 1) Dapat menyebabkan kanker karena natrium benzoat berperan sebagai agent karsinogenik.
- 2) Untuk natrium benzoat bisa menimbulkan reaksi alergi dan penyakit saraf.
- 3) Berdasarkan penelitian Badan Pangan Dunia (FAO), konsumsi benzoat yang berlebihan pada tikus akan menyebabkan kematian dengan gejala-gejala hiperaktif, sawan, kencing terus - menerus dan penurunan berat badan.
- 4) Benzoat dipandang tidak mempunyai efek teratogenik menyebabkan cacat bawaan) jika dikonsumsi melalui mulut, dan juga tidak mempunyai efek karsinogenik.

Menurut Rorong (2014) aktivitas asam benzoat sebagai antimikroba dapat menghambat jamur dan bakteri (fungistatik dan

bakteriostatik) dan membunuh jamur dan bakteri (fungicidal dan bakteriocidal) dengan cara menembus atau merusak jaringan sel membrane mikroba mengakibatkan kematian sel. Natrium benzoat menjadi lebih aktif ketika dikonversi menjadi bentuk asam benzoat. Dalam produk makanan natrium benzoat diubah menjadi asam benzoat dengan reaksi sebagai berikut:



## 2.5 Saus

Kata “saus” dari bahasa Perancis (*sauce*) yang diambil berasal bahasa latin salsus yang berarti “digarami”. Saus merupakan salah satu produk olahan pangan yang sangat populer. Saus tidak saja hadir pada hidangan seperti mie bakso atau mie ayam, namun pula dijadikan bahan pelengkap nasi goreng, mie goreng dan aneka makanan fast food. Saus ialah produk berbentuk pasta yang didesain berasal bahan baku buah atau sayuran yang memiliki aroma serta rasa yang merangsang. Pada dasarnya saus berbahan dasar tomat. Namun, Saus yang diperjualbelikan di Indonesia terdiri dari saus tomat, saus cabe, dan saus dengan bahan tambahan papaya. Selain mengandung asam, gula, serta garam pada saus tomat juga ditambahkan bahan pengawet (Hambali et al., 2006).

Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*) merupakan salah satu dari buah yang sering dipergunakan sebagai sayuran dalam masakan, bumbu masak, bahan standar industri pangan juga obat-obatan serta kosmetik. Tomat mempunyai rasa yang spesial yaitu agak masam dan mengandung gizi serta vitamin (Herry, 2002).

Saus tomat ialah cairan kental atau pasta yang berasal dari bubur buah berwarna menarik (umumnya merah), memiliki aroma serta rasa yang merangsang. Saus tomat dibuat dari adonan bubur buah tomat dan bumbu-bumbu. Pasta ini berwarna merah sesuai rona tomat yang digunakan (Hambali et al., 2006).

Masa simpan saus sangat ditentukan oleh proses pengolahan yang diterapkan dan jumlah bahan pengawet yang digunakan. Jika proses pengolahan (terutama pemasakan) dilakukan secara benar, maka produk akan

lebih awet, sehingga tidak diharapkan bahan pengawet yang berlebih (Siaka, 2009).

Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 11 tahun 2019 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pengawet natrium benzoat dalam pangan pada saos adalah 1000 mg/kg.

Saos tomat mengandung pengawet (benzoat) yang melebihi standar mutu yang ditentukan (1000 mg/kg), yaitu berkisar 1100 - 1300 mg/kg. apabila tubuh mengkonsumsi bahan pengawet ini secara berlebih, dapat Mengganggu kesehatan (Siaka, 2009).

Berdasarkan penelitian terdahulu, seperti pada penelitian Nurul pada tahun 2020 menunjukkan bahwa dari 8 sampel yang telah diuji, 5 diantaranya mengandung natrium benzoat yang melebihi ambang batas berdasarkan BPOM RI No 36 Tahun 2013. Sedangkan menurut penelitian oleh Herianti Akib (2019), menunjukkan dari 4 sampel yang telah diuji, 2 diantaranya mengandung natrium benzoat yang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh Permenkes RI No: 722/MEN.KES/PER/IX/88 tentang bahan tambahan pangan.

## **2.6 Spektrofotometri**

Spektrometer ialah alat untuk mengukur transmitasi atau absorbansi suatu contoh sebagai fungsi panjang gelombang, pengukuran terhadap suatu kumpulan contoh di suatu panjang gelombang tunggal mungkin juga dapat dilakukan. alat-alat demikian bisa dikelompokkan baik menjadi manual atau perekam, maupun menjadi sinar tunggal atau sinar rangkap. dalam praktek, alat-alat sinar tunggal umumnya dijalankan menggunakan tangan dan alat-alat sinar rangkap biasanya menonjolkan pencatatan spektrum absorpsi, namun mungkin buat mencatat atau spectrum menggunakan satu alat tunggal (Day & Underwood, 2002).

Sesuai dengan namanya Spektrofotometer merupakan alat yang terdiri dari fotometer dan spektrometer. Spektrofotometer membuat sinar dan spektrum

dengan panjang gelombang tertentu serta fotometer artinya alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi (Khopkar & Saptorahardjo, 2003).

Spektrofotometri UV-Vis adalah metode yang digunakan untuk menguji sejumlah cahaya yang diabsorpsi pada setiap panjang gelombang di daerah ultraviolet dan tampak. suatu sinar cahaya terpecah sebagian cahaya diarahkan melalui sel transparan yang mengandung pelarut dalam instrument ini. saat radiasi elektromagnetik pada daerah UV-Vis melewati suatu senyawa yang mengandung ikatan-ikatan rangkap, sebagian dari radiasi umumnya diabsorpsi oleh senyawa. Hanya beberapa radiasi yang diabsorpsi, tergantung di panjang gelombang dari radiasi pada struktur senyawa. Absorpsi radiasi ditimbulkan oleh pengurangan energi cahaya radiasi saat electron pada orbital dari rendah tereksitasi keorbital energi tinggi (Mulja, 1995).

Kromofor berasal dari kata Chromophorus yang berarti pembawa warna. Dalam pengertian yang dikembangkan, kromofor merupakan suatu gugus fungsi yang menyerap radiasi elektromagnetik apakah gugus itu berwarna atau tidak. Digunakan untuk menyatakan gugus tidak jenuh kovalen yang dapat menyerap radiasi dalam daerah-daerah ultraviolet yang terlihat.

Auksokrom adalah suatu substituen pada kromofor yang menghasilkan pergeseran merah. Ciri auksokrom adalah heteroatom yang langsung terikat pada kromofor, misalnya: -OCH<sub>3</sub>, -Cl, -OH, NH<sub>2</sub>. Contoh: pada konjugasi pasangan elektron bebas pada atom nitrogen akan mengeser serapan maksimum dari harga ikatan ganda terisolasi pada 190 nm ke 230 nm. Substituen nitrogen adalah auksokrom. Suatu auksokrom akan memperpanjang kromofor dan menghasilkan suatu kromofor baru (Sudirga, 2013)

Pergeseran merah atau efek batokromik merupakan pergeseran serapan maksimum kepanjang gelombang lebih panjang. Hal ini dapat disebabkan oleh perubahan pelarut atau adanya suatu auksokrom. Geseran kepanjang gelombang yang lebih panjang mencerminkan fakta bahwa elektron dalam

suatu sistem tergabung (terkonjugasi) kurang kuat dari pada dalam suatu sistem tak tergabung. (Sudirga, 2013)

Pergeseran biru atau efek hipokromik merupakan pergeseran ke panjang gelombang lebih pendek. Hal ini disebabkan oleh perubahan pelarut atau adanya konjugasi dari elektron pasangan bebas pada atom nitrogen anilina dengan sistem ikatan  $\pi$  cincin benzen dihilangkan dengan adanya protonasi. Anilina menyerap pada 230 nm ( $\epsilon$  8600) tetapi dalam larutan asam puncak utamanya hampir sama dengan benzen yaitu 203 nm ( $\epsilon$  7500), terjadi pergeseran biru.

Efek hiperkromik  $\rightarrow$  kenaikan dalam intensitas serapan

Efek hipokromik  $\rightarrow$  penurunan dalam intensitas serapan (Sudirga, 2013).

## 2.7 Kerangka Konsep Penelitian

