

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

2.1.1 Morfologi Kedelai



Gambar 2. 1 Kacang Kedelai (dokumen pribadi)

Kedelai yang ditanam di Indonesia termasuk tanaman semusim, tanaman berdiri setinggi 40-90 cm, bercabang, ada yang berdaun tunggal dan berdaun tiga, terdapat daun yang berbulu, dan polong yang tidak cukup banyak, berumur sekitar 72-90 hari. Kedelai berakar tunggang yang berupa cabang-cabang akar serta bintil akar, dan mempunyai batang semak setinggi 30-100 cm.

Helai daun kedelai berbentuk lonjong, dan pada tangkai daunnya berbentuk majemuk berdaun tiga (*trifoliolatus*). Bunga kedelai berbentuk seperti kupu-kupu, memiliki dua mahkota serta dua kelopak bunga. Warnanya putih, ungu atau ungu pucat serta dapat melakukan penyerbukan dengan sendirinya.

Kedelai dapat berpolong 100-250 , namun penanaman yang padat hanya membentuk sekitar 30 polong saja. Biji kedelai bentuknya bermacam-macam, dari bulat hingga lonjong, kebanyakan kedelai di Indonesia memiliki kriteria lonjong.(Yonny, 2016)

2.1.2 Klasifikasi Kedelai

(*Glycine max (L.) Merrill* adalah nama botani untuk kedelai yang dapat diterima secara ilmiah yang disepakati pada tahun 1948.

Klasifikasi tanaman kedelai sebagai berikut :

Kingdom	:	<i>Plantae</i>
Subkingdom	:	<i>Tracheobionta</i>
Superdivisi	:	<i>Spermatophyta</i>
Divisi	:	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	:	<i>Magnoliopsida</i>
Ordo	:	<i>Fabales</i>
Famili	:	<i>Fabaceae</i>
Genus	:	<i>Glycine</i>
Spesies	:	<i>Glycine max (L.) Merrill atau Glycine soya Benth</i>

2.1.3 Kandungan dan manfaat kedelai

Kedelai menjadi sumber utama protein nabati dan Tak jarang kedelai digunakan sebagai pengganti daging hewani karena kandungan protein dan asam aminonya yang tinggi.(Triandita & Putri, 2019).

Kedelai merupakan tanaman serbaguna. Kedelai dimanfaatkan menjadi pupuk hijau dan makanan ternak, lantaran proteinnya yang tinggi disertai bintil akar yang mengikat nitrogen. Selain itu, kedelai juga mengandung protein dan lemak yang besar, dan beberapa nutrisi penting lainnya, misalnya lesitin dan vitamin (asam fitat).(Widiastuti, 2023)

Kedelai serta produk olahannya memiliki nutrisi, serat makanan, dan tinggi akan kandungan bioaktif, hal tersebut membuat kedelai mampu mengatasi pelbagai penyakit degeneratif. Kedelai bekerja sebagai *ACE-inhibitor* serta mengurangi kolesterol darah, oleh sebab itu kedelai mampu mencegah hipertensi dan penyakit jantung koroner, dan mampu mengontrol diabetes dengan cara menurunkan gula darah, resistensi insulin dan peradangan, dan mempertahankan kadar lemak darah.

Di samping itu, kedelai dapat menekan pertumbuhan sel kanker, juga berguna dalam meredakan peradangan, hal ini dapat mengurangi potensi terkena kanker usus besar. Isoflavon kedelai bekerja layaknya hormon estrogen yang mampu memacu absorpsi kalsium, yang dapat mencegah osteoporosis.(Triandita & Putri, 2019)

2.2 Tauco

2.2.1 Defenisi Tauco



Gambar 2. 2 Tauco (dokumen pribadi)

Di antara produk fermentasi kedelai terdapat pasta kedelai atau tauco, yang berupa cairan kental atau bubur . Beberapa negara di Asia memiliki sebutan yang berbeda dalam menyebut tauco, sesuai dengan proses pembuatan dan jenis mikroba yang dipakai. Di Jepang, tauco dinamakan *miso*, di Korea dinamakan *doenjang*, di Cina dinamakan *dajiang*, dan di Thailand dinamakan *thuanao*. Masing-masing produk memiliki karakteristik rasa yang unik. Layaknya kecap di Indonesia, tauco sebagai pasta kedelai fermentasi bermula dari Tiongkok dan diperkenalkan ke Indonesia oleh penduduk Tionghoa yang umumnya berasal dari etnis *Hokkien* beberapa waktu lalu. Tauco di Indonesia kemudian populer di Cianjur, Jawa Barat dan daerah lainnya. Penggunaan tauco sebagai bahan bumbu pada banyak masakan di Indonesia sudah lama dilakukan, karena memberikan cita rasa yang lezat, gurih, dan asin. (Herlina *et al.*, 2022)

Salah satu jenis fermentasi kedelai yang dikenal di Indonesia adalah tauco, yang banyak diproduksi di daerah Jawa Barat, tepatnya di daerah Cianjur. Bentuknya yang setengah padat atau encer, dengan warna yang bervariasi seperti kuning keputihan serta coklat kehitaman, ditambah dengan rasa yang berbeda-beda, seperti asin dan sedikit manis.

Tauco sendiri merupakan produk fermentasi berupa pasta yang terbuat dari kedelai. Produk fermentasi ini banyak dijumpai di Sumatra (Riau dan Medan), Jawa (terutama Cianjur), Jawa Barat, dan Kalimantan. Kabarnya, tauco diadaptasi dari Cina. Teuco Cianjur diperkirakan pertama kali dikenal pada tahun

1880. Masyarakat Tionghoa adalah orang pertama yang memproduksi tauco secara komersial. Kemudian, produk tauco ini pun menjadi ciri khas kota Cianjur, Jawa Barat, sampai sekarang. Sementara itu, sejarah tauco di Riau dan Kalimantan masih menjadi pertanyaan.

Karakteristik tauco yang sangat menonjol yaitu aroma dan rasanya. Oleh sebab itu, sudah tidak asing lagi jika tauco dipakai pada berbagai resep hidangan khas Indonesia. Proses pembuatan tauco di Indonesia sendiri masih menggunakan cara konvensional, yakni pengolahan yang sederhana, dengan proses fermentasi.

Setiap daerah punya cara unik dalam mengolah tauco, sehingga menciptakan rasa dan karakteristik khas yang berbeda di tiap daerah. Tauco Kalimantan diproduksi dengan cara kedelai direndam dalam larutan garam. Tauco Kalimantan banyak digunakan untuk menambah cita rasa pada olahan ikan, ayam, dan sayuran. Tauco ini memiliki ciri khas biji kedelai yang biasanya masih utuh. Konsistensi tauco jenis ini encer, tidak kental, berwarna cokelat muda, berasa asin, dan bercita rasa khas kedelai yang terfermentasi. Lain halnya dengan tauco Sumatera dan Cianjur dengan tekstur kental yang khas, berwarna coklat kemerahan dengan cita rasa asin yang gurih. Tauco banyak dijadikan sebagai penyedap pada berbagai kuliner daerah Cianjur. (Harmayani, dkk., 2017)

2.2.2 Pembuatan Tauco

Kebanyakan, kedelai hitam merupakan bahan utama dalam pembuatan Tauco, kendati ada juga beberapa yang menggunakan kedelai kuning. Untuk membuat tauco, biasanya digunakan garam, tepung beras atau ketan, dan rempah-rempah. (Zuhrotun, dkk., 2015).

Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan tauco meliputi terlebih dahulu kacang kedelai direndaman, lalu dcuci, dikukus, dan disaring, lalu ditambahkan pemberian ragi, fermentasi kapang dan garam, dan proses penyelesaian. (Rosida, dkk., 2014) Untuk mempercepat proses pengupasan kulit biji kedelai, penghilangan zat antijamur hingga pelunakan biji kedelai, perlu dilakukan perendaman biji kedelai. Hal ini penting dilakukan agar miselia jamur lebih mudah masuk ke biji kedelai. (Larasati, 2017)

2.2.3 Syarat Mutu Tauco

Standar Nasional Indonesia menentukan standar mutu dari produk. Konsumen akan lebih percaya pada produk yang memenuhi standar mutu daripada produk yang tidak memenuhi standar mutu..

Syarat mutu tauco tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4322-1996.(SNI & BSN)

Tabel 2.1 Syarat Mutu Tauco

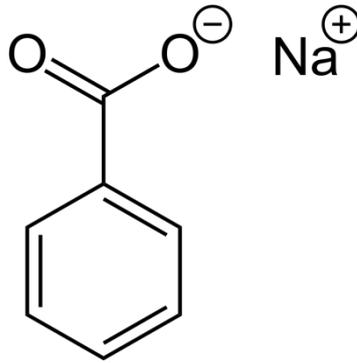
No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan (bau, rasa, warna)	-	normal
2.	Protein (N X 6,25)	% (b/b)	min. 10
3.	Garam (NaCl)	% (b/b)	min. 15
4.	Abu tak larut dalam asam	% (b/b)	maks. 0,5
5.	Cemaran Logam :		
5.1	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 30
5.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 1
5.3	Seng (Zn)	mg/kg	maks. 40
5.4	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
6.	Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5
7.	Cemaran Mikroba :		
7.1	Total Bakteri	koloni/g	maks. 1×10^4
7.2	Bakteri Koliform	APM/g	10
7.3	Bakteri E. coli		negatif
7.4	Kapang		negatif

(SNI & BSN)

2.3 Natrium Benzoat

Bentuk garam dari asam benzoat yaitu natrium benzoat seringkali dipakai dalam bahan makanan. Dalam produk makanan, natrium benzoat terurai menjadi asam benzoat dalam bentuk aktifnya. Natrium benzoat berfungsi sebagai antimikroba yang optimal pada rentang pH 2,5 hingga 4,0 dalam produk makanan, oleh sebab itu dapat mencegah terjadinya proses dekomposisi, pengemasan, dan kerusakan. Natrium benzoat juga kerap digunakan sebagai pengawet untuk beragam produk makanan dan minuman seperti saus, jus buah, kecap, dan lain-lain.(Elita, 2022)

2.3.1 Sifat Fisika Kimia Natrium Benzoat



Gambar 2. 3 Struktur Natrium Benzoat

Natrium benzoat mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 100,5% C₇H₅NaO₂, dihitung terhadap zat anhidrat.

Nama Lain	: Natrii Benzoas , Sodium Benzoate
Rumus Molekul	: C ₇ H ₅ NaO ₂
Berat Molekul	: 144,11
Pemerian	: Granul atau serbuk hablur, putih; tidak berbau atau praktis tidak berbau; stabil di udara.
Kelarutan	: Mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih mudah larut dalam etanol 90%.
Penyimpanan	: Dalam wadah tertutup baik
Khasiat	: Zat Pengawet (Kemenkes, 2020)

2.3.2 Farmakologi Natrium Benzoat

Natrium benzoat dapat dengan cepat diserap dari saluran pencernaan, selanjutnya akan terkonjugasi dengan glisin pada hati untuk membentuk piruvat. Perubahan ini berlangsung melalui dua tahap di mitokondria. Ketika memasuki sel, natrium benzoat akan diubah menjadi benzoil-KoA oleh asam yang bergantung pada adenosin trifosfat (ATP). CoA juga diubah oleh glisin nasiltransferase menjadi piruvat. Di mitokondria, natrium benzoat membentuk ATP, glisin, dan CoA. Piruvat yang dihasilkan dengan segera dikeluarkan lewat urin dalam 6 jam pertama, dan selebihnya akan dibuang dalam 2-3 hari.(Bruna *et al.*, 2018)

Benzoat dapat memicu reaksi hipersensitivitas, tidak hanya itu, terdapat laporan bahwa benzoat juga dapat menyebabkan urtikaria kontak non-imunologis dan dapat mengiritasi kulit, mata, dan selaput lendir. Ditambah lagi, natrium

benzoat juga dapat menyebabkan gangguan perilaku seperti hiperaktif dan ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*), bahkan bersifat toksik dan genotoksik ketika dikonsumsi melampaui ADI (*Acceptable Daily Intake*).(Bruna *et al.*, 2018).

Penyakit Lupus (Systemic Lupus Eritematosus / SLE) dapat muncul sebagai akibat dari pemakaian natrium benzoat dalam jangka lama. Lembaga Konsumen Jakarta (LKJ) menyatakan bahwa pada tahun 2009 rumah sakit Hasan Sadikin di Bandung menerima 350 pasien lupus yang berobat di rumah sakit tersebut, didapatkan hasil bahwa 80% dari Pasien lupus memiliki kebiasaan menyantap makanan dan minuman kemasan yang kaya akan bahan pengawet.

Efek samping lainnya termasuk edema yang terjadi akibat retensi, dan terjadi peningkatan tekanan darah karena meningkatnya volume plasma yang disebabkan oleh terikatnya natrium pada air. Benzoat juga dapat menyebabkan alergi serta gangguan neurologis. Penelitian dari University of Sheffield di Inggris terhadap bahan pengawet yang sering digunakan dalam makanan dan minuman menunjukkan bahwa natrium benzoat dapat menyebabkan kerusakan pada DNA. Temuan ini diungkapkan oleh Pete Piper, seorang Profesor dalam bidang Biologi Molekuler dan Bioteknologi, yang telah menguji natrium benzoat dari tahun 1999.

Natrium benzoat dapat menyebabkan kanker karena bersifat karsinogenik. Sebagai salah satu contoh, kandungan vitamin C (*ascorbic acid*) yang terkandung dalam minuman isotonik akan bereaksi dengan natrium benzoat sehingga terbentuklah benzena. Benzena merupakan pencemar udara yang dikenal dapat menyebabkan kanker. (Hilda N, 2015)

2.4 Penetapan Kadar Natrium Benzoat

Ada beberapa cara untuk menetapkan kadar natrium benzoat, termasuk melalui metode kromatografi, spektrofotometri, dan titrimetri.

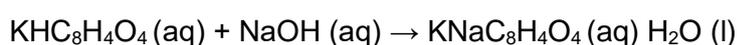
2.4.1 Alkalimetri

Istilah analisis volumetrik dahulu merujuk pada analisis kuantitatif, namun kini digantikan dengan analisis titrimetri. Istilah analisis titrimetri mengacu pada analisis kimia kuantitatif untuk menentukan volume larutan dengan konsentrasi tepat yang dibutuhkan untuk direaksikan secara kuantitatif dengan volume larutan dari zat yang akan ditetapkan. Massa zat yang akan ditentukan dihitung berdasarkan volume larutan standar yang digunakan, persamaan kimia dan berat

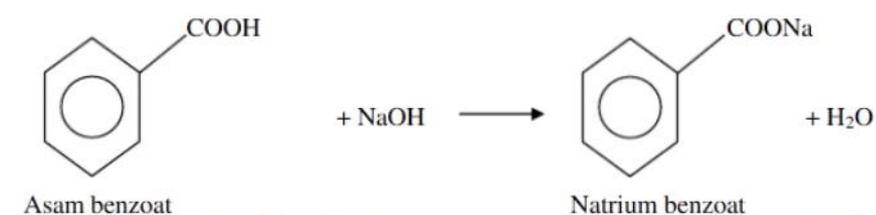
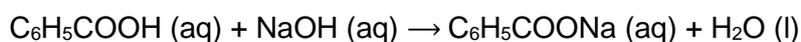
molekul relatif senyawa. Dalam analisis titrimetri, pereaksi yang diketahui konsentrasinya disebut titran, dan zat yang akan dititrasi disebut titrat. (Vogel A)

Titration alkalimetri adalah bagian dari analisis. Dasar alkalimetri adalah menyeimbangkan keasaman dengan menggunakan titran basa. NaOH (yang sebelumnya distandarisasi dengan kalium biftalat) dan fenolftalein adalah larutan alkali yang kerap dipakai. Untuk suasana asam, larutan ini tidak berwarna, tetapi merah muda untuk suasana basa. Warna merah muda menandakan titik akhir titrasi. Titik di mana perubahan warna konstan terjadi selama titrasi disebut titik akhir titrasi. Titik ekuivalen terjadi ketika warna indikator berubah dengan menggunakan pH meter. Titrasi adalah metode standarisasi yang paling sederhana, maka sangat penting untuk memahami sifat yang diperlukan untuk bahan primer, yang harus sangat murni, dan dikeringkan. (Handayani & Agustina, 2015)

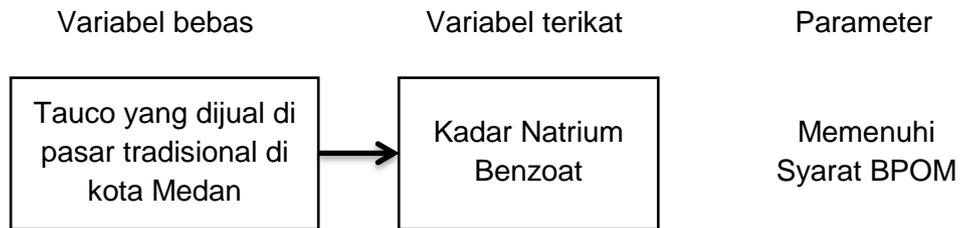
Reaksi Kimia Standarisasi:



Reaksi Kimia Sampel :



2.5 Kerangka Konsep



2.6 Defenisi Operasional

1. Tauco adalah makanan hasil fermentasi kedelai. Sampel yang digunakan sebanyak 4 sampel. Tiap sampel diambil sebanyak 150 gram untuk dilakukan persiapan sampel.
2. Garam asam benzoat yang larut dalam air dinamakan natrium benzoat. Penetapan kadar dilakukan dengan metode alkalimetri, setiap sampel tauco dititrasi hingga terjadi perubahan warna. Apabila menandung natrium benzoat akan berwarna merah muda, kemudian dihitung kadar natrium benzoat.

2.7 Hipotesis

Tauco yang dijual di pasar tradisional di kota Medan mengandung natrium benzoat dengan kadar yang memenuhi syarat BPOM.