

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tahu

Tahu merupakan salah satu makanan yang paling populer di Indonesia walaupun tahu sendiri berasal dari kota China, kepopuleran tahu ini juga tidak sebatas rasanya yang enak maupun harganya yang murah tetapi juga mudah cara untuk membuatnya dan dapat diolah menjadi beberapa bentuk masakan. Tahu adalah makanan yang menyehatkan karena kandungan protein nabati yang sangat tinggi yang terkandung di dalam tahu serta mutunya setara dengan protein hewani. Pada hal ini bisa kita lihat pada nilai NPU (Net Protein Utility) bahwa tahu mencerminkan banyaknya protein yang dapat di manfaatkan tubuh sekitar 65%, disamping itu tahu memiliki daya cerna yang tinggi sekitar 85-98%. Maka dari itu, tahu dapat dinikmati oleh seluruh masyarakat di Indonesia. Tentu banyak kandungan gizi pada tahu seperti vitamin, lemak, mineral yang cukup tinggi (Mudjajanto, 2007).



Gambar 2.1 Tahu yang dijual di Pasar Baru Gresik
(Dokumentasi Pribadi, 2024)

Data dari Biro Pusat Statistik Dan Survei Sosial Ekonomi Nasional (2002) menyatakan bahwa tahu dan tempe memiliki nilai konsumsi mencapai 18,6kg/kapita/tahun yang berada di wilayah perkotaan dan 13,9 kg/kapita/tahun pada wilayah pedesaan. Tingkat konsumsi tahu dan tempe ini mencapai empat kali lipat dibandingkan konsumsi daging sapi dan ayam yang merupakan sumber protein hewani. Kandungan air yang sangat tinggi menjadikan kelemahan bagi tahu yang mengakibatkan tahu menjadi mudah rusak dikarenakan tahu ditumbuhi oleh mikroba, hal itu menjadikan salah

satu kekurangan dari tahu. Dari kelemahan tersebut untuk memperpanjang masa simpan dan ketahanan tahu agar lebih lama, banyak pedagang dan pembuat tahu menambahkan pengawet. Bahan pengawet yang digunakan tidak cukup dengan menggunakan pengawet alami namun banyak juga yang menggunakan pengawet berjenis formalin dan hal ini biasa dilakukan dengan sengaja (Nababan *et al.*, 2018).

Penampilan menentukan mutu dari sebuah tahu yaitu memiliki tekstur yang empuk, lembut, memiliki bentuk seragam, saat dikonsumsi terasa halus dan berasa netral. Pada dasarnya masyarakat mendeskripsikan tahu dengan warna yang putih, permukaan halus, bentuknya kotak, padat tidak mudah pecah, dan tidak mengandung bahan pengawet. Berikut tabel perbedaan tahu yang mengandung formalin dan tanpa formalin (BPOM, 2006).

Tabel 2.1 Perbedaan Tahu Putih Yang Mengandung Formalin Dan Tanpa Formalin

No	Tahu yang mengandung formalin	Tahu tanpa formalin
1	Bau formalin, bau agak Menyengat	Tercium bau protein yang khas
2	Memiliki sifat membal (jika ditekan terasa kenyal)	Jika ditekan akan mudah hancur
3	- Bertahan lebih dari 15 hari pada suhu lemari es (10 °C) - Tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar (25 °C)	Hanya bertahan satu sampai dua hari

Sumber : (BPOM, 2006)

Nama dagang juga menjadi sorotan mutu dari sebuah produk tahu misalnya tahu Sumedang, tahu Kediri, tahu Taqwa, untuk mendapatkan mutu tahu yang baik diperlukan bahan-bahan dengan kualitas yang bagus, misalnya kedelai dengan biji besar, pemberian cuka yang tidak berlebihan, penggunaan air yang bersih, penggunaan biang tahu secukupnya, dan lingkungan kerja serta peralatan yang bersih. Daya simpan tahu yang sangat singkat dan cepat menjadikannya lebih cepat busuk. Air yang digunakan untuk merendam tahu memiliki masalah sanitasi air, hal itu menjadi masalah besar dalam

menentukan mutu tahu. Maka dari itu tahu harus dijual segera dan secepatnya habis terjual, karena tahu yang tidak terjual habis akan menjadi masalah tersendiri dan perlu dilakukan tindakan lebih lanjut agar tahu tidak basi. Kualitas tahu yang baik memiliki sensoris dan mikrobiologis sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan (Rahmawati, 2013).

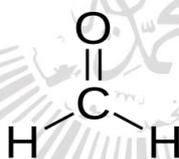
2.2 Formalin

2.2.1 Definisi Formalin

Formalin tidak memiliki warna dan memiliki bau yang sangat menyengat, uapnya dapat merangsang selaput lendir hidung dan tenggorokan jika disimpan di tempat penyimpanan yang dingin formalin akan berubah menjadi keruh (F1 ED. 3). Formalin juga sering digunakan sebagai pembunuh kuman, pembersih lantai, pembersih pakaian, bahan pembuatan pupuk dalam bentuk urea, bahan pembuatan parfume, pengawet mayat, dan juga bisa sebagai pengawet tambahan untuk mencegah kebusukan pada makanan (BPOM, 2005). Zat beracun ini sangat berbahaya jika terhirup, terkena kulit, apalagi tertelan oleh manusia. Formalin yaitu salah satu pengawet non pangan yang sangat sering digunakan untuk mengawetkan makanan. Formalin memiliki nama dagang dari campuran formaldehid, metanol dengan air dan memiliki rumus kimia yaitu CH_2O . Formalin yang beredar saat ini di pasaran mempunyai kadar formaldehid yang sangat bervariasi yaitu di antara 20% sampai 40%. Indonesia memiliki undang-undang yang melarang penggunaan formalin sebagai bahan pengawet pada makanan yaitu peraturan Menteri Kesehatan No.77/Menkes/Per/IX/1988, Peraturan Menteri Kesehatan No 1168/Menkes/PER/X/1999, UU No. 7/1996 tentang pangan dan UU No 8/1999 mengenai perlindungan konsumen. Hal ini menyebabkan residu yang ditinggalkan bersifat karsinogenik bagi tubuh pada manusia (Sitiopan, 2012).

2.2.2 Sifat dan Fungsi Formalin

Formalin bisa bercampur dengan air dan alkohol, tetapi formalin tidak dapat dicampur oleh kloroform dan eter. Formalin memiliki sifat yang mudah larut dalam air karena adanya elektron bebas pada oksigen sehingga dapat mengadakan ikatan hidrogen molekul air (Cahyadi, 2008). Rumus molekul pada formalin adalah CH_2O , memiliki berat 30,03 g/mol dan Titik leleh/Titik didih $-117^\circ\text{C}/-19,3^\circ\text{C}$ (berupa gas). Formalin berwujud gas didalam udara bebas, karena senyawa ini larut dalam air dan berbagai pelarut organik lainnya maka formalin yang beredar dibuakt dqlam bentuk larutan (BPOM, 2019). Formalin juga larut didalam air biasanya formalin dijual dalam kadar larutan 37% yang menggunakan merk dagang formalin atau formol. Pada umumnya formalin mengandung 10-15% metanol sebagai stabilisator dan membatasi polimerisasinya. Walaupun formalin memiliki sifat kimiawi seperti aldehida, senyawa ini lebih reaktif daripada aldehida lainnya. Oksigen atmosfer bisa mengoksidasi formalin menjadi asam format, oleh karena itu larutan formalin harus di isolasi serta di tutup supaya tidak ada udara yang masuk (Sinaga, 2009).



Gambar 2.2 Struktur Molekul Formalin (BPOM, 2019)

2.2.3 Fungsi Formalin

Penggunaan pada Formalin yaitu sebagai pembunuh kuman sehingga formalin sering kali digunakan sebagai pembersih lantai, pakaian, gudang, kapal, zat pewarna, bahan peledak, pembasmi lalat dan serangga lainnya. Didunia fotografi biasanya formalin digunakan sebagai pengeras lapisan glatin dan kertas, bahan pembentuk pupuk berupa urea, pembuatan produk parfume, pengawet produk kosmetik, bahan pengeras kuku, pencegah korosi pada sumur minyak, bahan untuk isolasi busa, perekat pada kayu lapis (plywood), dalam $< 1\%$ konsentrasi yang sangat kecil digunakan sebagai pengawet pada pembalut, cairan cuci piring, perawat sepatu, shampoo mobil, cairan cuci piring, lilin dan karpet (Astawan, 2009).

Formalin yang terhisap akan menyebabkan beberapa faktor misalnya membran mukosa dan iritasi kepala, yang akan menyebabkan pusing, keluarnya air mata, kegerahan dan tenggorokan serasa terbakar. Paparan formalin dalam jumlah banyak dapat menyebabkan kematian. Dalam tubuh manusia formalin dikonversi menjadi asam format yang mampu meningkatkan keasaman darah, tarikan nafas menjadi pendek, hipotermia, koma, bahkan kematian. Ada beberapa faktor Formalin terhadap kesehatan pada manusia yaitu sebagai berikut (Budianto, 2011) :

- a) Jika terhirup oleh manusia akan menimbulkan rasa terbakar pada hidung, tenggorokan, nafas pendek, sakit kepala bahkan bisa menyebabkan kanker paru-paru.
- b) Jika terkena kulit manusia akan menimbulkan kulit terasa terbakar, kemerahan pada kulit dan gatal.
- c) Jika terkena mata manusia akan menimbulkan gatal pada mata, mata memerah, kerusakan mata, pandangan kabur dan kebutaan.
- d) Jika tertelan oleh manusia akan menimbulkan mual, muntah, diare, pusing, kejang-kejang bahkan koma hingga kematian.

2.2.4 Penyalahgunaan Formalin

Bahan industri beracun di Indonesia yang bisa kita sebut dengan formalin seringkali di salah gunakan pedagang makanan yang tidak bertanggung jawab, formalin digunakan sebagai pengawet pada makanan misalnya ikan asin, tahu, mie basah, ikan segar, ayam, dan lain-lain. Sebuah pemeriksaan dilakukan oleh Badan Besar POM (Pemeriksaan Obat dan Makanan) yang dilakukan di Jawa Barat ternyata mengandung 75,8% jenis makanan yang berada di pasaran mengandung pengawet dari formalin. Beredarnya makanan-makanan yang mengandung formalin dan bahan pembungkus makanan yang berbahan dasar formalin dijual di pasaran secara bebas jelas akan membahayakan kesehatan pada masyarakat, hal ini dikarenakan ketidaktahuan masyarakat akan proses pembuatan makanan tersebut yang berkaitan dengan bahan-bahan yang di gunakan. Peraturan yang dibuat oleh Menteri Kesehatan nomor 33 tahun 2012 telah melarang

penggunaan formalin sebagai Bahan Tambah Pangan (BTP). Makanan yang mengandung formalin dapat berbahaya terhadap tubuh (Budianto, 2011).

2.3 Jenis-jenis Metode Analisis Formalin

2.3.1 Uji Tes Kit Formalin

Uji tes kit adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah suatu produk mengandung formalin atau tidak. Berdasarkan buku panduan yang berada di box cara pengujian formalin menggunakan tes kit yaitu dengan cara : Dilakukan pengambilan sampel pada masing-masing sampel. Memindahkan masing-masing sampel kedalam gelas beaker. Menambahkan air panas yang kemudian diaduk dan disaring. Ambil hasil penyaringan kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi. Menambahkan 1 mg (1 microspoon) Reagent A dan 2-3 tetes Reagent B, kemudian dikocok dan ditunggu sampai 2-3 menit, jika terbentuk warna ungu sampel positif mengandung formalin (Teskit.id)

2.3.2 Uji Pereaksi KMnO_4 0,1N

Uji KMnO_4 (kalium permanganat) bertujuan untuk mengoksidasi formaldehid dalam formalin, yang ditandai hilangnya warna ungu pada KMnO_4 mengindikasikan bahwa sampel mengandung formalin. Warna yang berubah disebabkan gugus fungsi yang dimiliki oleh aldehid dan keton adalah karbonil. Posisi pada gugus karbonil ini menyebabkan kereaktifan aldehid lebih tinggi dibanding keton. Oksidator seperti KMnO_4 akan mudah mengoksidasi gugus karboksilat, tetapi jika tidak terjadi perubahan warna maka sampel tersebut tidak mengandung formalin (Wuisan, *et al.*, 2020).

2.3.3 Uji Bahan Alam Ubi Ungu

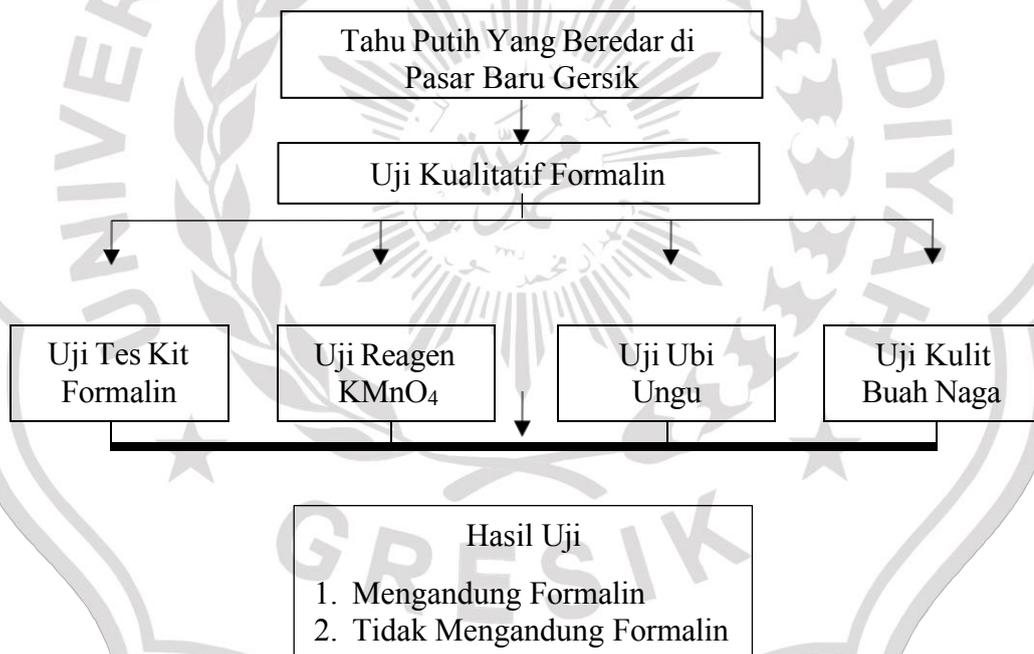
Ubi ungu merupakan salah satu bahan alami yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah suatu produk mengandung formalin atau tidak. Ubi Ungu (*ipomoea batatas Poir*) memiliki kandungan senyawa organik golongan flavonoid salah satunya adalah pigmen antosianin yang berwarna ungu yang dapat mendeteksi formalin, antosianin merupakan molekul yang tidak stabil, stabilitas warna yang dihasilkan oleh antosianin dipengaruhi oleh pH, pelarut, oksigen, suhu, oksigen, cahaya, asam askorbat, enzim, konsentrasi antosianin dan strukturnya. Senyawa antosianin yang paling

banyak ditemukan adalah peonidin, sianidin, petunidin, malvidin, delphinidin dan pelargonidin. Senyawa antosianin ini berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga senyawa ini berperan dalam mencegah kanker, penuaan dan pengerasan pada arteri (Novianty dan Yulianzah, 2023).

2.3.4 Uji Bahan Alam Kulit Buah Naga

Kulit buah naga (*Hylocereus costaricensis*) merupakan salah satu bahan alami yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah suatu produk mengandung formalin atau tidak. Kulit buah naga mengandung senyawa antosianin yang fungsinya sebagai pewarna alami, antioksidan sebagai menangkal radikal bebas dan mengidentifikasi adanya senyawa kimia pengawet (formalin) (Kusumaningtyas, *et al.*, 2019).

2.4 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.3 Kerangka Konsep Penelitian