

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan tambahan pangan (BTP) adalah zat yang ditambahkan ke makanan untuk mempengaruhi sifat dan bentuk makanan. Bahan tambahan pangan mungkin memiliki nilai gizi atau mungkin tidak memiliki nilai gizi. Ada beberapa kategori bahan tambahan pangan, termasuk bahan tambahan pangan yang aman, yang jika digunakan dalam dosis tertentu, dan bahan tambahan pangan yang aman dalam dosis yang sesuai. Bahan tambahan pangan dapat ditafsirkan sebagai zat selain bahan utama yang sengaja ditambahkan ke makanan atau minuman selama pemrosesan, pengemasan, penyimpanan, atau tepat sebelum konsumsi untuk mendapatkan produk yang lebih disukai dan tahan lama (Indrati dan Mu Rdjati Gardjito, 2013)

Pengertian bahan tambahan pangan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1168/Menkes/PER/X/1999 secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai bahan makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan dan penyimpanan. Pada umumnya, industri pangan akan menggunakan bahan tambahan dengan tujuan untuk memperpanjang umur simpan, memperbaiki tekstur, kelezatan atau penampakan pada produk pangan yang dihasilkan. Penggunaan bahan tambahan pada pengolahan pangan tidak akan merusak nilai gizinya, asal tidak mencapai atau melebihi masa kadaluarsa (Prasdiatika, et al., 2021).

Pada umumnya bahan tambahan pangan yang digunakan hanya dapat dibenarkan apabila:

1. Dimaksudkan untuk mencapai masing-masing tujuan penggunaan dalam pengelolaan.
2. Tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah dan tidak memenuhi syarat.

3. Tidak digunakan untuk menyembunyikan cara kerja yang bertentangan dengan cara produksi yang baik untuk pangan.
4. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan. Sehingga, dalam penggunaannya harus mempertimbangkan berbagai aturan yang sesuai untuk memberikan rasa aman pada orang lain yang mengkonsumsinya (Idealistuti et al., 2022).

Namun demikian, Penggunaan bahan tambahan pangan yang tidak sesuai sering terjadi di kalangan industri pangan maupun di kalangan rumah tangga. Ada beberapa bahan tambahan pangan yang tidak diperbolehkan untuk di campurkan di makanan seperti pengawet (*Formalin* dan *Boraks*), pewarna (*Methanyl yellow* dan *Rhodamin B*), pengeras (*Pottasium bromat*), dan pemanis sintesis (*Sakarin* dan *Siklamat*)

2.2 Tujuan Menggunakan BTP

Tujuan penggunaan BTP untuk mempertahankan dan memperbaiki nilai gizi pangan, mempertahankan kesegaran pangan, mempertahankan kualitas daya simpan dan membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan dan disiapkan. Beberapa golongan BTP yang sering digunakan adalah pewarna, pemanis, pengawet dan penguat rasa. Penggunaan bahan tambahan pangan yang dilarang dan tidak tepat masih banyak dijumpai di masyarakat. Hal ini dapat mempengaruhi dan membahayakan kesehatan (Iswoyo dan Kunarto, 2022)

2.3 Kategori Penggunaan BTP

Pada umumnya bahan tambahan pangan dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu sebagai berikut:

1. Bahan tambahan pangan yang ditambahkan dengan sengaja pada pangan, dengan mengetahui komposisi bahan dan tujuan penambahannya, dapat menjaga kesegaran, rasa dan membantu proses pengolahan, contohnya bahan pengawet, pewarna dan pengeras.
2. Bahan tambahan pangan ditambahkan secara tidak sengaja, yaitu bahan-bahan yang tidak mempunyai fungsi pada pangan, hadir secara tidak sengaja, baik dalam jumlah sedikit maupun banyak akibat tingkah laku

pada saat proses produksi, pengolahan, dan pengemasan. Contoh bahan tambahan pangan pada kelompok ini adalah residu pestisida (termasuk *insektisida, herbisida, fungisida dan rodentisida*), antibiotik dan *hidrokarbon aromatik polisiklik* (Idealistuti et al., 2022).

2.4 Bahan Pengawet

Bahan pengawet adalah bahan tambahan makanan yang membantu mencegah dan menghambat proses terjadinya fermentasi, pengasaman, atau penguraian makanan lainnya yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan tambahan pangan jenis pengawet biasanya ditambahkan ke dalam makanan yang mudah rusak, atau makanan yang disukai sebagai media tumbuhnya bakteri dan jamur, misalnya pada produk daging, buah-buahan, dan lain-lain. Pemakaian bahan pengawet di Indonesia telah diatur oleh Kementerian Kesehatan dan proses pengawasannya dilakukan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Bahan pengawet sudah lama digunakan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam pembuatan makanan, terutama jajanan. Masih banyak produsen pangan yang menggunakan bahan pengawet yang membahayakan kesehatan yang sebenarnya tidak boleh digunakan dalam pengolahan pangan. Bahan pengawet dapat digunakan dalam jumlah yang sedikit atau bahkan melebihi batas ambang yang diperbolehkan. Apabila jumlah bahan pengawet yang digunakan melebihi batas ambang dapat memicu gangguan Kesehatan bahkan dapat menyebabkan penyakit (Gama, et al., 2023).

2.4.1 Tujuan Pengawetan

Bahan tambahan untuk makanan, seperti bahan pengawet, digunakan untuk menghentikan perkembangan dan aktivitas mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan kualitas makanan, membuat makanan itu dapat diproduksi secara masal, menjadikan pangan lebih menarik sehingga menambah dan merangsang timbulnya selera makan, meningkatkan kualitas pangan, dan dapat menghemat biaya produksi pangan (Gama, et al., 2023).

Banyak orang menggunakan pengawet untuk mengawetkan makanan yang mudah rusak. Pengawet digunakan untuk menghentikan atau menunda proses

fermentasi, pengemasan, dan dekomposisi oleh mikroorganisme. Namun, tidak jarang produsen menggunakan pengawet dalam makanan yang relatif tahan lama untuk memperpanjang umur simpannya atau meningkatkan teksturnya (Umanailo, 2019).

2.4.2 Jenis Bahan Pengawet

Menurut peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI No.36 tahun 2013 tentang penggunaan pengawet menetapkan beberapa jenis BPT pengawet yang diizinkan digunakan dalam pangan terdiri atas;

- a. Asam sorbat dan garamnya (*Sorbic acid and its salts*)
- b. Asam benzoat dan garamnya (*Benzoic acid and its salts*)
- c. Etil para-hidroksibenzoat (*Ethyl para-hydroxybenzoate*)
- d. Metil para-hidroksibenzoat (*Methyl para-hydroxybenzoate*)
- e. Sulfit (*Sulphites*)
- f. Nisin (*Nisin*)
- g. Nitrit (*Nitrites*)
- h. Nitrat (*Nitrates*)
- i. Asam propionat dan garamnya (*Propionic acid and its salts*)
- j. Lisozim hidroklorida (*Lysozyme hydrochloride*).

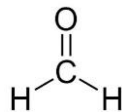
2.5 Formalin

Formalin adalah cairan bening berbau menyengat yang terdiri dari senyawa formaldehid dalam air dengan konsentrasi 37%, metanol 15% dan sisanya adalah air (Purwanti et al., 2023). Secara umum formalin digunakan sebagai desinfektan, insektisida, bahan baku industri plastik dan digunakan juga pada berbagai macam industri seperti industri tekstil, farmasi, kosmetika serta untuk mengawetkan mayat (Rahmawati, 2022).

Formalin memiliki unsur aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein, maka ketika ditambahkan ke makanan, seperti tahu, formalin akan mengikat protein dari permukaan tahu sehingga meresap ke dalamnya, membuat tahu terasa lebih kenyal. Selain itu, bakteri pembusuk yang menghasilkan senyawa asam tidak dapat menyerang protein yang telah mati, itulah sebabnya tahu atau makanan berformalin lainnya lebih awet. (Intan Lestari et al., 2022)

2.5.1 Sifat Kimia Formalin

Rumus Molekul	: CH ₂ O
Nama Kimia	: <i>Formaldehyde</i>
Nama Lain	: <i>Formol, Morbucid, Methanal, Formicaldehyde, Methyloxide, Oxymethylene, Methylene aldehyde, Oxomethane, Formoform, Formalith, Karsan, Methyleneglycol, Paraforin, Polyoxymethyleneglycols, Superlysoform, Tetraoxymethylene, Trioxane.</i>
Massa Molar	: 30,03 g/mol
Titik Leleh	: -92 °C
Titik Didih	: -21 °C



Gambar 2.1 Rumus Struktur Formaldehid

(Sumber: Maulia Zaladila, 2024)

2.5.2 Penggunaan Formalin

Umumnya formalin digunakan untuk pembunuh kuman sehingga banyak dimanfaatkan sebagai pembersih lantai, kapal, gudang dan pakaian, pembasmi lalat dan berbagai serangga lain, bahan untuk pembuatan sutra buatan, zat pewarna, pembuatan gelas dan bahan peledak, dalam dunia fotografi biasanya digunakan untuk pengeras lapisan gelatin dan kertas, bahan untuk pengawet mayat, bahan pembuatan pupuk lepas lambat (*slow-release fertilizer*) dalam bentuk urea formaldehid, bahan untuk pembuatan parfum, bahan pengawet produk kosmetika dan pengeras kuku, pencegah korosi untuk sumur minyak, bahan untuk insulasi busa, bahan perekat untuk produk kayu lapis (*plywood*), pada konsentrasi yang sangat rendah (<1%), digunakan sebagai pengawet pada berbagai produk konsumen seperti deterjen rumah tangga, deterjen pencuci piring, pelembut kain, produk perawatan sepatu, sampo mobil, lilin, dan pembersih karpet (BPOM I).

2.5.3 Bahaya Formalin Bagi Tubuh

Formalin sangat berbahaya bagi kesehatan, tidak hanya menimbulkan efek jangka pendek, misalnya mual, muntah diare, dan sebagainya, namun juga menimbulkan efek jangka panjang seperti merusak hati, ginjal, limpa, pancreas, otak dan dapat memicu kanker terutama kanker hidung dan tenggorokan (Purwanti et al., 2023).

Menurut Hasnah (2018), bahaya formalin bagi tubuh antara lain:

a. Bahaya jangka pendek

Bahaya yang akan terjadi jika terhirup uap formalin pada jangka pendek, yaitu: terjadi iritasi, terasa terbakar pada tenggorokan dan hidung, batuk-batuk, gangguan saraf, kerusakan jaringan dan luka pada saluran pernafasan seperti, radang paru dan pembengkakan paru, tanda-tanda umum, bersin, radang tenggorokan, sakit dada yang berlebihan, jantung berdebar, mual muntah, pada konsentrasi yang sangat tinggi dapat menyebabkan kematian. Formalin murni atau larutan formalin, berupa cairan yang sangat mudah terpercik, misalnya saat menuangkan formalin jika mengenai kulit, maka pada kulit akan mengalami perubahan warna kulit, kulit terasa terbakar, menjadi merah, mengeras dan mati rasa. Jika formalin terkena mata maka dapat menimbulkan iritasi mata, mata menjadi merah, sakit gatal, penglihatan kabur dan mengeluarkan air mata. Pada konsentrasi tinggi dapat merusak lensa mata. Keadaan yang sangat mengkhawatirkan apabila tertelan larutan formalin maka akan menyebabkan mulut, tenggorokan dan perut terasa terbakar, sakit menelan, mual, muntah, dan diare, kemungkinan terjadi pendarahan, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi (tekanan darah rendah), kejang, tidak sadar hingga koma. Selain itu juga dapat terjadi kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pancreas, sistem susunan saraf pusat dan ginjal.

b. Bahaya jangka panjang

Jika terjadi pemaparan formalin pada jangka panjang secara terus menerus akan terjadi radang selaput lendir hidung, batuk-batuk serta gangguan pernafasan, sensitasi paru, kanker pada hidung, tenggorokan, mulut, paru dan otak, luka pada ginjal, gangguan haid dan kemandulan pada wanita, efek neuropsikosis, sakit kepala, gangguan tidur, cepat marah, keseimbangan terganggu, mual, kehilangan

konsentrasi dan daya ingat berkurang. Hal ini terjadi pada saat uap formalin secara terus menerus dalam waktu yang relatif lama. Deteksi formalin secara akurat hanya dapat dilakukan di laboratorium dengan menggunakan bahan-bahan kimia, yaitu melalui uji formalin (Cahyadi, 2012)

2.6 Tahu Putih

Tahu merupakan salah satu makanan lokal yang sangat dekat dengan masyarakat. Kadar air tahu cukup tinggi sekitar 85% yang menyebabkan produk makanan ini menjadi lebih mudah rusak apabila tidak diikuti dengan proses penyimpanan atau penanganan yang tepat. Umur simpan tahu sangat terbatas yaitu pada kondisi biasa (suhu kamar) daya tahannya rata-rata 1-2 hari dan apabila lebih dari batas tersebut rasa tahu akan menjadi asam dan memunculkan aroma yang busuk. Kondisi ini membuat tahu tidak layak untuk dikonsumsi sehingga tidak jarang makanan seperti tahu ini ditambahkan dengan bahan kimia maupun alami agar lebih tahan lama (Nazal, et al., 2022).

2.6.1 Definisi tahu

Tahu suatu produk makanan berbahan dasar kedelai yang sering dikonsumsi oleh penduduk Indonesia sebagai salah satu sumber protein. Menurut SNI 01-3142-1998 tentang Tahu, tahu adalah produk makanan berupa padatan lunak yang dibuat melalui proses pengolahan kedelai jenis *Glycine* dengan cara pengendapan protein, baik ditambahkan maupun tidak ditambahkan dengan bahan lain yang diizinkan. Tahu berasal dari larutan sari kedelai yang digumpalkan dengan bahan pengendap pada kondisi asam (Dewi dan Christia, 2023).

Walaupun tahu mempunyai harga yang relatif murah dibandingkan dengan lauk lainnya selain tempe, tahu mengandung gizi yang baik karena terbuat dari kedelai. Kedelai ada dua jenis yaitu kedelai hitam yang biasanya untuk kecap dan kedelai kuning untuk olahan tempe dan tahu maupun susu kedelai. Kedelai kuning mengandung protein 35,1% dan karbohidrat yaitu di atas 32%, serta serat kasar 4,2%. Sehingga tahu mempunyai kandungan protein sekitar 7,8% (Sari, et al., 2023).



Gambar 2.2 Tahu Putih
(Sumber:Dokumentasi peneliti, 2025)

2.6.2 Mutu Tahu Putih

Mutu tahu ditentukan oleh penampilan tahu yaitu bertekstur lembut, empuk, bentuk seragam, saat dimakan terasa halus, dan berasa netral. Sementara orang yang mempersepsikan tahu dengan berwarna putih, bentuk kotak, permukaan halus, padat tidak mudah pecah, dan tidak mengandung bahan pengawet. Tahu memiliki daya simpan yang singkat dan cepat menjadi busuk. Tahu memerlukan perendaman, sehingga mudah terkontaminasi oleh air perendaman dan udara. Keadaan ini menjadikan tahu menjadi asam dan busuk. Oleh karenanya, tahu harus dijual segera dan harus habis terjual semuanya. Tahu yang tidak terjual merupakan masalah tersendiri dan perlu dipecahkan agar tidak basi. (Rahmawati, 2013).

2.6.3 Pembuatan Tahu

Pembuatan tahu membutuhkan teknologi yang sederhana, yaitu hanya membutuhkan peralatan rumah tangga seperti alat-alat untuk perendaman, panci perebus. Selain itu, membutuhkan alat khusus seperti, kain penyaring yang besar, mesin penggiling, bak atau box untuk menampung bubur tahu yang telah direbus, juga pemberat. Untuk menjaga kualitas tahu maka penggunaan air yang bersih merupakan persyaratan, karena air yang tidak bersih akan menurunkan mutu tahu ini digunakan saat pencucian, perendaman kedelai, dan tahu yang sudah siap. Di samping itu, kebersihan diri, alat dan lingkungan kerja harus mendapat perhatian. Proses pembuatan tahu terdiri dari beberapa tahap yaitu:

1. Perendaman

Tujuan dari tahapan perendaman ini adalah untuk mempermudah proses penggilingan sehingga dihasilkan bubur kedelai yang kental. Selain itu, perendaman juga dapat membantu mengurangi jumlah zat antigizi (antitrypsin) yang ada pada kedelai. Zat antigizi yang ada dalam kedelai ini

dapat mengurangi daya cerna protein pada produk tahu sehingga perlu diturunkan kadarnya.

2. Pencucian Kedelai

Tujuan dari tahapan pencucian ini adalah membersihkan biji-biji kedelai dari kotoran-kotoran supaya tidak mengganggu prosen penggilingan dan agar kotoran-kotoran tidak tercampur ke dalam adonan tahu.

3. Penggilingan

Tujuan penggilingan yaitu untuk memperoleh bubur kedelai yang asak sampai mendidih. Saat proses penggilingan sebaiknya dialiri air untuk didapatkan kekentalan bubur yang diinginkan.

4. Perebusan/Pemasakan

Tujuan perebusan adalah untuk mendenaturasi protein dan kedelai sehingga protein mudah terkoagulasi saat penambahan asam.

5. Penyaringan

Tujuan dari proses penyaringan ini adalah memisahkan antara ampas atau limbah padat dari bubur kedelai dengan filtrat yang diinginkan.

6. Pengendapan dan penambahan asam cuka

Tujuan penambahan asam cuka adalah mengendapkan dan menggumpalkan protein tahu sehingga terjadi pemisahan antara air dadih dengan gumpalan tahu.

7. Percetakan dan pengerasan

8. Pemotongan tahu

2.6.4 Ciri-Ciri Tahu Berformalin

Ciri-ciri tahu yang mengandung formalin:

- a. Tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar (25°C) dan bertahan lebih dari 15 hari pada suhu lemari es (10°C).
- b. Tahu sedikit lebih keras, namun tidak padat.
- c. Bau formalin agak menyengat (dengan kandungan formalin 0,51 ppm). Tidak di hinggapi oleh lalat. (Retno Indrati, 2014).

Cara membedakan tahu yang mengandung formalin dengan yang tidak mengandung formalin sebagai berikut:

- a. Semakin tinggi kandungan formalin, maka tercium bau obat yang semakin menyengat; sedangkan tahu tidak berformalin akan tercium bau protein kedelai yang khas.
- b. Tahu yang berformalin mempunyai sifat membal (jika ditekan terasa sangat kenyal), sedangkan tahu tidak berformalin jika ditekan akan hancur.
- c. Tahu berformalin akan tahan lama, sedangkan tahu yang tidak berformalin paling hanya tahan satu/dua hari. (Cahyadi, 2012).

2.7 Pengawet Tahu Alami

Beberapa cara pengawetan tahu yang biasa dilakukan adalah:

1. Tahu direbus selama 30 menit kemudian direndam dalam air yang telah dimasak, daya simpannya sampai 4 hari
2. Tahu direbus, kemudian dibungkus plastik dan disimpan di lemari es, memiliki daya tahan delapan hari.
3. Tahu diawetkan dengan direndam natrium benzoat 1.000 ppm selama 24 jam dapat mempertahankan kesegaran selama tiga hari pada suhu kamar.
4. Tahu direndam dalam vitamin C 0,05% selama empat jam dapat mempertahankan tahu selama dua hari pada suhu kamar.
5. Tahu direndam asam sitrat 0,05% selama delapan jam akan segar selama dua hari pada suhu kamar (Cahyadi, 2012).

2.8 Metode Kualitatif Analisa Kandungan Formalin Pada Tahu

Analisa kandungan formalin dapat dilakukan secara kualitatif, tidak perlu kuantitatif. Hal ini disebabkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 033 Tahun 2012 tentang bahan pengawet yang dilarang digunakan dalam makanan, disajikan bahwa formalin tidak diperbolehkan masuk ke dalam tubuh. Metode Analisa Kualitatif yang dapat digunakan diantaranya Metode Pereaksi Asam Kromatofat, Test Kit Formalin, Pereaksi Nash, dan Metode Arsyad

A. Metode Pereaksi Asam Kromatofat

Asam Kromatofat memiliki rumus molekul $C_{10}H_6O_8S_2Na_{2.2}H_2O$. Asam Kromatofat digunakan untuk mengikat formalin agar terlepas dari sampel. Formalin juga bereaksi dengan Asam kromatofat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna kecoklatan merah sampai keunguan (Male, 2017).

Keberadaan formalin dapat dideteksi dengan adanya senyawa asam kromatofat dalam katalis asam sulfat disertai pemanasan beberapa menit, sehingga akan terjadi pewarnaan violet. Bila senyawa tersebut direaksikan dengan asam kromatofat dalam asam sulfat pekat akan membentuk warna violet. Reaksi ini terjadi berdasarkan kondensasi formalin akibat teroksidasi oleh asam sulfat yang berinteraksi dengan sistem aromatik dari asam kromatofat sehingga terbentuk senyawa berwarna (3,4,5,6-dibenzoxantylum). Pewarnaan disebabkan terbentuknya ion *karbeniumoksonium* yang memiliki muatan ion negatif, dimana ion tersebut akan stabil karena mesomeri (Herna, 2012).

B. Test Kit Formalin

Analisa formalin dengan menggunakan metode El test-kit diawali dengan menguji pereaksinya terlebih dahulu pada larutan formalin. Kemudian baru dilakukan pada sampel uji yang bertujuan untuk mengetahui apakah test-kit yang digunakan tidak kadaluarsa. Jika terkandung formalin maka sampel akan bewarna ungu. Sampel kontrol formalin dibuat dengan cara membuat sampel kontrol tahu yang berformalin dan dibandingkan dengan yang tidak mengandung formalin (Putra dkk, 2020)

C. Metode Arsyad

Metode Arsyad dapat dilakukan dan dapat menghasilkan data analisis secara kualitatif. Analisa formalin dengan Metode Arsyad adalah dengan menambahkan larutan KMnO_4 0,1 N pada filtrat. Apabila sampel mengandung formalin, sampel akan mereduksi KMnO_4 0,1 N ditandai dengan memudar atau hilangnya warna ungu pada sampel menjadi coklat muda (Faoziyah dkk, 2020).