

Percobaan Fermentasi Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) sebagai Tauco dengan Berbagai Jenis Tepung di Medan

Rabiah Afifah Daulay¹, Raudhatul Jannah², Salsa Dianty Yolanda³, Silvy Tri Karina⁴, Ghariza Annisa⁵, Nur Aisyah Pulungan⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Email: rad.chemistry.08@gmail.com, Silvytrikarina113@gmail.com

Abstrak

Kesadaran akan besarnya hubungan antara makanan dan kemungkinan timbulnya penyakit, telah mengubah pandangan bahwa makanan bukan sekedar untuk menyenangkan, tetapi juga untuk kesehatan. Makanan hasil fermentasi yang bahan baku utamanya kedelai cukup banyak di Indonesia dan salah satu pengolahan kedelai melalui proses fermentasi adalah produk yang dikenal sebagai tauco. Tauco tidak digunakan secara langsung, tetapi sebagai bumbu ataupun penyedap rasa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis percobaan tauco yang menggunakan berbagai jenis tepung, seperti tepung ketan, tepung beras, dan tepung roti. Dengan kandungan gizi yang berbeda dari ketiga jenis tepung, akan berpotensi mempengaruhi kualitas tauco yang baik sebagai pangan fungsional.

Kata Kunci: *Tauco, fermentasi, kandungan jenis tepung*

Abstract

Awareness of the magnitude of the relationship between food and the possibility of disease, has changed the view that food is not only for fun, but also for health. There are quite a lot of fermented foods whose main raw material is soybeans in Indonesia and one of the processing of soybeans through the fermentation process is a product known as tauco. Tauco is not used directly, but as a seasoning or flavoring. The purpose of this study was to analyze the tauco experiment using various types of flour, such as glutinous rice flour, rice flour, and bread flour. With the different nutritional content of the three types of flour, it will potentially affect the quality of good taucoAs a functional food

Keywords: *Tauco, fermented, flour type content*

PENDAHULUAN

Bioteknologi adalah cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa.

Di bidang medis, penerapan bioteknologi pada masa lalu dibuktikan antara lain dengan penemuan vaksin, antibiotik, dan insulin walaupun masih dalam jumlah yang terbatas akibat proses fermentasi yang tidak sempurna. Perubahan signifikan terjadi setelah penemuan bioreaktor oleh Louis Pasteur. Dengan alat ini, produksi antibiotik maupun vaksin dapat dilakukan secara massal. Pada masa ini, bioteknologi berkembang sangat pesat, terutama di negara negara maju. Kemajuan ini ditandai dengan ditemukannya berbagai macam teknologi semisal rekayasa genetika, kultur jaringan, DNA rekombinan, pengembangbiakan sel induk, kloning,

dan lain-lain.

Pada masa ini, bioteknologi berkembang sangat pesat, terutama di negara-negara maju. Kemajuan ini ditandai dengan ditemukannya berbagai macam teknologi semisal rekayasa genetika, kultur jaringan, DNA rekombinan, pengembangbiakan sel induk, kloning, dan lain-lain. Teknologi ini memungkinkan kita untuk memperoleh penyembuhan penyakit-penyakit genetik maupun kronis yang belum dapat disembuhkan, seperti kanker ataupun AIDS.

Penelitian di bidang pengembangan sel induk juga memungkinkan para penderita stroke ataupun penyakit lain yang mengakibatkan kehilangan atau kerusakan pada jaringan tubuh dapat sembuh seperti sediakala. Di bidang pangan, dengan menggunakan teknologi rekayasa genetika, kultur jaringan dan DNA rekombinan, dapat dihasilkan tanaman dengan sifat dan produk unggul karena mengandung zat gizi yang lebih jika dibandingkan tanaman biasa, serta juga lebih tahan terhadap hama maupun tekanan lingkungan.

Penerapannya pada masa ini juga dapat dijumpai pada pelestarian lingkungan hidup dari polusi. Sebagai contoh, pada penguraian minyak bumi yang tertumpah ke laut oleh bakteri, dan penguraian zat-zat yang bersifat toksik (racun) di sungai atau laut dengan menggunakan bakteri jenis baru. Namun demikian, kemajuan di bidang bioteknologi ini tak lepas dari berbagai kontroversi yang melingkupi perkembangan teknologinya. Sebagai contoh, teknologi kloning dan rekayasa genetika terhadap tanaman pangan mendapat kecaman dari berbagai golongan.

Bioteknologi konvensional adalah bioteknologi yang memanfaatkan secara langsung mikroorganisme, seperti bakteri maupun jamur secara langsung. Kemudian enzim yang dihasilkan mikroorganisme dan melibatkan proses fermentasi (proses peragian) untuk menghasilkan produk atau jasa juga masuk ke dalam bioteknologi konvensional. Di dalam pemanfaatan mikroba ini, manusia tidak melakukan manipulasi atau rekayasa proses. Manusia hanya menciptakan kondisi dan bahan makanan yang cocok bagi mikroba untuk berkembang secara optimal. Salah satu contoh produk pangan bioteknologi konvensional yang paling sering kita jumpai di sekitar kita adalah tauco.

Fermentasi atau peragian adalah proses produksi energi dalam sel dengan keadaan anaerobik (tanpa oksigen) yang menghasilkan perubahan biokimia organik melalui aksi enzim. Fermentasi adalah suatu bentuk respirasi anaerobik secara umum, namun ada definisi yang lebih tepat yang mendefinisikan fermentasi sebagai respirasi dalam lingkungan anaerobik tanpa kehadiran akseptor elektron eksternal. Contoh fermentasi dapat ditemui dalam pembuatan roti, minuman anggur (bir) dan pembuatan keju.

Gula adalah bahan umum dalam fermentasi. Beberapa contoh produk fermentasi adalah etanol, asam laktat dan hidrogen. Namun, beberapa komponen lain juga dapat dihasilkan dari fermentasi, seperti asam butirat dan aseton. Ragi adalah bahan fermentasi yang umum digunakan untuk menghasilkan etanol dalam bir, anggur, dan minuman beralkohol lainnya. Respirasi anaerob (tanpa akseptor elektron eksternal) pada otot mamalia selama kerja keras dapat diklasifikasikan sebagai bentuk fermentasi yang menghasilkan asam laktat sebagai produk sampingan.

Tauco (bentuk baku:taoco) adalah bumbu makanan yang terbuat dari biji kedelai (*Glycine max*) yang telah direbus, dihaluskan dan diaduk dengan tepung terigu kemudian dibiarkan sampai tumbuh jamur (fermentasi). Fermentasi tauco direndam dengan air garam, kemudian dijemur pada terik matahari selama beberapa minggu sampai keluar aroma yang khas tauco atau rendaman berubah menjadi warna coklat kemerahan. Pada pertengahan prosesnya, rendamannya sering mengeluarkan bau yang menyengat seperti ikan busuk/bau terasi.

Dari beberapa produsen tauco tradisional mengatakan bahwa hasil rendaman, air rendamannya itulah diolah menjadi kecap sedangkan biji kedelainya menjadi tauco. Terdapat berbagai cara mengolah tauco yang masing-masing memiliki keistimewaan tersendiri. Contoh tauco yang beredar di daerah Riau berbeda dengan

tauco dengan di daerah Jawa dan Kalimantan. Tiap daerah memiliki keunikan cita rasa tersendiri.

Tauco merupakan salah satu makanan tradisional warisan nenek moyang bangsa Indonesia. Tauco ini cukup populer di daerah Jawa Barat. Tauco terbuat dari kedelai, berbentuk pasta dengan variasi warna dari kuning hingga kecokelatan, dan memiliki rasa yang khas. Proses pembuatan tauco dilakukan dengan cara fermentasi dan melibatkan 2 proses fermentasi, yaitu fermentasi kapang (fermentasi pertama) dan fermentasi garam (fermentasi kedua).

Fermentasi pertumbuhan kapang atau mikroorganisme dilakukan selama 3-6 hari dengan bantuan *Aspergillus oryzae* atau *Aspergillus soyae*. Selama fermentasi kapang, enzim yang dihasilkan protease, amilase dan lipase yang masing-masing akan berperan dalam menguraikan protein, karbohidrat, dan lipid dalam biji kedelai. Proses proteolisis akan menghasilkan peptida, pepton, dan asam amino bebas. Lipid akan dihidrolisis menjadi asam-asam lemak. Selain itu, diproduksi juga asam laktat, suksinat dan fosfat. Semua komponen tersebut sangat berperan dalam pembentukan cita rasa khas tauco. Fermentasi kedua yaitu fermentasi garam dilakukan oleh bakteri dan khamir yang bersifat tahan garam. Fermentasi selama 21-30 hari dalam larutan garam 20% (200 gram garam dalam 1 liter air) pada suhu 37-42°C merupakan kondisi optimal untuk menghasilkan tauco terbaik (Astawan 2009).

Proses pembuatan tauco hampir sama dengan pembuatan kecap. Perbedaan proses antara pembuatan tauco dan kecap terletak pada proses pengambilan sarinya. Pada pembuatan kecap, yang diambil adalah sari dari kedelai yang telah difermentasi sementara pada pembuatan tauco, biji kedelai yang telah difermentasi diproses lebih lanjut dengan penambahan bumbu untuk menjadi tauco siap konsumsi.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menentukan nilai gizi tauco. Penelitian yang dilakukan oleh Krisnadi (2003) menunjukkan bahwa tauco mengandung energi sebesar 166 kilokalori, protein 10.4 gram, karbohidrat 24,1 gram, lemak 4.9 gram, kalsium 55 miligram, fosfor 365 miligram, dan zat besi 1 miligram. Selain itu di dalam tauco juga terkandung vitamin A sebanyak 23 IU dan vitamin B1 0,05 miligram. Hasil yang didapat dari penelitian terhadap 100 gram Tauco, dengan jumlah bagian yang dapat dikonsumsi (porsi yang dapat dimakan) sebanyak 100%.

Beberapa contoh penelitian yang dilakukan oleh Dedin F. Rosida (2014) menunjukkan bahwa pada perlakuan proporsi biji kedelai dengan biji lamtoro gung (70:30) dan lama fermentasi 5 minggu, yang menghasilkan tauco dengan kadar air 24,95%, Kadar abu 5,08%, Lemak 4,07%, Kadar Protein terlarut 79250 µg/ml, total asam 7,62%, Total padatan terlarut 18,17%, Total fenol 2781,25 ppm dan Aktivitas antioksidan 45,68%.

Berdasarkan hasil penelitian Costantia (2012) menunjukkan hasil analisa bahan baku kadar air biji lamtoro gung yaitu 14,31% sedangkan kadar air biji kedelai 6,49%. Selain dari kadar air biji lamtoro yang tinggi, kadar serat pada biji lamtoro gung juga tinggi yaitu sekitar 20,4% (Anonymous, 2012) dibandingkan dengan biji kedelai (15%), hal ini berkaitan dengan kemampuan serat yang mampu mengikat air lebih tinggi, sehingga semakin tinggi kandungan seratnya maka kadar air pada tauco yang dihasilkan akan lebih tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian Sadiah Djayasupena (2014) menunjukkan hasil tauco yang mempunyai kualitas terbaik ditinjau berdasarkan larutan garam natrium klorida yang diberikan. Tauco dengan kadar protein dan lemak yang terbaik terdapat pada perlakuan larutan garam natrium klorida 20% (b/v) masing-masing sebesar 33,19 dan 18,37%. Ini membuktikan bahwa adanya hubungan antara kadar gizi dengan potensi tauco sebagai pangan fungsional. Aktivitas antioksidan yang tinggi dalam menghambat radikal bebas yaitu dengan nilai IC₅₀ 2,96 ppm pada fraksi air yang terdapat dalam tauco larutan garam natrium klorida 10%.

METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di kediaman rumah salah satu peneliti yang berada di daerah Patumbak. Penelitian ini dilaksanakan pada 25 Oktober - 30 Oktober 2022

Rancangan Penelitian atau Model

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian dengan metode yang digunakan dalam penelitian percobaan fermentasi kacang kedelai (*glycine max* (L.) Merril) sebagai tauco dengan berbagai jenis tepung adalah menggunakan metode langsung membuat kacang kedelai menjadi tauco (metode percobaan).

Bahan dan Peralatan

Penelitian ini menggunakan bahan :

- Kedelai kuning
- Tepung beras
- Tepung ketan
- Tepung roti
- Ragi tempe
- Garam
- Gula
- Bumbu seperti lengkuas dan jahe

Penelitian ini menggunakan bahan :

- Wadah perebus
- Tampah
- Kompor
- Plastik
- Karet gelang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan tauco melalui dua tahap fermentasi. Pertama fermentasi dengan kapang *R. oligosporus*. Kedua fermentasi dalam larutan garam natrium klorida. Penambahan garam bertujuan sebagai pengawet dan pemberi cita rasa. Kedelai yang digunakan pada proses ini sebanyak 1 kg dengan takaran kapang sebanyak 6 g. Tauco yang dihasilkan dari proses ini berwarna coklat tua untuk semua perlakuan. Menurut SNI, kadar protein tauco bermutu baik minimal sebesar 10% (SNI, 1996).

Berdasarkan **gambar 1**, ditunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada sampel tauco dengan penambahan tepung beras sangat tinggi dan hasilnya sangat bagus. Hal ini dikarenakan kandungan yang terdapat pada tepung beras putih merupakan tepung yang diperoleh dari penggilingan atau penumbukan beras dari tanaman padi (*Oryza sativa* Linn). Dalam 100 gram tepung beras mengandung protein sekitar 7 gram, karbohidrat sekitar 80 gram, lemak sekitar 0,5 gram, kalsium sekitar 5 miligram, fosfor sekitar 140 miligram, dan zat besi sekitar 1 miligram. Kandungan gizi pada tepung beras sama dengan kandungan gizi pada beras sebagai bahan baku tepung. Secara umum, kandungan gizi pada beras atau tepung beras didominasi oleh kandungan karbohidrat yang mencapai 80 hingga 90% dari total beratnya (Kusnan dan Basori, 2011). Tepung beras putih memiliki kandungan kalori yang lebih tinggi dari tepung gandum. Tepung beras putih biasa memiliki 455 kalori, dan tepung gandum memiliki 407 kalori. Tepung gandum memiliki paling sedikit 87,08 gram karbohidrat, sedangkan tepung beras putih biasa adalah 95,39 gram (Kusnan dan Basori, 2011).

Berdasarkan **gambar 2**, Kadar protein pada sampel tauco dengan penambahan tepung roti hasilnya bagus. Hal ini dikarenakan kandungan yang terdapat pada tepung roti [Selenium](#) tertinggi dengan 39.7 mcg(57%), Tiamin 0.8 mg(54%), dan folat 183 mcg (46%), 361 kalori, 83% dari karbohidrat, 4% dari lemak, juga mengandung 13 protein. Tepung roti terbuat dari bagian tengah roti segar tanpa kulit yang dikeringkan, lalu digiling menjadi butiran kecil. Sedangkan, tepung panir terbuat dari kulit pinggiran roti, lalu digiling menjadi

butiran yang lebih kecil daripada tepung roti.

Berdasarkan **gambar 3**. Kadar protein pada sampel tauco dengan penambahan tepung ketan kurang bagus. Hal ini dikarenakan kandungan yang terdapat pada tepung ketan diperoleh dari hasil penggilingan beras ketan yang kemudian diayak dengan kehalusan 200 mesh. Beras ketan merupakan salah satu varietas *oryza sativa*.L golongan glutinous rice. Beras ketan ini memiliki kandungan pati yang tinggi, dengan kadar amilosa 1-2% dengan kadar amilopektin 98-99%, semakin tinggi kandungan amilopektinnya semakin lekat sifat berat tersebut (Winarno,2002). Tepung beras ketan mengandung zat gizi yang cukup tinggi yaitu karbohidrat 80%, lemak 4%, dan air 10%. Pati beras ketan putih mengandung amilosa sebesar 1% dan amilopektin sebesar 99% (Belitz et al., 2008). Kadar amilopektin yang tinggi menyebabkan tepung beras ketan putih sangat mudah mengalami gelatinisasi bila ditambahkan dengan air dan memperoleh perlakuan pemanasan. Hal ini terjadi karena adanya pengikatan hydrogen dan molekulmolekul tepung beras ketan putih (gel) bersifat kental (Suprpto, 2006). Tepung ketan merupakan tepung yang terbuat dari beras ketan hitam atau putih, dengan cara digiling/ditumbuk/dihaluskan. Tepung ketan putih teksturnya mirip tepung beras, tetapi bila diraba tepung ketan akan terasa lebih berat melekat.

Perbedaan kadar protein pada tauco dapat disebabkan oleh bahan baku yang digunakan tiap merk pada proses pembuatan tauco memiliki kandungan protein yang berbeda. Diduga, produk tauco dengan penambahan tepung beras menggunakan varietas kedelai yang memiliki kandungan protein paling tinggi.

Perbedaan total asam pada setiap tauco ditentukan oleh lama fermentasi (Restuhadi, 2003). Hasil penelitian ini sesuai dengan Soetoyo (1988) bahwa semakin lama fermentasi meningkatkan total asam tauco yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena terjadinya pembentukan asam-asam organik dan metabolit asam seperti asam asetat, asam suksinat, asam amino, asam lemak bebas sebagai hasil peruraian dari komponen-komponen di dalam kedelai yang dilakukan oleh mikroba untuk pertumbuhannya.

Perbedaan kadar garam pada sampel tauco disebabkan oleh perbedaan konsentrasi larutan garam yang digunakan pada saat proses fermentasi garam masing-masing produk tauco. Larutan garam merupakan media selektif bagi pertumbuhan mikroba halofilik, oleh karena itu konsentrasi larutan garam sangat penting pada fermentasi tauco. Besarnya konsentrasi larutan garam sangat berpengaruh pada proses fermentasi dalam larutan garam ini, konsentrasi garam yang digunakan berkisar antara 20-25% (Limbong 1981). Diduga, tauco dengan penambahan tepung beras dan tepung roti menggunakan konsentrasi kadar garam paling tinggi. Tingginya kadar garam menyebabkan tauco dapat disimpan lama dan tidak akan rusak atau basi jika selama penyimpanan tidak terkena air mentah ataupun terkontaminasi dengan bahan organik lainnya (Indriani, 2009).

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan (Yuan et al., 2008). Perbedaan kadar air tauco disebabkan jenis kedelai yang digunakan (Ariani, 2007). Diduga kedelai dengan penambahan tepung beras menggunakan kedelai dengan kadar serat rendah. Berdasarkan hasil penelitian Indriani (2009) menunjukkan bahwa kadar serat biji kedelai yaitu sekitar 15%, namun terdapat perbedaan berdasarkan varietasnya. Hal ini diperkuat oleh Soetoyo (1988) bahwa kadar air tauco berkaitan dengan kemampuan serat yang mampu mengikat air lebih tinggi, sehingga semakin tinggi kandungan seratnya maka kadar air pada tauco yang dihasilkan akan lebih tinggi.

Perbedaan kadar air ini disebabkan kadar serat di dalam biji yang mampu mengikat air. Mardiati (2004) menambahkan bahwa kadar air berkaitan dengan kemampuan serat yang mampu mengikat air lebih tinggi, sehingga semakin tinggi kandungan seratnya maka kadar air pada tauco yang dihasilkan akan lebih tinggi. Selain itu perbedaan kadar air juga dapat disebabkan oleh lama fermentasi tiap merk tauco berbeda, semakin lama proses fermentasi maka semakin rendah kadar airnya. Diduga proses fermentasi tauco dengan penambahan tepung beras lebih lama dibanding merk lain. Penurunan kadar air selama fermentasi disebabkan adanya aktivitas mikroba selama fermentasi yang mengeluarkan panas, sehingga suhu fermentasi meningkat.

Peningkatan suhu fermentasi diikuti oleh penguapan air yang terkandung dalam kedelai, sehingga semakin berlanjutnya fermentasi mengakibatkan kadar air menurun.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nadila Larasati tingginya total asam memiliki dampak positif (Mardiati, 2004). Menurut Sumi dan Yatagai (2006), selama fermentasi garam akan tumbuh bakteri asam laktat penghasil asam. Asam laktat merupakan asam yang dominan selama fermentasi garam. Disamping penghasil asam laktat, bakteri asam laktat dapat mengubah gula menjadi asam laktat dan asam asetat selama fermentasi garam. Jadi dengan semakin banyak bakteri asam laktat akan semakin meningkatkan jumlah asam. Hal ini juga memberikan dampak positif yaitu terbentuknya cita rasa khas tauco. Nilai pH dan total asam saling berkorelasi. Seperti yang dikatakan oleh Lehninger (1995) bahwa nilai total asam berkorelasi dengan nilai pH. Nilai total asam yang semakin tinggi menunjukkan bahwa pH semakin rendah dan sebaliknya.

Diduga kedelai pada sampel tauco penambahan tepung beras telah mengalami perendaman secara optimal. Hal ini sesuai dengan Hassan (2006) bahwa isoflavon glikosida dapat berubah menjadi isoflavon aglukon selama perendaman. Perendaman pada suhu 60°C selama 6 jam mampu menghasilkan isoflavon aglukon paling optimal (Achi, 2005). Perubahan isoflavon glikosida menjadi isoflavonaglukon diakibatkan oleh aktivitas enzim glukosidase yang dijumpai di sekitar biji kedelai (Mardiati, 2004). Menurut Constantia (2012) tauco mengandung isoflavon aglukon yang tinggi. Hal ini diperkuat oleh Ariani (2007) bahwa aktivitas transformasi isoflavon glikosida menjadi aglukon terjadi selama fermentasi.

Gambar 1. pengamatan pertumbuhan kapang terhadap masing-masing tauco yang diberi penambahan tepung beras, tepung ketan dan tepung roti pada Selasa, 25 Oktober 2022 belum terlihat pertumbuhan kapang.



Gambar 2. pengamatan pertumbuhan kapang pada tauco dengan penambahan tepung ketan setelah seminggu pada Minggu, 30 Oktober 2022.



Gambar 3. pengamatan pertumbuhan kapang pada tauco dengan penambahan tepung beras setelah seminggu pada Minggu, 30 Oktober 2022.



Gambar 4. pengamatan pertumbuhan kapang pada tauco dengan penambahan tepung roti setelah seminggu pada Minggu, 30 Oktober 2022.



Data hasil pengamatan tauco dengan penambahan tepung ketan sebelum dan sesudah diberi perlakuan pertama disajikan dalam **Tabel 1.1**

Sebelum Fermentasi			Sesudah Fermentasi		
Tekstur	Warna	Rasa	Tekstur	Warna	Rasa
Keras	Putih kekuningan	Asam	Lembut	Kuning Kecokelatan	Asam asin

Data hasil pengamatan tauco dengan penambahan tepung beras sebelum dan sesudah diberi perlakuan kedua disajikan dalam **Tabel 1.2**

Sebelum Fermentasi			Sesudah Fermentasi		
Tekstur	Warna	Rasa	Tekstur	Warna	Rasa
Keras	Putih kekuningan	Asam	Lembut	Cokelat pekat	Asam asin

Data hasil pengamatan tauco dengan penambahan tepung roti sebelum dan sesudah diberi perlakuan ketiga disajikan dalam **Tabel 1.3**

Sebelum Fermentasi			Sesudah Fermentasi		
Tekstur	Warna	Rasa	Tekstur	Warna	Rasa
Keras	Putih kekuningan	Asam	Lembut	Cokelat	Asam asin

SIMPULAN

Kedelai merupakan sumber protein nabati yang efisien, artinya bahwa untuk memenuhi kebutuhan gizi standar yang diperlukan penduduk Indonesia per hari sebanyak 2100 kalori/orang dengan konsumsi protein sebanyak 46 gram, hanya dibutuhkan kedelai dalam jumlah kecil. Jadi bila seseorang tidak dapat makan daging untuk memenuhi kebutuhan protein perharinya sebanyak 55 gram, dapat dipenuhi dari makanan yang berasal dari kedelai.

Tauco merupakan salah satu hasil olahan kedelai melalui fermentasi, baik fermentasi kapang/cendawan maupun fermentasi dalam larutan garam. Makanan hasil fermentasi dapat diidentifikasi sebagai makanan yang dibuat dengan bantuan mikrobiologi atau enzim sehingga mengalami perubahan secara biokimiawi yang dikehendaki dan dapat memberikan cirispesifik makanan tersebut. Dengan fermentasi kemungkinan jenis makanan akan lebih bergizi karena selama proses fermentasi terjadi degradasi protein dan pembentukan vitamin.

Berdasarkan mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi pangan, tauco merupakan jenis heterofermentasi, yaitu proses fermentasi yang dilakukan oleh lebih dari satu jenis mikro organisme dari spesies yang berbeda. Pada tauco proses fermentasi dilakukan oleh jamur *Aspergillus oryzae* dan *Rhizopus oligosporus* atau *Rhizopus oryzae*. Tauco dibuat dengan cara fermentasi yang menggunakan kedelai sebagai substrat ditambah garam, gula aren, dan rempah-rempah sebagai aroma dan penyedapnya.

Ada dua tahap fermentasi kedelai pada pembuatan tauco, yaitu fermentasi kapang dan fermentasi di dalam larutan garam, setelah fermentasi dilakukan pemasakan tauco pada suhu 90°C, untuk menghentikan proses fermentasi yang terjadi pada bahan dan mengnonaktifkan enzim tanpa mengubah warna dan flavor dari bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan M. 2009. Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian. Jakarta (ID): Penebar Swadaya
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. (2001). Kajian Proses Standarisasi Produk Pangan Fungsional di Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Lokakarya Kajian Penyusunan Standar Pangan Fungsional Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta
- Indriani, E.A. (1990). Pengaruh Substitusi NaCl dengan KCl Terhadap Sifat Mikrobiologi, Kimiawi dan Sensori Tauco. Skripsi Jurusan PHP, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Misgiyarta & Widowati, S. (2003). Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Indigenous. Di dalam : Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman.
- Muchtadi, D. (2010). Kedelai Komponen Untuk Kesehatan, Alfabeta, Bandung.
- Muchtadi, T.R. 1989. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi, IPB Bogor.
- Murata, K., Ikehata, H & Miyamoto, T. (1967). Studies on the nutritive value of tempeh. *Journal of Food Science*. 32: 5.
- Nadia Larasati. (2017). Studi Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Fisiko Kimia Tauco yang Beredar di Kota Malang, Jawa Timur. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 5(2)
- Sedarnawati & Budianto, S. (1989). Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiadi. 2002. Kepekaan Terhadap Pengolahan Pangan. *Pusat Dinamika Pembangunan UNPAD, Bandung. Biotechnology* 4(5): 375-380.
- Siswono, J. (2002). Oncom Menutup Kekurangan Energi dan Protein, Gizinet, Jakarta.
- Suwayono, O & Ismeini, Y. (1988). Fermentasi, PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta
- Syamsudin, dkk. (2017). Pengaruh Konsentrasi Starter dan Konsentrasi Larutan Garam Pada Percobaan Fermentasi Biji Nangka Menjadi Tauco. *Jurnal UMJ*