

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pangan

2.1.1 Pengertian Pangan

Pangan adalah kebutuhan yang sangat penting bagi manusia karena berpengaruh terhadap eksistensi dan ketahanan hidupnya. Manusia membutuhkan energi yang menjamin keberlangsungan proses kehidupannya, dan untuk mendapatkan energi, manusia harus mengonsumsi makanan untuk menjaga kesehatannya (Mamuaja, 2016).

Makanan dan minuman dianggap sebagai makanan karena menyediakan energi yang dapat digunakan tubuh untuk melakukan berbagai tugas. Jika tingkat energi kita rendah, kita akan merasa lemah dan cepat lelah. Pengembangan makanan dari bahan tambahan makanan dengan kandungan gizi yang bervariasi merupakan fungsi lain dari makanan dan minuman. Energi untuk aktivitas tubuh dan reaksi kimia dihasilkan melalui proses metabolisme. Selain itu, zat gizi mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan, menjaga cairan tubuh, dan melindungi tubuh dari penyakit. Makanan dan minuman yang sehat bebas dari zat berbahaya, seimbang karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral, serta diolah dengan cara yang bersih dan higienis. Setiap orang berhak atas kehidupan yang bermartabat, termasuk akses terhadap pangan yang aman, sebagaimana dinyatakan dalam Pasal 27 ayat 2 Undang-Undang Dasar 1945 (Lestari, 2020).

2.1.2 Pengertian Keamanan Pangan

Istilah "keamanan pangan" mengacu pada keadaan bebas dari kontaminan yang dapat membahayakan kesehatan manusia tanpa bertentangan dengan standar dan tradisi masyarakat (Robert Diyo, 2022).

Pangan yang tidak aman dapat menyebabkan masalah kesehatan, jadi perhatian harus diberikan pada keamanan pangan (Rahayu et al., 2019). Untuk menjamin bahwa setiap orang dapat mengonsumsi makanan tanpa risiko terhadap kesehatan atau jiwanya, pemerintah memberlakukan Peraturan No. 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan.

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), keamanan pangan adalah studi tentang cara menyiapkan, menangani, dan menyimpan makanan dengan

cara yang mencegah kontaminasi dari bahaya biologis, fisik, kimia, dan radioaktif (Lestari, 2020).

2.2 Bahan Tambahan Pangan (BTP)

2.2.1 Pengertian Bahan Tambahan Pangan

Bahan BTP ditambahkan ke dalam makanan untuk mengubah sifat dan bentuknya suatu pangan (Widelia dan Farizal, 2018). Tidak semua komponen ini merupakan sumber gizi yang kuat, dan BTP tidak sering menjadi elemen utama dalam masakan (Miratania & Rahmalia, 2019). Peningkatan atau pemeliharaan kandungan gizi dan mutu daya simpan, penyajian bahan yang lebih sederhana, serta penyajian makanan yang lebih sederhana merupakan tujuan dari penggunaan BTP. Bahan Tambahan Pangan (BTP) didefinisikan sebagai bahan yang ditambahkan ke dalam pangan dengan tujuan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan, bukan untuk dikonsumsi secara langsung atau digunakan sebagai bahan baku pangan, menurut Peraturan Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia.

Jenis pewarna tekstil yang menggunakan Rhodamin B dan Metanil Yellow, serta jenis pengawet dan pengental yang menggunakan boraks merupakan jenis bahan tambahan pangan yang berpotensi membahayakan dan sering digunakan dalam pangan olahan oleh usaha kecil atau rumah tangga. (Miratania dan Rahmalia, 2019).

2.2.2 Jenis-jenis Bahan Tambahan Pangan

Dua kategori utama BTP adalah yang terbuat dari bahan sintetis dan alami. Pengatur keasaman, antioksidan, perasa, pemanis, pengawet, dan pewarna semuanya merupakan bagian dari BTP sintetis. Beberapa contoh BTP alami adalah pemanis gula, pewarna nabati, perasa garam dan cabai, serta penambah aroma daun jeruk nipis (Miratania & Rahmalia, 2019).

2.2.3 Penggolongan Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan dikategorikan menjadi 27 kategori berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan:

- a. Antibuih (antifoaming agent)

- b. Antikempal (anticaking agent)
- c. Antioksidan (antioxidant)
- d. Bahan Pengkarbonasi (carbonating agent)
- e. Garam Pengemulsi (emulsifying salt)
- f. Gas untuk Kemasan (packaging gas)
- g. Humektan (humectan)
- h. Pelapis (glazing agent)
- i. Pemanis (sweetener), termasuk Pemanis Alami (natural sweetener) dan Pemanis Buatan (artificial sweetener)
- j. Pembawa (carrier)
- k. Pembentuk Gel (gelling agent)
- l. Pembuih (foaming agent)
- m. Pengatur Keasaman (acidity regulator)
- n. Pengawet (preservative)
- o. Pengembang (raising agent)
- p. Pengemulsi (emulsifier)
- q. Pengental (thickener)
- r. Pengeras (firming agent)
- s. Penguat Rasa (flavour enhancer)
- t. Peningkat Volume (bulking agent)
- u. Penstabil (stabilizer)
- v. Peretensi Warna (colour retention agent)
- w. Perisa (flavouring)
- x. Perlakuan Tepung (flour treatment agent)
- y. Pewarna (colour), termasuk Pewarna Alami (natural food colour) dan Pewarna Sintetis (synthetic food colour)
- z. Propelan (propellant).

2.2.4 Bahan Tambahan Pangan Yang Dilarang Penggunaanya

Berikut 19 zat yang dilarang pemerintah sebagai bahan tambahan pangan berdasarkan Peraturan Menteri No. 033 Tahun 2012:

- a. Asam borat dan senyawanya (Boric acid)
- b. Asam salisilat dan garamnya (Salicylic acid and it's salt)
- c. Dietilpirokarbonat (Diethylpyrocarbonate, DEPC)
- d. Dulsin (Dulcine)
- e. Formalin (Formaldehyde)

- f. Kalium bromate (Potassium bromate)
- g. Kalium klorat (Potassium chlorate)
- h. Kloramfenikol (Chloramphenicol)
- i. Minyak nabati yang dibrominasi (Brominated vegetable oils)
- j. Nitrofu rason (Nitrobenzene)
- k. Dulkamara (Dulcamara)
- l. Kokain (Cocaine)
- m. Nitrobenzen (Nitrobenzene)
- n. Sinamil antranilat (Cinnamyl anthralinate)
- o. Dihidrosafrol (Dihydrosafrole)
- p. Biji tonka (Tonka bean)
- q. Minyak kalamus (Calamus oil)
- r. Minyak tansi (Tansy oil)
- s. Minyak sassafras (Sassafras oil).

2.3 Bahan Pengawet

Bahan tambahan makanan yang dikenal sebagai pengawet mencegah pembusukan oleh mikroba selama proses fermentasi, penguraian, atau pengasaman. Keamanan senyawa kimia dalam makanan, baik yang berasal dari sumber luar maupun yang sudah ada dalam makanan, merupakan hal yang sangat penting.

Berikut ini alasan mengapa pengawet digunakan:

1. Membatasi perkembangan mikroorganisme pembusuk makanan yang bersifat patogen dan non-patogen.
2. Meningkatkan pengawetan makanan.
3. Tidak berpengaruh pada nilai gizi, warna, rasa, atau aroma makanan yang diawetkan.
4. Agar tidak menutupi makanan yang kualitasnya buruk.
5. Tidak menutupi penggunaan zat yang tidak sesuai atau tidak sesuai dengan aturan.
6. Jangan gunakan ini untuk menutupi pembusukan makanan.

Bahan pengawet kimia harus mematuhi sejumlah peraturan, beberapa di antaranya serupa dengan peraturan yang mengatur semua bahan tambahan makanan:

1. Berinvestasi dalam pengawetan dengan cara yang menguntungkan secara finansial.

2. Diterapkan hanya jika teknik pengawetan lain tidak memadai atau tidak ada.
3. Menjaga makanan tetap segar lebih lama.
4. Mempertahankan tampilan, rasa, dan aroma asli makanan yang diawetkan.
5. Larut dengan cepat.
6. Menunjukkan karakteristik antibakteri pada tingkat pH dalam makanan yang telah disimpan.
7. Terlindungi hingga tingkat yang diperlukan.
8. Dianalisis secara kimia dengan mudah.
9. Menjaga enzim pencernaan tetap aktif.
10. Tidak bereaksi dengan oksigen maupun bahan kimia lain untuk menghasilkan kompleks yang lebih beracun.
11. Dikelola dan disebarluaskan dengan mudah ke seluruh makanan.
12. Mengandung antimikroba yang bekerja melawan berbagai macam bakteri, termasuk yang menyebabkan kerusakan mikrobiologis dalam makanan yang diawetkan.

Dengan mempertimbangkan kriteria ini, aman untuk mengatakan bahwa makanan dapat diawetkan untuk jangka waktu lama tanpa mengorbankan kualitas atau menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen.

2.3.1 Jenis Bahan Pengawet

Dibagi atas dua bagian, yaitu:

1. Zat pengawet anorganik

Bahan pengawet anorganik mengandung bahan-bahan berikut: sulfit, hidrogen peroksida, nitrat, dan nitrit.

2. Zat pengawet organik

Karena relatif mudah diproduksi, bahan pengawet organik telah mengalami peningkatan penggunaan dalam beberapa tahun terakhir. Banyak bahan kimia, termasuk asam sorbat, asam propionat, asam benzoat, asam asetat, dan epoksida, digunakan sebagai bahan pengawet.

2.4 Boraks

2.4.1 Pengertian Boraks



Gambar 2.1 Boraks

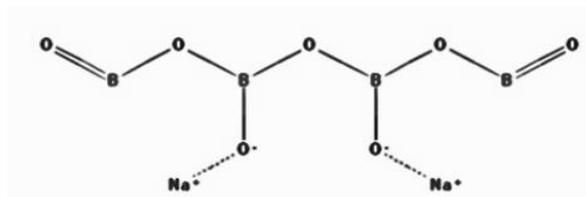
Sumber : (<https://halosehat.com>)

Bubuk kristal lunak yang mengandung boron, boraks juga dikenal sebagai "bleng" dalam bahasa Jawa. Boraks tidak berbau, larut dalam air, dan berwarna putih atau bening. Boraks, yang merupakan kependekan dari sodium tetraborate decahydrate, adalah senyawa kimia. Anda hanya boleh menggunakan boraks yang juga dikenal sebagai sodium baborate, sodium pyroborate, atau sodium tetraborate dalam industri selain makanan.

Boraks diklasifikasikan sebagai agen alkalisasi dalam sediaan obat oleh Dorland's Medical Dictionary. Losion, obat kumur, dan obat kumur mengandung boraks karena sifat astringennya yang sedang dan penggunaannya sebagai agen antibakteri yang lemah. Anda mungkin mendengar boraks disebut sebagai sodium tetraborate atau sodium pyroborate.

2.4.2 Tinjauan Kimia Boraks

Boraks (natrium tetraborat) pada halaman 427 Farmakope Indonesia Edisi Ketiga Tahun 1979.



Gambar 2.2 Rumus Bangun Kimia

Sumber : (<https://repository.unika.ac.id>)

Rumus Kimia	: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Kandungan	: Tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 105,0% $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.
Pemerian	: Kristal bening, tidak berwarna atau kristal putih tidak berbau, tidak berasa, agak asin dan sedikit asam. Kerapuhan meningkat di udara kering.
Kelarutan	: Berfungsi baik dengan air (20 bagian), air mendidih (0,6 bagian), dan gliserol (sekitar 1 bagian) tetapi hampir sepenuhnya tidak larut dalam etanol (95%).

2.4.3 Kegunaan Boraks

Karena kemampuannya untuk menghambat perkembangan bakteri, asam borat bermanfaat dalam aplikasi medis dan kuliner sebagai pengawet dan antiseptik. Boraks memiliki beberapa kegunaan non-pangan, termasuk dalam industri kaca dan porselen, sebagai pengawet, dalam produk pembersih, dan sebagai insektisida (Wahyuningsih & Ruhardi, 2022). Meski begitu, boraks merupakan BTP bagi beberapa orang. Karena dapat menghancurkan kuman berbahaya, hal ini membantu makanan tetap segar lebih lama. Boraks dapat digunakan sebagai bahan pengawet untuk makanan yang kaya akan kandungan air dan rentan terhadap kerusakan. Selain sifat pengawetannya, boraks memiliki kemampuan untuk meningkatkan rasa dan tekstur makanan.

2.4.4 Ciri-Ciri Makanan yang Mengandung Boraks

Memperpanjang masa simpan produk merupakan salah satu tujuan utama penambahan boraks ke dalam makanan, seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Dengan demikian, bahan kimia ini mencegah terbentuknya kuman dan jamur, dan juga berfungsi sebagai pengawet. Bahan kimia ini berfungsi sebagai pengawet dan penambah estetika makanan. Pertimbangan yang cermat diperlukan sebelum melakukan pembelian akhir bahan makanan dari pasar untuk menghindari menjadi korban penipuan pedagang. Meskipun mungkin sulit untuk mengetahui apakah suatu makanan mengandung boraks hanya dengan melihatnya, ada beberapa tanda yang dapat dikenali. Beberapa ciri umum makanan yang mengandung boraks adalah:

1. Teksturnya tidak terlalu renyah atau mudah hancur; kenyal.
2. Warnanya lebih cerah dibandingkan dengan yang asli.

3. Serangga, seperti lalat, pun takut dengan baunya yang kuat dan mencurigakan.
4. Tetap tidak rusak bahkan setelah tiga hari disimpan pada suhu ruangan.

2.4.5 Bahaya Boraks Dalam Makanan

Mengonsumsi boraks dalam jumlah besar dapat membahayakan otak, hati, ginjal, dan usus selain meracuni seluruh sel tubuh. Boraks diketahui dapat menyebabkan kerusakan serius pada hati dan ginjal jika dikonsumsi dalam makanan. Pernyataan ini senada dengan pernyataan Badan Pengawas Obat dan Makanan Indonesia. Dalam jangka panjang, mengonsumsi makanan yang mengandung boraks dapat membahayakan hati dan bahkan menyebabkan kanker, kata situs web Badan Pengawas Obat dan Makanan Indonesia. Menurut sebuah penelitian pada hewan, zat ini merusak jaringan testis tikus jantan dan dapat memengaruhi sistem reproduksi tikus betina, yang menyebabkan berkurangnya kesuburan. Saat terpapar bahan kimia ini, tikus jantan dapat mengalami pengurangan ukuran testis, sementara tikus betina dapat mengalami masalah dengan sistem reproduksinya yang menyebabkan kemandulan. Bahan kimia ini berpotensi melewati plasenta tikus hamil dan mengganggu perkembangan janin. Zat ini berpotensi melewati plasenta dan mengganggu perkembangan janin pada tikus hamil. Tikus yang terpapar bahan kimia natrium boraks selama kehamilan memiliki risiko lebih tinggi untuk memiliki bayi dengan berat badan lahir rendah atau bahkan meninggal setelah melahirkan. Jika Anda mengonsumsi makanan yang mengandung boraks dalam jumlah berlebihan, Anda mungkin mengalami gejala berikut:

1. Migrain
2. Suhu tubuh
3. Merasa mual sepanjang waktu atau muntah
4. Rasa tidak nyaman yang luar biasa di bagian perut
5. Masalah usus
6. Kelemahan, apatis, dan inersia
7. Pendarahan gusi atau usus disertai darah dalam muntahan.

2.5 Analisa Kuantitatif

Ada beberapa teknik yang tersedia untuk pemeriksaan kuantitatif boraks, termasuk:

a) Alkalimetri

Alkalimetri adalah metode menggunakan larutan baku basa untuk mengukur konsentrasi larutan asam (Faiqah et al., 2022).

b) Acidimetri

Salah satu jenis analisis titrimetri adalah acidimetri, yang melibatkan asam kuat yang berfungsi sebagai titran dan zat basa atau bahan kimia dengan sifat basa sebagai analit.

c) Spektrofotometri

Menggunakan peralatan spektrofotometri dengan panjang gelombang maksimum berkisar antara 400 hingga 600 nm, teknik ini menentukan konsentrasi kompleks rosocyanine (Cut Bidara Panita Umar & Mylene Latumahina, 2022).

d) Destilasi

Destilasi adalah nama lain untuk proses ini. Untuk mencapai tujuan tertentu, destilasi melibatkan pemanasan bahan dari cairan ke keadaan gas tanpa melibatkan udara sekitar. Pertama, cairan dipanaskan; ini mendinginkan gas, dan kemudian tetesan cairan yang terkondensasi dikumpulkan (Adani & Pujiastuti, 2018).

2.6 Destilasi

Destilasi adalah teknik pemisahan termal yang digunakan dalam rekayasa untuk mengekstrak sejumlah besar larutan atau kombinasi. Transformasi ini terjadi ketika sejumlah cairan yang proporsional diubah menjadi uap (Akbar et al., 2023).

2.7 Titrasi Alkalimetri

Teknik titrasi alkalimetri digunakan untuk menentukan konsentrasi boraks dalam air yang berbentuk asam borat. Titrasi asam borat menggunakan teknik alkalimetri melibatkan titrasi larutan natrium hidroksida (NaOH). Untuk pengukuran kadar asam borat yang lebih tepat, gliserol ditambahkan sebagai pelarut sebelum melarutkan asam borat dalam air. Indikator fenolftalein dapat digunakan dalam prosedur ini karena warnanya berubah dengan jelas pada akhir proses titrasi.

Warna indikator akan berubah sebagai akibat dari pengikatan NaOH setelah sampel borat dalam larutan selesai bereaksi dengannya, yang disebut titik ekuivalen. Ketika titrasi telah berakhir, lingkungan akan berubah warna karena indikator titrasi asam-basa adalah senyawa organik yang stabil dengan molekul dan ion berwarna yang berbeda. Senyawa ini dapat bersifat asam atau basa. (Suharyani et al., 2021).

2.8 Tahu

2.8.1 Pengertian Tahu



Gambar 2.3 Tahu

Sumber : (Dokumentasi Pribadi)

Kacang kedelai, bahan utama dalam tahu, merupakan sumber protein yang baik, dan nutrisi lain yang disediakan membantu orang menjaga pola makan yang seimbang. Kata-kata dalam bahasa Mandarin tao hu, teu hu, atau tokwa merupakan terjemahan dari kata-kata dalam bahasa Inggris "kacang" (wong teu) dan "rusak", "remuk", atau "dihancurkan menjadi bubur", yang menjadi asal istilah bahasa Inggris "tahu". Bubur kedelai atau makanan lain yang dibuat dari kacang kedelai yang dihaluskan disebut "tahu" jika kedua istilah tersebut digabungkan (Saleh & Sumiratin, 2022).

Tahu merupakan salah satu makanan yang populer di kalangan masyarakat Indonesia. Tahu didefinisikan sebagai produk makanan padat lunak yang dibuat dari kacang kedelai (*Glycine Species*) yang mengalami proses pengendapan protein, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan yang disetujui, menurut Standar Nasional Indonesia atau SNI 1998 (Andarwulan et al., 2018). Diproduksi dengan membuang endapan protein dari kacang kedelai selama pemrosesan. Tahu produk makanan berbahan dasar kacang kedelai padat dan lentur. Tahu sumber protein nabati yang berasal dari berbagai kacang-kacangan dan biji-bijian, memiliki nilai gizi tinggi dan kualitas proteinnya hampir

sama dengan protein hewani. Kelimpahan asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pematangan sel adalah alasannya. Kadar protein dalam kacang kedelai dapat bervariasi dari 35% hingga 40-43% pada jenis berkualitas tinggi (Kusuma & Utami, 2016).

2.8.2 Jenis-jenis Tahu

a. Tahu Putih

Tahu jenis ini biasanya padat dan ukurannya bisa sangat besar hingga sangat kecil. Tahu rebus atau makanan lain yang dimasak dengan saus sering kali harus digoreng.

b. Tahu Kuning

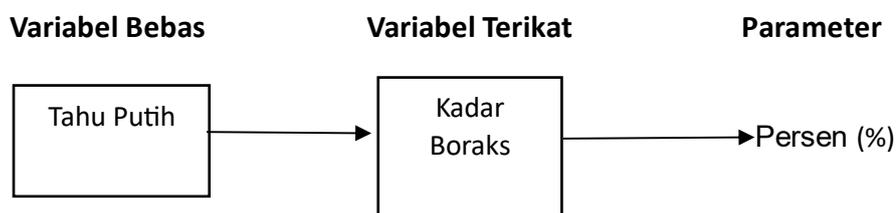
Tahu takwa nama lain untuk jenis ini lebih padat dan lebih tebal daripada tahu putih. Tahu kuning ini dibuat menggunakan larutan sari kunyit, jadi tidak mudah hancur saat diiris. Tahu ini juga tipis dan lebar.

Campuran dari susu dan tahu kedelai membuat tahu ini diberi nama tahu susu.

2.8.3 Manfaat Tahu

Karena kandungan protein dan asam aminonya yang tinggi, tahu membantu perkembangan, perbaikan sel, produksi antibodi, dan ketahanan mental anak muda. Tahu juga membantu menangkal kanker, penyakit jantung, stroke, dan kolesterol berlebih (Khofipah, N., et al, 2023).

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

2.10 Definisi Operasional

1. Tahu, makanan lezat yang dihasilkan dari kacang kedelai yang difermentasi, berasal dari pasar-pasar berikut: Sukaramai, Gambir, Kwala Bekala, dan Petisah.
2. Untuk mengetahui ada tidak nya boraks dapat diukur dengan uji kualitatif menggunakan BaCl_2 .
3. Kadar boraks adalah persentase boraks yang diukur dengan metode Alkalimetri.
4. Konsentrasi kuantitatif larutan asam dapat ditentukan dengan menggunakan larutan basa referensi dalam alkalimetri.

2.11 Hipotesis

Penelitian ini menyelidiki bahwa tahu putih ada mengandung boraks dalam uji alkalimetri kuantitatif.