

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tahu Cina

Istilah tahu berasal dari cina yaitu tao berarti kacang, teu hu yang berarti sesuatu yang hancur menjadi bubur. Tahu cina merupakan produk olahan yang sangat bergizi yang berasal dari kacang kedelai, khususnya kaya akan protein nabati. Tahu cina dibuat dengan cara mengendapkan protein kedelai dari susu kedelai ditambahkan zat seperti kalsium sulfat atau magnesium klorida untuk membantu proses produksi. Tahu Cina sangat populer di berbagai negara, termasuk Indonesia, karena harganya yang terjangkau, mudah diolah dan rasanya yang netral sehingga cocok untuk berbagai macam hidangan (Saleh & Sumiratin, 2022). Tahu cina dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Tahu Cina (Dokumen Pribadi, 2025)

Keunggulan tahu cina sebagai sumber protein nabati menyediakan asam amino esensial yang penting untuk pembentukan jaringan, pertumbuhan, dan pemeliharaan kesehatan. Kandungan protein dalam tahu bervariasi antara 7-10 gram per 100 gram. Selain protein, tahu juga merupakan sumber mineral seperti kalsium, natrium, zat besi serta rendah lemak jenuh dan kolesterol (Barus et al., 2019). Kandungan gizi pada tahu cina per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kandungan gizi pada tahu cina per 100 gram

No	Zat Gizi Pada Tahu	Nilai Gizi	Satuan
1.	Jumlah lemak	4,8	g
2.	Lemak jenuh	0,7	g
3.	Kolesterol	0,0	mg
4.	Jumlah karbohidrat	1,9	mg
5.	Serat pangan	0,3	g
6.	Zat besi	5,4	mg
7.	Natrium	7,0	mg
8.	Vitamin C	0,1	mg
9.	Vitamin B6	0,0	mg
10.	Vitamin D	0,0	Iu
11.	Vitamin B12	0,0	µg
12.	Protein	10,0	g
13.	Kalori	76,0	kcal
14.	Magnesium	30,0	mg
15.	Kalium	121,0	mg
16.	Kalsium	359,0	mg

Sumber : (USDA,2019)

2.1.1 Karakteristik Organoleptik Pada Tahu Cina

Uji organoleptik merupakan pengujian warna, bau dan tekstur pada tahu cina dengan menggunakan panca indra, untuk menentukan keberadaan unsur-unsur yang tidak sesuai dengan produk. Perbandingan fisik tahu dan mengandung zat Hidrogen Peroksida dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Ciri fisik tahu cina

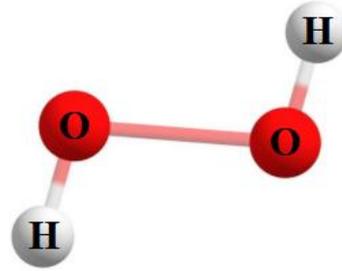
No.	Tahu Yang Tidak Mengandung H ₂ O ₂	Tahu Yang Mengandung H ₂ O ₂
1	Warna terlihat alami (kekuningan atau krem)	Warna terlihat bersih mencolok
2	Tekstur lebih lembut dan cenderung mudah hancur	Tekstur lebih keras, padat dan tidak mudah hancur
3	Memiliki aroma khas kedelai	Memiliki aroma khas kimia
4	Daya simpan lebih pendek, 1-2 di suhu ruang	Daya tahan simpan lebih lama, bahkan di suhu ruang
5	Memiliki rasa khas kedelai yang lebih murni	Memiliki rasa sedikit pahit akibat residu kimia

Sumber : (Aziza et al., 2017)

2.2 Hidrogen Peroksida

Hidrogen Peroksida memiliki sifat kimia di antaranya sifat oksidator, sifat pengoksidasi yang kuat, sifat reaktif, bersifat korosif, bersifat asam, bereaksi dengan zat alkali dan bahan yang mudah teroksidasi, bereaksi dengan bahan yang mudah terbakar dan memicu kebakaran, serta sifat fisika yaitu berat molekul 34,01

g/mol rumus molekul H_2O_2 , titik didih $100-101^\circ C$, titik leleh $8,5^\circ C$, titik nyala $54^\circ C$. Rumus bangun H_2O_2 dapat dilihat pada Gambar 2.2. (Machado & Souza, 2021).



Gambar 2.2 Rumus Bangun H_2O_2

Sumber : (Machado & Souza, 2021).

Hidrogen Peroksida merupakan cairan (*liquid*) bening, tidak berwarna, tampilannya seperti air dan dapat dicampur dengan air dalam berbagai dosis. Hidrogen Peroksida digunakan sebagai pengawet suatu produk makanan. Hidrogen Peroksida biasanya digunakan sebagai bahan disinfektan, pakaian, tekstil dan kertas (Parnanto & Utami, 2009). Namun, saat ini beberapa produsen tahu cina masih menggunakan bahan kimia berbahaya tersebut sebagai bahan pengawet pada produk makanan. Pengawet ini berfungsi untuk memperpanjang masa simpan serta tekstur yang tidak mudah hancur sehingga membuat tampilan pada tahu cina menarik dan bersih, tidak ada noda hitam atau kotoran pada permukaan tahu cina (Matondang et al., 2015).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor. 33 Tahun 2012 Tentang Bahan Pangan Hidrogen Peroksida merupakan salah satu bahan tambahan makanan yang tidak diperbolehkan pada makanan. Sementara itu, Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Bahan Penolong dalam Pengolahan Pangan, adalah seperti Hidrogen Peroksida digunakan dalam pengolahan pangan untuk tujuan tertentu, seperti sterilisasi atau pemrosesan bahan makanan. Jika masih tersisa dalam produk akhir, jumlahnya harus sangat kecil dan tidak membahayakan kesehatan. Penggunaan Hidrogen Peroksida sebagai bahan penolong diizinkan dengan konsentrasi maksimal 35% (v/v). Dalam proses pengolahan pangan, penggunaannya harus

memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh BPOM sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Hidrogen Peroksida dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan seperti, dampak akut Jika terhirup, uap Hidrogen peroksida dapat mengiritasi saluran pernapasan, menyebabkan batuk, sesak napas, dan rasa terbakar di tenggorokan. Selain itu, tertelan Hidrogen Peroksida dapat menyebabkan iritasi dan kerusakan pada saluran pencernaan, yang ditandai dengan gejala seperti mual, muntah, dan sakit perut. Dampak kronis berdampak pada berbagai sistem tubuh, termasuk sistem pencernaan, pernapasan, dan saraf. Seperti merusak jaringan paru-paru dan menyebabkan bronkitis kronis atau fibrosis paru, peradangan pada lambung, usus, hati dan ginjal yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker (Subamia et al., 2019).

2.2.1 Metabolisme Hidrogen Peroksida

Hidrogen Peroksida mengalami metabolisme dalam tubuh melalui empat proses yaitu :

1. Absorpsi (Penyerapan H_2O_2 ke dalam tubuh)

H_2O_2 dapat masuk ke dalam tubuh melalui dua jalur utama:

- Produksi alami dalam tubuh
Sebagai hasil metabolisme seluler di mitokondria, peroksisom, dan sitoplasma.
- Paparan eksternal
Masuk melalui:
 - a. Saluran pencernaan: jika tertelan dalam makanan atau minuman.
 - b. Kulit: jika terkena cairan H_2O_2 secara langsung.
 - c. Saluran pernapasan: jika menghirup uap H_2O_2 .

Karena sifatnya yang sangat reaktif, H_2O_2 dalam konsentrasi tinggi dapat menimbulkan iritasi dan kerusakan jaringan sebelum benar-benar terserap sempurna oleh tubuh.

2. Distribusi (Penyebaran dalam tubuh)

Setelah terserap, H_2O_2 menyebar cepat ke berbagai bagian tubuh karena larut dalam air.

Ciri-ciri penyebarannya:

- a. Menyebar melalui cairan tubuh ke organ seperti hati, ginjal, otak, paru-paru, dan darah.
- b. Mampu menembus membran sel dengan cepat.
- c. Tidak bertahan lama karena segera diurai oleh enzim antioksidan tubuh.

3. Metabolisme (Pemecahan H_2O_2 dalam tubuh)

Karena sifatnya yang toksik jika menumpuk, tubuh memiliki sistem enzim khusus untuk menetralkan H_2O_2 dengan cara :

- Katalase
Mengubah H_2O_2 menjadi air (H_2O) dan oksigen (O_2). Banyak ditemukan di peroksisom, terutama di hati dan ginjal.
- Glutation Peroksidase
Menggunakan glutathione untuk mengubah H_2O_2 menjadi air, yang berperan dalam melindungi sel dari stres oksidatif.
- Peroksidase
Menggunakan donor elektron lain untuk menetralkan H_2O_2 .

Jika sistem metabolisme ini terganggu, H_2O_2 dapat menumpuk dan menyebabkan kerusakan sel akibat stres oksidatif.

4. Ekskresi (Pembuangan H_2O_2 dari tubuh)

Setelah diurai, sisa hasil metabolisme H_2O_2 akan:

- Dikeluarkan melalui urin dalam bentuk air.
- Dikeluarkan melalui pernapasan sebagai oksigen bebas.

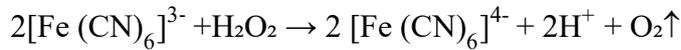
(Handoko & Sumilat, 2002)

2.3 Metode Pemeriksaan Kualitatif H_2O_2

Ada beberapa metode dapat digunakan di antaranya :

- a. Uji dengan Kalium Heksasianoferat (III) dan besi (III) klorida larutan besi (III) klorida yang hampir netral ditambahkan sedikit larutan

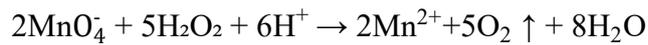
Kalium Heksasianoferat (III) akan terbentuk warna kuning kemudian tambahkan larutan H₂O₂ akan berubah menjadi hijau, dan biru prusia perlahan-lahan memisah. Reaksi kimia yang terjadi :



- b. Uji dengan Kalium Permanganat (KMnO₄)

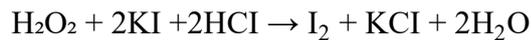
H₂O₂ dalam suasana asam ditambahkan KMnO₄ warnanya akan menghilang

Reaksi kimia yang terjadi:



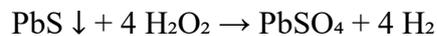
- c. Uji dengan Kalium Iodida (KI)

H₂O dalam suasana asam dengan penambahan HCl kemudian ditambahkan dengan KI akan membentuk warna kuning hingga kecoklatan dan membentuk warna biru tua dengan penambahan amilum. Reaksi kimia yang terjadi :



- d. Uji dengan Timbal Sulfat

Hidrogen Peroksida (H₂O₂) dalam suasana netral atau sedikit asam ditaruh diatas kertas reaksi-tetes yang telah dijenuhi timbel sulfida. Terbentuk suatu bercak putih diatas kertas tersebut. (Svehla, 1990).



2.4 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer Ultraviolet-Visible (UV-Vis) adalah instrumen analitik yang digunakan untuk mengukur absorbansi cahaya ultraviolet dan tampak oleh suatu sampel, sehingga memungkinkan identifikasi dan kuantifikasi berbagai senyawa kimia. Instrumen ini terdiri dari beberapa komponen utama :

1. Sumber Cahaya

Menghasilkan cahaya yang mencakup spektrum UV dan tampak. Sumber cahaya umum meliputi lampu deuterium untuk UV dan lampu tungsten-halogen untuk cahaya tampak.

2. Monokromator

Memisahkan cahaya polikromatik menjadi panjang gelombang spesifik yang

diinginkan. Ini biasanya terdiri dari prisma atau kisi difraksi yang dapat disesuaikan untuk memilih panjang gelombang tertentu.

3. Kuvet (Tempat Sampel)

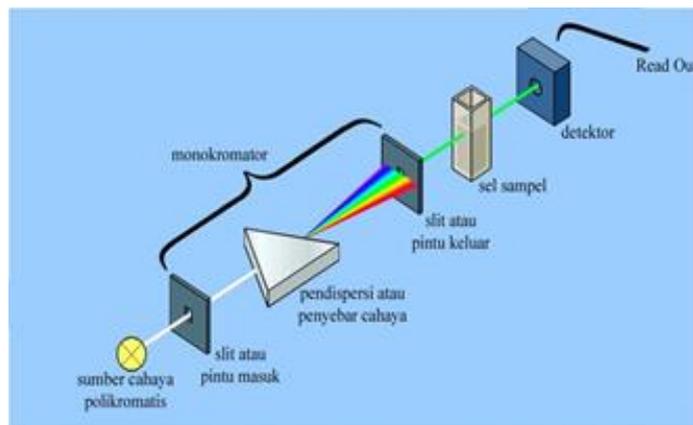
Bahan kuvet yang digunakan tidak boleh menyerap panjang gelombang yang diuji, seperti kuarsa untuk pengukuran UV.

4. Detektor

Mengukur intensitas cahaya yang diteruskan atau diserap oleh sampel. Detektor umum termasuk fotodiode atau tabung fotomultiplier yang sensitif terhadap berbagai panjang gelombang.

5. Sistem Pengolahan Data

Mengkonversi sinyal dari detektor menjadi data yang dapat dianalisis, seperti spektrum absorbansi, yang kemudian ditampilkan dan diinterpretasikan oleh pengguna. Instrumen UV-Vis dapat dilihat pada Gambar 2.3 (Suhartati, 2017).



Gambar 2.3 Instrumentasi Spektrofotometer UV-Vis

Sumber : (Suhartati, 2017)

Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis didasarkan pada hukum Lambert-Beer, yang menyatakan bahwa absorbansi suatu sampel berbanding lurus dengan konsentrasi zat penyerap dan panjang lintasan cahaya melalui sampel. Hukum Lambert-Beer dinyatakan sebagai pernyataan berikut :

$$A = \log I_0 / I = a \cdot b \cdot c = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Keterangan :

A = absorbansi

a = absorptivitas ($\text{g}^{-1} \text{cm}^{-1}$)

- b = lebar sel yang dilalui sinar (cm)
- c = konsentrasi (mol /L)
- ϵ = ekstinsi (absorptivitas) molar ($M^{-1} \text{ cm}^{-1}$)
- I_0 = intensitas sinar sebelum melalui sampel
- I = intensitas sinar setelah melewati sampel.

Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk menganalisis sampel yang berupa gas, uap, atau larutan. Biasanya, sampel perlu diubah menjadi larutan bening. Saat menangani sampel dalam bentuk larutan, berbagai kriteria mengenai pelarut yang digunakan perlu diperhatikan, termasuk:

- a. Sampel harus larut sempurna.
- b. Pelarut yang digunakan harus tidak berwarna dan bebas dari ikatan rangkap terkonjugasi dalam struktur molekulnya, sehingga tidak menyerap cahaya yang digunakan oleh sampel.
- c. Molekul-molekul senyawa yang dianalisis tidak berinteraksi.
- d. Diperlukan tingkat kemurnian yang tinggi (Suhartati, 2017).

Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mendeteksi dan mengukur konsentrasi Hidrogen Peroksida (H_2O_2) dengan cara mereaksikannya dengan reagen tertentu sehingga membentuk senyawa berwarna. Metode ini bekerja dengan memanfaatkan interaksi sinar ultraviolet atau cahaya tampak dengan molekul hasil reaksi H_2O_2 , biasanya pada panjang gelombang sekitar 350-400 nm. Alat ini kemudian mengukur seberapa banyak cahaya yang diserap oleh senyawa tersebut (absorbansi maksimum), yang berbanding lurus dengan konsentrasi H_2O_2 dalam sampel (Veranita et al., 2021). Pada spektrum panjang gelombang tampak warna komplementer dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Spektrum tampak warna-warna komplementer

Panjang gelombang (nm)	Warna yang diabsorpsi	Warna yang dipantulkan (komplementer)
340-450	Lembayung	Kuning-hijau
450-495	Biru	Kuning
495-570	Hijau	Violet
570-590	Kuning	Biru
590-620	Jingga	Hijau-biru
620-750	Merah	Biru-hijau

Sumber : (Veranita et al., 2021)