



GAMBARAN KADAR PROTEIN TAHU DIREBUS DAN TIDAK DIREBUS BERDASARKAN WAKTU PENYIMPANAN DIKULKAS

Nor Khofipah¹, Supri Hartini², Eka Farpina³

¹ Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur

² Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur

³ Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur

Article History:

Received: October 27th, 2023

Accepted: July 19th, 2023

Published: Oct 07th, 2023

Abstract

Tahu merupakan salah satu produk olahan kedelai yang dipilih oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan gizi, terutama protein nabati. Tahu mengandung nilai gizi protein yang tinggi yaitu 6-12%. Tahu hanya bisa disimpan selama satu hari di suhu ruang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana gambaran suatu kadar protein tahu direbus dan tidak direbus berdasarkan waktu penyimpanan dikulkas dengan variasi waktu 2 hari, 4 hari, dan 6 hari. Jenis penelitian adalah deskriptif. Jumlah tahu dalam penelitian ini sebanyak 18 sampel, yaitu 1 tahu putih dengan 2 perlakuan direbus dan tidak direbus. Setiap jenis tahu dilakukan perlakuan yang sama yakni tahu putih, susu dan kuning dengan menggunakan metode kjeldhal dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein tahu putih yang direbus disimpan dalam kulkas selama 2, 4, 6 hari adalah 9,47%, 8,73%, 8,13%, pada tahu susu 9,50%, 9,31%, 9,22% dan tahu kuning 8,15%, 7,91%, 7,73%. Pada tahu putih yang tidak direbus disimpan dalam kulkas selama 2, 4, 6 hari adalah 8,81%, 8,40%, 8,34%, tahu susu 8,25%, 7,97%, 7,84% dan tahu kuning 9,01%, 8,16%, 7,96%. Sedangkan presentase penurunan tahu putih, tahu susu dan tahu kuning direbus mengalami penurunan sebesar 0,77%, 0,27% dan 0,78%. Semakin lama penyimpanan maka penurunan kadar protein juga semakin tinggi.

Kata Kunci: Tahu, Kadar Protein, Lama Penyimpanan

Copyright © 2023 Nor Khofipah, Supri Hartini, Eka Farpina

* Correspondence Address:

Email Address: norkhofipah0@gmail.com

A. Pendahuluan

Indonesia mengalami masalah gizi ganda, yaitu gizi buruk dan kelebihan gizi. Salah satu masalah kurangnya gizi adalah kurangnya energi protein. Kekurangan Energi Protein (PEM) adalah suatu keadaan tidak sehat yang diakibatkan oleh rendahnya penggunaan energi protein dalam pola makan sehari-hari atau masalah penyakit tertentu yang tidak memenuhi angka kecukupan gizi. Tahu merupakan makanan yang mengandung protein (Anggraeni and Christyaningsih, 2016).

Tahu merupakan salah satu makanan yang terbuat dari kacang kedelai yang telah mengalami proses fermentasi dan diambil sarinya. Tahu yang merupakan makanan yang terbuat dari kacang kedelai ini mengandung protein dan banyak air yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Akibatnya, tahu tidak tahan lama dan mudah pecah (rahmawati, 2017). Selain itu, harga tahu relatif lebih murah jika dibandingkan dengan jenis makanan lain yang memiliki protein tinggi. Tahu yang diperdagangkan dipasar memiliki berbagai variasi bentuk, ukuran, nama dan berciri khas, tahu memiliki berbagai jenis yaitu, tahu putih, tahu kuning dan tahu susu. Menjadi alasan kenapa orang Indonesia lebih memilih tahu sebagai sumber protein.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Manoe, 2019), protein tahu berasal dari sumber yang berkualitas tinggi karena mengandung banyak asam amino esensial. Tahu memiliki nilai gizi yang tinggi untuk protein (6-12%), lemak (4-6%), dan karbohidrat (1-6%), namun umur simpannya pada suhu ruang (27°C) hanya satu hari. Karena bahan yang digunakan dalam pembuatan tahu memerlukan pemanasan, hal ini menimbulkan masalah baik bagi masyarakat maupun pengusaha tahu.

Proses memasak adalah nama lain dari pengolahan makanan berbasis pemanasan. Tujuan utama dari proses memasak adalah untuk meningkatkan rasa, aroma, tekstur, membunuh mikroorganisme, dan menonaktifkan semua enzim dengan memanaskan makanan setidaknya 100°C. Sistem memasak sangat penting sebelum kita mengkonsumsi tahu. salah satu metode memasak yang melibatkan perebusan Pemanfaatan intensitas dalam sistem memasak sangat mempengaruhi manfaat tahu untuk diet (Winarno, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sundari dkk, 2015) pada proses pengolahan bahan makanan dengan cara direbus dan digoreng menurunkan bobotnya (susut masak). Pada perebusan, susut masak bahan pangan tertinggi terjadi pada ikan kembung basah (30,67%) terendah terjadi pada tahu (3,9%), sedangkan pada proses penggorengan penurunan berat bahan pangan tertinggi terjadi juga pada ikan kembung basah (53%) dan terendah terjadi pada tahu (8,6%). Didalam masyarakat proses pemasakan tahu ada yang direbus maupun tidak direbus ada yang disimpan dikulkas maupun ada yang tidak disimpan dikulkas. Berdasarkan dari beberapa penelitian gizi protein dapat naik ataupun turun berdasarkan dari suhu dan tempat penyimpanan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (baterun kunsah, 2016) yaitu tentang kadar protein telur terhadap lamanya penyimpanan pada suhu 12-15°C. Berdasarkan penelitian tersebut hasil uji laboratorium pemeriksaan kadar protein dengan katagori Pada suhu 12-15 °C, rata-rata kandungan protein sampel yang tidak diberi perlakuan adalah 12,3%, sedangkan rata-rata kandungan protein sampel yang diberi perlakuan (penyimpanan 20 hari) adalah 15,83%. Dalam penelitian tersebut dikatakan bahwa semakin lama penyimpanan telur ayam dalam suhu kulkas menunjukkan hasil yang

semakin tinggi kadar protein didalamnya. Menurutnya peningkatan kadar protein tersebut karena hilangnya kadar air yang disebabkan oleh penguapan akibat pengaruh proses penyimpanan dalam suhu kulkas. Kandungan protein dapat ditentukan dengan berbagai cara.

B. Tinjauan Pustaka

Tahu kedelai adalah makanan yang dibuat dengan cara memekatkan protein kedelai dan mencetaknya melalui proses pengendapan protein pada titik isoelektriknya, dengan atau tanpa unsur lain yang diizinkan. Tahu juga didefinisikan sebagai pekatan protein kedelai dalam keadaan basah dengan komponen terbesarnya yang terdiri atas air dan protein (simanjuntak, 2021). Menurut (Pratama, 2020), tahu disebut juga sebagai daging tak bertulang karena kandungan gizinya yang tinggi. Mutu protein pada tahu dapat dikatakan setara dengan kandungan protein yang ada pada daging. Bahkan jika dibandingkan dengan kacang kedelai, tahu mengandung lebih banyak protein. Berikut ini adalah tabel kandungan Gizi tahu.

1. Jenis-jenis Tahu

a) Tahu Putih

Tahu jenis ini biasanya ada yang berbentuk padat. Bentuknya bervariasi mulai dari yang besar hingga yang kecil. Untuk tahu ini biasanya digunakan untuk digoreng, dibuat tahu bacem ataupun dibuat untuk campuran makanan berkuah.

b) Tahu Kuning

Biasanya tahu jenis ini padat atau disebut juga dengan tahu takwa. Karena kepadatannya yang lebih dari pada tahu putih ketika dipotong tahu jenis ini tidak mudah hancur. Tahu kuning berbentuk tipis dan lebar yang memiliki warna kuning hasil dari penambahan larutan sari kunyit.

c) Tahu Susu

Disebut tahu susu karena penggabungan antara gumpalan susu dan tahu kedelai.

2. Manfaat Tahu

Tahu yang kaya akan protein dan asam amino sangat baik untuk pertumbuhan, penyokong dan perbaikan sel-sel tubuh, pembentukan antibodi dan membangun kekuatan mental anak-anak, bermanfaat untuk mencegah penyakit jantung, stroke, alzheimer (kelemahan) dan pengaturannya dari trombosit merah (Lubis, 2015).

3. Denaturasi Protein

Denaturasi protein dapat diartikan sebagai perubahan atau penyesuaian desain opsional, tersier, dan kuaterner dari partikel protein tanpa memutuskan ikatan kovalen. Dengan demikian denaturasi dapat diuraikan sebagai proses pemutusan ikatan hidrogen, kerja sama hidrofobik, ikatan garam dan pembukaan lipatan atau lipatan partikel protein. Protein memiliki beberapa sifat unik, antara lain protein mampu mengangkut oksigen dan lipid, memiliki solvabilitas spesifik dalam melemahkan garam dan melemahkan asam, dan bekerja sebagai bahan kimia atau bahan kimia. Protein yang terkena dampak pemanasan, dapat mengalami denaturasi (Nurrahmah, 2016).

Pemanasan protein dapat menyebabkan reaksi-reaksi termasuk denaturasi, hilangnya aksi kimiawi, perubahan daya larut dan hidrasi, perubahan variasi,

derivatisasi penumpukan korosif amino dan pengembangan campuran sensoriaktif. Reaksi ini disebabkan oleh suhu dan lama pemanasan, pH, adanya zat pengoksidasi, penguatan sel dan campuran aktif lainnya. Penanganan dengan suhu tinggi juga mempengaruhi kualitas barang, misalnya bekerja pada kualitas taktil, merelaksasikan barang agar tidak sulit dikonsumsi dan menghilangkan bagian yang tidak berguna (seperti bagian trypsin inhibitor pada biji-bijian). Namun, pemanasan yang berlebihan dapat merusak komponen nutrisi seperti vitamin dan protein serta menurunkan kualitas sensoris (rasa, warna, dan tekstur) pada saat yang bersamaan. Pengolahan bahan pangan merupakan perubahan bentuk asli kedalam bentuk yang mendekati bentuk untuk dapat segera dimakan (Destiana, 2022)

Salah satu proses pengolahan bahan pangan adalah pemanasan dikenal dengan proses pemasakan yaitu proses pemanasan bahan pangan dengan suhu 100°C . Dalam banyak hal, proses pemasakan diperlukan sebelum kita mengonsumsi suatu makanan. Pemasakan dapat dilakukan dengan perebusan dan pengukusan (boiling dan steaming pada suhu 100°C), broiling (pemanggangan daging), baking (pemanggangan roti), roasting (pangsangraian) dan frying (penggorengan dengan minyak) dengan suhu antara 150° - 300°C . Penggunaan panas dalam proses pemasakan sangat berpengaruh pada nilai gizi bahan pangan tersebut (Sundari dkk, 2015).

Penerapan suhu yang tepat dalam pemasakan dapat meningkatkan kualitas bahan makanan dan begitu pula sebaliknya, jika penerapan suhu dalam pemasakan tidak tepat dapat menurunkan kualitas dari suatu bahan. Perubahan sifat fisik dan kimia dapat terjadi ketika komponen daging ikan dipanaskan. Protein akan mengalami denaturasi pada suhu tertentu, melepaskan air daging. Pemanasan juga menyebabkan reaksi pencoklatan, yang dapat menurunkan nilai produk dari segi kenampakannya. Ini terjadi sebagai akibat interaksi produk penguraian lemak dengan protein, peptida, dan asam amino. Akibat reaksi ini, daya cerna dan ketersediaan asam amino, khususnya lisin, dapat berkurang, yang dapat menurunkan nilai gizi protein ikan. (Alhadid, 2020).

Bahan pangan hewani yang lebih banyak mengandung protein, perebusan dapat mengurangi kadar air dalam daging. Perebusan pada suhu 100°C mengakibatkan protein akan terkoagulasi sehingga air dari dalam daging yang dikeluarkan lebih besar dibandingkan dengan bahan pangan nabati dengan kadar protein lebih rendah. Pada tempe rebus terlihat kadar air mengalami kenaikan dari bentuk segarnya, kemungkinan ini disebabkan karena keping-keping biji kedelai yang telah terfermentasi menyerap air rebusannya, dimana ruang pada sel-selnya menyerap air rebusan lebih banyak. Keadaan ini merupakan satu faktor penyebab turunnya kadar zat gizi, disamping kehilangan zat gizi selama pengolahan (Nurhidajah dkk, 2009)

4. Waktu dan Tempat Penyimpanan

Umur simpan suatu produk makanan adalah jumlah waktu antara produksi dan konsumsi selama produk tersebut mempertahankan penampilan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizinya dalam keadaan memuaskan. Waktu simpan pangan olahan dapat bervariasi tergantung jenis pangan, suhu penyimpanan, kemasan, serta kondisi kulkas yang di gunakan. Penyimpanan dengan waktu yang lama biasanya membutuhkan tempat seperti kulkas agar kualitas bahan makanan yang disimpan tetap terjaga.

Tahu bersifat sementara. Jangka hidup khas antara satu dan dua hari pada suhu kamar dan kondisi normal. Setelah melewati titik puncak ini, rasanya menjadi keras dan terjadi penyimpangan dalam variasi, aroma dan permukaan, sehingga tidak cocok untuk dikonsumsi. Ini karena tahu memiliki kandungan air dan protein yang relatif tinggi—masing-masing 86% dan 8-12%—dibandingkan dengan protein lainnya. Tahu terdiri dari 1,6% karbohidrat dan 4,8% lemak. Dengan potongan yang menyehatkan ini, tahu merupakan mekanisme yang wajar bagi perkembangan mikroorganisme pembusuk, khususnya mikroba (Koswara 2011).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Purnama dkk, 2016), baik pada suhu ruangan maupun di dalam lemari es, kadar protein susu cair UHT full cream semakin lama semakin menurun. Suhu dapat menyebabkan kadar protein turun. Hal ini dikarenakan susu cair UHT full cream kemasan kecil hanya boleh dikonsumsi satu kali, dan setelah dibuka sebaiknya disimpan pada suhu ruangan di dalam lemari es tidak lebih dari empat hari (sesuai anjuran kemasan).

5. Protein

Protein merupakan suplemen yang sangat penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai sumber energi dalam tubuh, selain itu zat ini juga berfungsi sebagai pembangun dan pengontrol. Komponen penyusun protein yaitu atom karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan juga ada beberapa yang mengandung sulfur dan fosfor. Protein tersusun dari asam amino yang berikatan antar satu dengan yang lainnya melalui ikatan amida atau peptida. Protein dasar akan menjadi protein yang hanya mengandung asam amino. Protein kompleks adalah protein yang mengandung selain asam amino, seperti nutrisi, gula, dan lemak (Ramadhani, Herlina and Pratiwi, 2019).

Setelah dikonsumsi, protein dalam makanan akan mengalami pencernaan (hidrolisis atau penguraian oleh enzim protease) menjadi unit-unit penyusun asam aminonya. Asam amino ini nantinya akan dikonsumsi oleh tubuh melalui saluran cerna kecil, yang kemudian dialirkan ke seluruh tubuh untuk digunakan membentuk jaringan baru dan menggantikan jaringan yang rusak. Asam amino yang tidak diperlukan juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi tubuh atau disimpan sebagai lemak sebagai penyimpanan energi (Nurrahmah, 2016).

6. Kekurangan dan Kelebihan Konsumsi Protein

a. Kekurangan Protein

Protein dapat ditemukan di berbagai sektor sosial dan ekonomi. Kekurangan protein murni pada arena berat menyebabkan kwashiorkor (anak berhenti tumbuh) pada anak dibawah lima tahun (balita) dan marasmus (kekurangan energi).

b. Kelebihan Protein

Mengonsumsi protein dengan cara berlebihan juga akan berdampak signifikan pada kerja ginjal. Mengonsumsi terlalu banyak protein tidak baik untuk tubuh. Sumber makanan yang tinggi protein biasanya juga mengandung lemak tinggi sehingga menyebabkan obesitas. Kelebihan protein pada bayi yang baru lahir dapat membuat ginjal dan hati memproses dan melepaskan kelebihan nitrogen dan juga dapat menyebabkan asidosis, kekeuhan, buang air besar, peningkatan garam berbau darah, peningkatan ureum darah, dan demam. (Sianipar, 2018).

7. Pemeriksaan Kadar Protein

a. Analisis Kualitatif

Analisa kualitatif protein bisa dilakukan dengan beberapa reaksi warna sebagai berikut (Riyanti, 2021) :

1) Reaksi Ninhidrin

Protein dilarutkan + pereaksi ninhidrin maka akan terbentuk warna ungu.

2) Reaksi Biuret

Protein yang sudah dilarutkan + pereaksi biuret (larutan Cu SO₄, kalium natrium sitrat, dan NaOH) maka akan terbentuk warna biru lembayung.

3) Reaksi Millon

Protein + larutan merkuro nitrat Hg(NO₃)₂ dan asam nitrat pekat maka akan terbentuk warna merah.

b. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif protein dan asam amino dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu: Metode spektrofotometri, metode kjeldahl (Destruksi, destilasi, dan titrasi), dan metode lowry (Nurrahmah, (2016).

1) Metode Spektrofotometri UV-vis

Spektrofotometer UV-Vis adalah estimasi frekuensi, kekuatan cahaya terang, dan cahaya tampak yang dikonsumsi oleh contoh. Cahaya dan sinar ultraviolet keduanya memiliki energi yang cukup untuk menaikkan tingkat energi elektron di kulit terluar. Spektroskopi UV-Vis biasanya digunakan untuk susunan atom dan partikel anorganik atau kompleks. Karena bentuknya yang luas, spektrum UV-Vis memberikan sedikit informasi tentang strukturnya. Pengukuran kuantitatif, bagaimanapun, sangat diuntungkan dari spektrum ini. Pengelompokan analit dalam susunan yang tidak seluruhnya diatur dengan memperkirakan absorbansi pada frekuensi tertentu menggunakan Regulasi Lambert-Lager (simanjuntak, 2021).

Penetapan kadar protein dengan Spektrofotometri Uv-Vis menggunakan standar baku *Bovine Serum Albumin* (BSA). Albumin adalah protein yang larut dalam air, mengendap pada pemanasan. Albumin digunakan untuk segala jenis protei monomer yang larut dalam air atau garam. Albumin sendiri terdiri dari rantai polipeptida tunggal dengan berat molekul 66.4 kDA dan terdiri dari 585 asam amino (Manggabarani dkk, 2018).

Penetapan kadar protein dengan Metode Spektrofotometri, protein diidentifikasi dari warna ungu protein. Untuk mendapat warna, maka larutan protein direaksikan dengan unsur tembaga dalam reagen biuret pada suasana alkali, sehingga didapatkan larutan protein yang berwarna ungu pada masing- masing konsentrasi. Warna dari larutan protein berbeda-beda dari berbagai konsentrasi. Semakin besar konsentrasi yang digunakan maka semakin pekat warna yang terbentuk, dan sebaliknya (Jubaidah *et al.*, 2016). Menurut penelitian yang dilakukan Jubaidah dkk (2016), yaitu Penetapan Kadar Protein Tempe Jagung (*Zea mays L.*) Dengan Kombinasi Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) Secara Spektrofotometri Sinar Tampak didapatkan hasil kadar protein pada tempe jagung sebesar 14,8%. Kelebihan dari metode ini yaitu bahan yang digunakan relatif murah dan spesifik terhadap protein akan tetapi kelemahan dari metode ini adalah sensitivitas terhadap bahan yang diidentifikasi rendah sehingga diperlukan bahan dalam jumlah yang tidak sedikit.

2) Metode Kjeldahl

Sebagian besar metode ini digunakan untuk pemeriksaan protein dalam makanan. Teknik ini adalah strategi untuk menentukan kandungan protein yang tidak dimurnikan karena menggabungkan campuran N non-protein seperti urea, asam nukleat, purin, pirimidin, dan sebagainya. Metode Kjeldahl bekerja dengan mengubah senyawa organik menjadi senyawa anorganik (Rosaini dkk, 2015).

Produk pencernaan diencerkan dengan air suling selama tahap distilasi. Pengenceran ini harus diakhiri untuk mengurangi keseriusan reaksi yang akan terjadi di lain waktu ketika senyawa terlarut ditambahkan ke dalam susunan. Hasil pemurnian ditampung dalam erlemeyer yang berisi hidroklorida korosif yang ditambahkan penunjuk metil merah. Fungsi indikator adalah untuk mengetahui kapan reaksi akan terjadi setelah sampai pada tujuan akhir dalam titrasi dan kemudian dititrasi dengan larutan natrium hidroksida 0,1 N yang telah dinormalisasi dengan Potassium Biphthalate. Untuk mengalkalisasi sisa asam klorida yang bereaksi dengan amonia, natrium hidroksida digunakan sebagai titer. Hasil akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari merah muda menjadi kuning bening yang cepat atau lambat tidak hilang. Mengalikan kandungan nitrogen dengan faktor konversi protein, yaitu 6,25, menghasilkan kandungan protein (simanjuntak, 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rosaini dkk (2015), secara spesifik, rata-rata kandungan protein kerang segar adalah 6,3927%, sebagaimana ditentukan dengan metode kjeldahl untuk beberapa olahan kerang kerang (*Corbiculla moltkiana Prime*) dari Danau Singkarak. Rata-rata kandungan protein kari kerang sebesar 6,5771%, sedangkan kerang goreng memiliki kandungan protein sebesar 7,1491%. Metode Kjeldahl masih merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk menentukan kadar protein merupakan salah satu keunggulannya. Purin, pirimidin, vitamin, asam amino besar, dan kreatin semuanya dianalisis dan diukur sebagai nitrogen dalam metode Kjeldahl, menjadikannya kurang spesifik untuk protein.

3) Metode Lowry

Pada tahun 1951, Lowry mengembangkan metode Lowry, yang menggunakan reagen untuk mendeteksi gugus fenolik seperti Folin's dan Ciocalteu's untuk menentukan konsentrasi protein. Bentuk paling sederhana dari reagen folin ciocalteu adalah yang dapat mendeteksi residu tirosin dalam protein karena kandungan fenolik dari residu ini dapat mengubah komponen utama reagen—fosfotungstat dan fosfomolibdat—menjadi tungsten biru dan molibdenum. Pada Penelitian yang telah dilakukan oleh Muyassaroh dkk (2020), Memanfaatkan metode *Lowry*, kandungan protein *Spirulina platensis* ditentukan diperoleh hasil kadar protein tertinggi yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu 37,5144%. Kelebihan dari metode ini adalah lebih sensitif karena selain reaksi antara ion Cu^+ dengan ikatan peptida juga terjadi reduksi asam fosfotungstat oleh tirosin dan triftofan yang merupakan residu protein. Namun, metode ini memiliki kelemahan yaitu senyawa fenolik yang juga membentuk warna biru dapat mengganggu hasil penetapan kadar protein.

Metode Kjeldahl digunakan dalam penelitian ini karena menurut jurnal yang saya baca banyak digunakan untuk menganalisis protein dalam makanan dan memiliki presisi yang lebih tinggi dibandingkan metode lainnya.

C. Metode Penelitian

Penelitian deskriptif adalah metode pilihan. Untuk mendeskripsikan kadar tahu digunakan penelitian deskriptif direbus dan tidak direbus berdasarkan waktu penyimpanan. Sampel dalam penelitian ini adalah tahu putih, tahu susu, dan tahu kuning yang dijual oleh produsen tahu lalu dipisahkan menjadi 2 perlakuan tahu yang direbus dan tidak direbus. Penelitian ini menggunakan satu tempat penyimpanan yaitu kulkas, pada penyimpanan terdapat tiga waktu penyimpanan yang berbeda yaitu tahu disimpan masing-masing selama 2, 4, dan 6 hari. Teknik pengambilan sampel yang digunakan ialah Total Sampling. Variabel yang digunakan adalah Variabel Tunggal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Kuantitatif menggunakan metode Kjeldhal.

D. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Analisis kadar Protein yang telah dilakukan pada 3 jenis tahu yaitu tahu putih, tahu kuning, tahu susu dengan perlakuan direbus dan tidak direbus dengan penyimpanan 2 hari 4 hari dan 6 hari. Kadar protein tahu putih direbus dan tidak direbus berdasarkan waktu penyimpanan dikulkas 2, 4, dan 6 hari dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Gambaran Kadar Protein pada Tahu Putih direbus dan tidak direbus Berdasarkan Waktu Penyimpanan dikulkas

Jenis tahu	Perlakuan	Kadar Protein (%)			
		Waktu penyimpanan			
		0 hari	2hari	4 hari	6 hari
Tahu Putih	Direbus	9,55	9,47	8,73	8,13
	Tidak direbus	9,61	8,81	8,40	8,34

Sumber: Data Primer (2022)

Berdasarkan tabel 1 sampel yang direbus dan disimpan pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 9,47%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 8,73%, dan penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 8,13%. Sampel yang tidak direbus pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 8,81%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 8,40%, dan pada penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 8,34%.

Kadar protein tahu susu direbus dan tidak direbus berdasarkan waktu penyimpanan dikulkas 2, 4, dan 6 hari dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 2 Gambaran Kadar Protein pada Tahu Susu direbus dan tidak direbus Berdasarkan Waktu Penyimpanan dikulkas

Jenis tahu	Perlakuan	Kadar Protein (%)			
		Waktu penyimpanan			
		0 hari	2hari	4 hari	6 hari
	Direbus	9,62	9,50	9,31	9,22

Tidak direbus	9,71	8,25	7,97	7,84
---------------	------	------	------	------

Sumber: Data Primer (2022)

Berdasarkan tabel 2 sampel yang direbus dan disimpan pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 9,50%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 9,31%, dan penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 9,22%. Sampel yang tidak direbus pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 8,25%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 7,97%, dan pada penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 7,84%.

Kadar protein tahu kuning yang direbus dan tidak direbus berdasarkan waktu penyimpanan dikulkas 2, 4, dan 6 hari dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Gambaran Kadar Protein pada Tahu Kuning direbus dan tidak direbus Berdasarkan Waktu Penyimpanan dikulkas

Jenis tahu	Perlakuan	Kadar Protein (%)			
		Waktu penyimpanan			
		0 hari	2hari	4 hari	6 hari
Tahu Kuning	Direbus	8,71	8,15	7,91	7,73
	Tidak direbus	9,35	9,01	8,16	7,96

Sumber: Data Primer (2022)

Berdasarkan tabel 3 sampel yang direbus dan disimpan pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 8,15%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 7,91%, dan penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 7,73%. Sampel yang tidak direbus pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 9,01%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 8,16%, dan pada penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 7,96%.

Penurunan kadar protein pada tahu putih, tahu susu dan tahu kuning yang direbus dan tidak direbus berdasarkan waktu penyimpanan dikulkas tabel 4 menggambarkan dua hari, empat hari, dan enam hari:

Tabel 4: Penurunan Kadar Protein dalam Tahu Putih, Tahu Susu, dan Tahu Kuning direbus dan tidak direbus Berdasarkan Waktu Penyimpanan dikulkas

Waktu Penyimpanan	Penurunan Kadar Protein Tahu (%)					
	Direbus			Tidak direbus		
	Putih	Susu	Kuning	Putih	Susu	Kuning
2 Hari	0,08	0,12	0,56	0,80	1,46	0,34
4 Hari	0,82	0,31	0,80	1,21	1,74	1,19
6 Hari	1,42	0,40	0,98	1,27	1,87	1,39
Nilai Rata-rata	0,77	0,27	0,78	1,09	1,69	0,97

Sumber: Data Primer (2022)

Berdasarkan tabel 4.4 presentase penurunan kadar protein pada tahu putih direbus pada penyimpanan 0,08% pada hari kedua, 0,82% pada hari keempat, dan 1,42% pada hari keenam. Presentase penurunan kadar protein pada tahu putih tidak direbus pada penyimpanan 0,80% pada hari ke-2, 1,21% pada hari ke-4 penyimpanan dan 1,27% pada hari ke-6 penyimpanan. Presentase penurunan kadar protein pada tahu susu direbus pada penyimpanan hari ke-2 sebesar 0,12%, pada penyimpanan hari ke-4 sebesar 0,31% dan pada penyimpanan hari ke-6 sebesar 0,40%. Presentase penurunan kadar protein pada tahu susu tidak direbus pada penyimpanan Pada hari kedua 1,40%, pada hari keempat 1,74%, dan pada hari keenam, 1,87%. Presentase penurunan kadar protein pada tahu kuning direbus pada penyimpanan hari ke-2 sebesar 0,56%, pada penyimpanan hari ke-4 sebesar 0,80% dan pada penyimpanan hari ke-6 sebesar 0,98%. Presentase penurunan kadar protein pada tahu kuning tidak direbus pada penyimpanan hari kedua 0,34%, hari keempat 1,19%, dan hari keenam 1,39%. Dari 3 jenis tahu yang disimpan dikulkas dengan dilakukannya perlakuan tidak direbus lebih tinggi kadar proteinnya daripada tahu yang direbus.

2. Pembahasan

Tahu merupakan salah satu makanan dengan banyak nutrisi, termasuk protein. Tahu putih, susu, dan kuning merupakan jenis tahu yang digunakan dalam penelitian ini. Karena harganya yang murah dan ketersediaannya yang mudah, ketiga jenis tahu ini sering digunakan sebagai bahan makanan. Tahu tidak hanya murah dan mudah didapat, tetapi juga memiliki nilai gizi yang tinggi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai gizi tahu, salah satunya adalah dengan lama penyimpanan. Pada penelitian ini lama penyimpanan adalah 2, 4, dan 6 hari, dengan dua perlakuan perebusan dan tidak perebusan.

Berdasarkan tabel 4.1 sampel tahu putih yang direbus dan disimpan pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 9,47%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 8,73%, dan penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 8,13%. Sampel yang tidak direbus pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 8,81%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 8,40%, dan pada penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 8,34%. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian (Purnama dkk, 2016) yang mengukur kadar protein pada susu UHT yang disimpan dalam lemari es dingin selama dua hari sebesar 2,38%, empat hari sebesar 2,37%, dan enam hari sebesar 2,36%. Namun, kadar protein yang diperoleh juga berbeda karena berbagai perlakuan. Kadar protein pada tahu memiliki jumlah yang lebih besar dari kadar protein yang terkandung dalam susu. Berdasarkan kedua penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa itu menurun dari waktu ke waktu.

Berdasarkan tabel 4.2 sampel tahu susu yang direbus dan disimpan pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 9,50%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 9,31%, dan penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 9,22%. Sampel yang tidak direbus pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 8,25%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 7,97%, dan pada penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 7,84%. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anik (2017) dimana kadar protein ASI yang disimpan pada hari ke-1 hingga hari ke-5 berturut-turut mengalami kenaikan yaitu 3,059 mg/ml, 3,018 mg/ml, 3,07 mg/ml, 3,063 mg/ml, dan 3,065 mg/ml. Hasil kedua penelitian

ini berbeda karena suhu yang digunakan berbeda. Menurut Maulana (2008) ASI dapat disimpan pada suhu kamar selama tiga hingga empat jam, sedangkan di dalam freezer dapat disimpan hingga tiga bulan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa suhu penyimpanan dapat mempengaruhi kualitas gizi ASI, termasuk protein. Kandungan protein lebih tinggi pada suhu penyimpanan yang lebih rendah..

Berdasarkan tabel 4.3 sampel tahu kuning yang direbus dan disimpan pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 8,15%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 7,91%, dan penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 7,73%. Sampel yang tidak direbus pada waktu penyimpanan 2 hari didapatkan kadar sebesar 9,01%, pada penyimpanan 4 hari didapatkan kadar sebesar 8,16%, dan pada penyimpanan 6 hari didapatkan kadar sebesar 7,96%. Temuan penelitian ini sejalan dengan (Destiana, 2022) yang mengukur kandungan protein daging ayam yang disimpan dalam freezer kulkas selama dua hari sebesar 20,37%, empat hari sebesar 20,37%, dan enam hari sebesar 20,36%. Tahu memiliki lebih sedikit protein daripada daging ayam, tetapi daging ayam memiliki lebih banyak protein. Terlihat dari kedua penelitian tersebut mengalami penurunan dari waktu ke waktu.

Berdasarkan tabel 4.4 presentase pada penyimpanan hari kedua, kandungan protein tahu putih rebus mengalami penurunan sebesar 0,08%, pada penyimpanan hari keempat sebesar 0,82%, dan pada penyimpanan hari keenam sebesar 1,42%. Pada penyimpanan hari kedua, kandungan protein tahu putih mentah mengalami penurunan sebesar 0,80%, penyimpanan hari keempat sebesar 1,21%, dan penyimpanan hari keenam 1,27%. Presentase penurunan kadar protein pada tahu susu direbus pada penyimpanan hari ke-2 sebesar 0,12%, pada penyimpanan hari ke-4 sebesar 0,31% dan pada penyimpanan hari ke-6 sebesar 0,40%. Presentase penurunan kadar protein pada tahu susu tidak direbus pada penyimpanan Pada hari kedua 1,40%, pada hari keempat 1,74%, dan pada hari keenam 1,87%. Presentase penurunan kadar protein pada tahu kuning direbus pada penyimpanan hari ke-2 sebesar 0,56%, pada penyimpanan hari ke-4 sebesar 0,80% dan pada penyimpanan hari ke-6 sebesar 0,98%. Presentase penurunan kadar protein pada tahu kuning tidak direbus pada penyimpanan hari kedua 0,34%, hari keempat 1,19%, dan hari keenam 1,39%. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Kusnah (2016) yang mengukur kadar protein dengan waktu penyimpanan, sampel tanpa perlakuan memiliki kadar protein paling rendah yaitu 12,3%, sedangkan sampel perlakuan memiliki rata-rata kadar protein paling tinggi, dengan kadar protein setelah 20 hari penyimpanan 15,83%. Karena kadar protein pada telur lebih tinggi dari pada tahu.

Dari 3 jenis tahu yang disimpan dikulkas dengan dilakukannya perlakuan tidak direbus lebih tinggi kadar proteinnnya daripada tahu yang direbus. Suhu dan pertumbuhan mikroorganisme adalah dua contoh faktor yang dapat menyebabkan penurunan kadar protein ini. Tahu yang disimpan selama dua hari hingga enam hari pada kulkas dengan perlakuan direbus atau tidak direbus memiliki kandungan protein yang menurun secara signifikan dari waktu ke waktu. Proses denaturasi dapat mengakibatkan hal ini, Suhu merupakan faktor dalam proses denaturasi; jika suhu turun, denaturasi akan berjalan lambat. Pintu lemari es yang tidak tertutup rapat atau sering membuka dan menutup pintu dapat menyebabkan suhu tidak stabil.

Karena aktivitas ini berpotensi menaikkan suhu di dalam lemari es, dan suhu yang lebih tinggi berdampak lebih besar pada laju perpindahan air. Proporsi air dan protein

menurun dengan meningkatnya suhu (Angga, 2013). Pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak bahan pangan akan dipicu oleh peningkatan kadar air. Aktivitas mikroorganisme yang memanfaatkan protein sebagai bahan penyusun pertumbuhannya dapat mengakibatkan penurunan kadar protein (Sangatdji, 2019).

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada tahu putih, susu, dan tahu kuning direbus dan tidak direbus selama penyimpanan 2 hari, 4 hari, dan 6 hari di dalam lemari es, kandungan proteinnya berkurang dari kadar dasarnya. Oleh karena itu, disarankan untuk tidak menyimpan tahu direbus dan tidak direbus terlalu lama agar kandungan nutrisi di dalamnya, seperti protein pada tahu, tidak berkurang.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Gambaran Kadar Protein Tahu Direbus dan Tidak Direbus Berdasarkan Waktu Penyimpanan Dikulkas dapat disimpulkan:

1. Kadar protein tahu putih direbus rata-rata mengalami penurunan selama penyimpanan 2 sampai 6 hari sebesar 0,77 dan pada tahu putih tidak direbus mengalami penurunan sebesar 1,09.
2. Kadar protein tahu susu direbus rata-rata mengalami penurunan selama penyimpanan 2 sampai 6 hari sebesar 0,27 dan tahu susu tidak direbus mengalami penurunan sebesar 1,69.
3. Kadar protein tahu kuning direbus rata-rata mengalami penurunan selama penyimpanan 2 sampai 6 hari sebesar 0,78 dan tahu kuning tidak direbus mengalami penurunan sebesar 0,97.
4. Penurunan kadar protein pada tahu putih, tahu susu, dan tahu kuning yang direbus ataupun tidak direbus dengan lama penyimpanan 2 hari sampai 6 hari bahwa sampel terjadi penurunan yang tidak jauh beda.

References

- Alhadid (2020) 'Pengaruh Penggunaan Suhu Pengukusan Berbeda Terhadap Komposisi Proksimat Kaldu Daging Ikan Toman (*Channa Micropeltes*)', *Endocrine*, 9(May).
- Anggraeni, D. and Christyaningsih, J. (2016) 'Uji daya terima dan kadar protein dalam formulasi tahu susu sebagai makanan potensial untuk anak kekurangan energi protein (kep)', *Jurnal Gizikes*, 2(2), pp. 214–221.
- Anik E.N. (2017). Pengaruh lama penyimpanan pada suhu 3-4°C terhadap kadar protein pada ASI dengan Metode Biuret secara Spektrofotometri. Akademik Analisis Kesehatan Delima Husada Gresik. *Jurnal Sains* Vol. 7. No. 13.
- Arifin, S. (2018). Perilaku Sifat Enjiniring Produk Tahu Selama Penyimpanan Pada Beberapa suhu. Skripsi. Jember: Program Studi Teknik Pertanian Universitas Jember.
- Baterun kunsah (2016) "Analisa Kadar Protein Telur Ayam Kampung (*Gallus domesticus*)

Terhadap Lama Penyimpanan Pada Suhu 12 – 15°C” Oleh:

- Destiana (2022) 'Proposal Karya Tulis Ilmiah Kadar Protein Pada Daging Ayam Terhadap Lamanya Penyimpanan Pada Suhu Freezer Diajukan Oleh: Destiana Putri Rahmadani Nim P07234019012 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Teknologi Laboratorium Medis'.
- Jubaidah, S. *et al.* (2016) 'Penetapan Kadar Protein Tempe Jagung (*Zea mays* L.) Dengan Kombinasi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1), pp. 111–119.
- Lamid, A., Almasyhuri, A., & Sundari, D. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*
- Lubis, U. R. (2015) 'Penetapan Kadar Protein Pada Tahu Putih dan Tahu Kuning Dengan Metode Kjeldahl', pp. 1–25. Available at: <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/17709>.
- Manoe (2019) 'Uji Organoleptik Produk Tahu Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Tahu di Kabupaten Kupang Tahu merupakan salah satu makanan tradisional yang mempunyai nilai gizi yang sangat tinggi . kebutuhan rumah tangga . Bahan pangan yang secara alamia', (1), pp. 96–108.
- Nurhidajah, Anwar S, Nurrahman. (2009). Daya terima dan kualitas protein in vitro tempe kedelai hitam (*Glycine soja*) yang diolah pada suhu tinggi. Tesis Program Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.
- Pratama, ferina nadya (2020) 'Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Staphylococcus aureus Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember', *Skripsi*.
- Purnama dkk (2016) *Pengaruh Penggunaan Pasta Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie Kering*, 15(1), pp. 165–175. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>.
- Rahmawati (2017) *Identifikasi Formalin Pada Tahu Yang Dijual Di Pasar Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara*.
- Ramadhani, N., Herlina, H. and Pratiwi, A. C. (2019) 'Perbandingan Kadar Protein Telur Pada Telur Ayam Dengan Metode Spektrofotometri Vis', *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), p. 53. doi: 10.26874/kjif.v6i2.142.

Simanjuntak (2021) 'Penetapan Kadar Protein Pada Tahu Sumedang Dan Tahu Cina Secara Spektrofotometri Uv-Vis'.

Sundari dkk (2015) 'Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein', *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), pp. 235-242. doi: 10.22435/mpk.v25i4.4590.235-242.

Winarno FG. (2004). Kimia pangan dan gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.