

PENENTUAN KADAR PROTEIN PADA SUSU KEDELAI (*Glycinemax L. Merrill*) DENGAN MENGGUNAKAN METODE Kjeldahl

DETERMINATION OF PROTEIN LEVELS IN SOY MILK (*Glycine max L. Merrill*) USING THE Kjeldahl METHOD

^{1*}Siti Nurbaya, ¹Supartiningsih, ²Ahmad Hafizullah Ritonga
¹Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Sari Mutiara Indonesia
²Program Studi S1 Kimia, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensi penulis: Universitas Sari Mutiara Indonesia
 Alamat email: snurbaya935@gmail.com

Abstrak. Susu kedelai memiliki kombinasi nutrisi yang hampir sama seperti susu sapi, namun susu kedelai memiliki kadar kolesterol, gluten, dan laktosa yang rendah sehingga susu kedelai aman di konsumsi oleh penderita intoleransi laktosa, vegetarian, dan juga aman bagi kesehatan. Penetapan kadar protein yang paling sering dilakukan adalah penetapan protein kasar yang bertujuan untuk menentukan jumlah protein total di dalam bahan pangan. Metode penetapan kadar protein yang paling lazim digunakan adalah metode Kjeldahl. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein pada susu kedelai kemasan kotak, yang dibuat sendiri dan dijual dipasar tradisional. Sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan susu kedelai kemasan kotak, susu kedelai tradisional dan susu kedelai yang dibuat sendiri. Hasil penelitian ini menunjukkan kadar protein ketiga sampel yang ditentukan dengan metode Kjeldahl adalah susu kedelai tradisional sebesar $3,35 \pm 0,0816\%$, susu kedelai kemasan kotak sebesar $2,31 \pm 0,3562\%$, dan susu kedelai buatan sendiri sebesar $2,62 \pm 0,2495\%$. Kadar protein pada susu kedelai kemasan kotak, susu kedelai yang dibuat sendiri dan susu kedelai tradisional masing-masing telah memenuhi persyaratan SNI (1995). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kadar protein pada susu kedelai tradisional lebih besar dari pada susu kedelai kemasan kotak dan susu kedelai yang dibuat sendiri.

KataKunci: Susu kedelai kemasan kotak, Susu kedelai, Protein, Kjeldahl

Abstract. Soy milk has a combination of nutrients that are almost the same as cow's milk, but soy milk has low cholesterol, gluten, and lactose levels so that soy milk is safe for consumption by people with lactose intolerance, vegetarians, and is also safe for health. Determination of protein content that is most often done is the determination of crude protein which aims to determine the total amount of protein in food ingredients. The most commonly used protein assay method is the Kjeldahl method. This study aims to determine the protein content of soy milk packaged in boxes that are made by themselves and sold in traditional markets. The samples used in this study used packaged soy milk, traditional soy milk, and homemade soy milk. The results showed that the protein content of the three samples determined by the Kjeldahl method was $3.35 \pm 0.0816\%$ traditional soy milk, $2.31 \pm 0.3562\%$ box-packed soy milk, and $2.62 \pm 0.2495\%$ whole milk. Homemade soybeans. The protein content in box-packed soy milk, homemade soy milk, and traditional soy milk have each met the requirements of SNI (1995). The results showed that the protein content of traditional soy milk was greater than that of packaged soy milk and homemade soy milk.

Keywords: Boxed soy milk, Traditional soy milk, Homemade soy milk, Protein, Kjeldahl

PENDAHULUAN

Makanan yang mengandung banyak gizi dibutuhkan untuk membantu berbagai proses biokimiawi yang terjadi dalam tubuh. Sumber gizi yang penting dalam tubuh diantaranya yaitu protein dan vitamin C [1]. Kandungan gizi tersebut banyak terkandung dalam kacang-kacangan, salah satunya yaitu kedelai [2]. Kedelai (*Glycinemax L. max*) merupakan bahan pangan sumber zat gizi bermutu tinggi sebagai sumber protein sebesar 40%, lemak sebesar 20% dan zat gizi lainnya. Susu kedelai merupakan minuman bernilai gizi tinggi sebagai sumber protein, vitamin B dan isoflavon. Isoflavon kedelai telah terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol low density lipoprotein (LDL) [3]. Susu merupakan bahan makanan yang seimbang dan bernilai gizi tinggi, karena mengandung hampir semua zat-zat makanan seperti karbohidrat, protein, mineral, dan vitamin. Perbandingan zat-zat tersebut sempurna sehingga cocok untuk memenuhi kebutuhan manusia. Dengan semakin

meningkatnya kebutuhan akan susu hewani, menyebabkan harga susu sapi semakin mahal. Dan susu hewani dapat meningkatkan kadar kolesterol sehingga tidak dianjurkan dikonsumsi secara berlebihan, terutama bagi seseorang yang menderita beberapa penyakit tertentu dan alergi terhadap protein hewani. Selain itu, beberapa balita alergi terhadap laktosa sehingga dianjurkan mengonsumsi produk pangan lain yang mempunyai kandungan gizi hampir sama dengan susu hewani. Bila seseorang tidak boleh atau tidak dapat makan daging atau sumber protein hewani lainnya, kebutuhan protein sebesar 55 gram per hari dapat dipenuhi dengan makanan yang berasal dari 157,14 gram kedelai. Oleh karena itu orang mulai mencari alternatif lain untuk mengganti susu sapi. Sampai orang menemukan susu nabati yang terbuat dari bahan baku kedelai[4]. Konsumsi pangan merupakan cara untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan zat-zat gizi. Makanan mengandung zat-zat gizi yang diperlukan oleh tubuh untuk memperoleh energi guna memelihara kelangsungan proses metabo-lisme di dalam tubuh, untuk tumbuh dan berkembang, serta untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Energi tersebut diperoleh dari hasil pembakaran (oksidasi) karbohidrat (pati/glikogen, gula), lemak dan protein, di dalam tubuh. Selain itu, makanan juga memberikan zat-zat lain yang sangat diperlukan oleh tubuh seperti asam lemak esensial (dari lemak atau minyak), asam amino esensial (dari protein), vitamin (larut lemak dan larut air), serta mineral (mineral makro dan mikro). Zat-zat gizi menyediakan kebutuhan sel-sel tubuh yang beraneka-ragam. Sebagai "mesin hidup" sel memerlukan energi, bahan-bahan pembangun dan bahan-bahan untuk memperbaiki atau mengganti bagian-bagian yang rusak. Setiap jenis sel mempunyai kebutuhan yang berbeda [3]. Sumber protein di alam dapat dijumpai pada tumbuhan atau disebut sebagai protein nabati dan diperoleh pula dari protein hewani yang bersumber dari hewan. Suatu protein biasanya mengandung 20 berbagai asam amino yang berbeda dihubungkan melalui ikatan peptida. Protein sangat dibutuhkan makhluk hidup untuk memproduksi protein-protein baru sesuai yang diperlukan oleh tubuh [5]. Perbandingan kedelai dan air yang biasa digunakan pada pengolahan susu kedelai juga belum memiliki standar yang baku sehingga masih sangat bervariasi penggunaannya. Menurut Gir (2012), bahwa dalam pengolahan susu kedelai dapat menggunakan air dengan perbandingan kedelai dan air 1 : 8, dan pembuatan susu kedelai dengan perbandingan kedelai dan air 1 : 20 dilakukan oleh Lei *etal* [6]. Analisis kadar protein dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pertama secara tidak langsung dengan menghitung jumlah nitrogen yang terkandung di dalam bahan, contohnya metode Kjeldahl dan metode Dumas dimana kadar protein sebanding dengan total N yang terkandung di dalamnya, kedua secara langsung menggunakan zat kimia yang spesifik terhadap protein, contohnya ada 3 pereaksi Biuret, Lowry, Bradford atau dengan metode pengikatan warna dimana konsentrasi ditentukan berdasarkan kompleks warna yang terbentuk [7]. Cara Kjeldahl digunakan untuk menganalisis kadar protein dalam bahan makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan cara ini adalah kadar nitrogennya. Dengan mengalikan hasil analisis tersebut dengan angka konversi 6,25, diperoleh nilai protein dalam bahan makanan itu. Untuk susu angka konversi yang digunakan = 6,38. Angka tersebut berasal dari angka konversi serum albumin yang biasanya mengandung 16% nitrogen [8]. Penetapan kadar protein dalam susu telah dilakukan dengan metode Kjeldahl dan Spektrofotometri menggunakan pereaksi Biuret, Lowry, dan Bradford. Berdasarkan penelitian tersebut, metode spektrofotometri memberikan hasil penetapan kadar protein yang tidak jauh berbeda dengan menggunakan metode Kjeldahl. Spektrofotometri dengan pereaksi Bradford memiliki sensitifitas yang terbaik dibandingkan dengan pereaksi Biuret dan Lowry. Dibandingkan dengan metode Kjeldahl, penetapan kadar protein dalam sampel secara spektrofotometri perlu dilakukan pemisahan lemak terlebih dahulu dan juga memerlukan BSA (*Bovine Serum Albumine*) atau Kasein sebagai baku pembandingnya[9].

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan adalah tabung reaksi, gelas ukur, gelas beker, erlenmeyer, tanur, labu tentukur, pipet tetes, krusporcelin, kertas saring *whatman*.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah akuades, kalium sianida, dinatrium sulfida, asam nitrit, kalium iodida, kalium kromat, natrium hidroksida.

Prosedur Penelitian

1. Analisa Data

Analisis kadar senyawa aktif merupakan salah satu jenis pengawasan mutu yang dilakukan untuk menjamin kualitas dan keamanan suatu bahan obat. Dalam proses preformulasi, seorang peneliti harus menentukan metode analisis yang paling sesuai dengan karakteristik bahan aktif, sehingga dapat ditentukan kadar senyawa aktif dengan ketelitian dan ketepatan yang baik, serta memenuhi kriteria lain seperti batas deteksi, batas kuantitasi, linearitas, spesifisitas, dan ketangguhan.

2. Metode Analisa Data

Jurnal penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi kemudian dikumpulkan dan dibuat ringkasan meliputi nama peneliti, tahun terbit, tujuan penelitian, sampel, metode penetapan kadar dan ringkasan hasil. Ringkasan jurnal penelitian tersebut dimasukkan dalam tabel dan diurutkan sesuai alfabet dan tahun terbit jurnal sesuai dengan format tersebut diatas. Untuk lebih memperjelas analisis abstrak dan fulltext jurnal dibaca dan dicermati. Ringkasan jurnal tersebut kemudian dilakukan analisis terhadap isi yang terdapat dalam tujuan penelitian dan hasil/temuan penulisan. Metode analisis yang digunakan menggunakan analisis isi jurnal [6].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Dari Pembuatan Susu Kedelai

Tabel 1. Hasil Pembuatan Susu Kedelai

Kacang Kedelai(gram)	Air (ml)	Susu yang didapat (ml)
250 gram kacang kedelai	500 ml	500 ml

Berdasarkan **Tabel 1**, didapati hasil bahwa pembuatan 500 ml susu kedelai diperoleh dari 250 gram kacang kedelai

Hasil Kadar Protein Pada Sampel

Data hasil penetapan kadar protein dengan metode Kjeldahl hasil penetapan kadar protein dengan metode Kjeldahl dapat dilihat pada **Tabel 2** dibawah ini.

Tabel 2. Data Hasil Penetapan Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl

No	Nama Sampel	Kadar protein (%)	Kadar Protein Rata-rata	Persyaratan Kadar Protein Minimum
1	Susu Kedelai Tradisional	3,35 %	3,35±0,0816 %	2,0 %
2	SusuKedelai Kemasan Kotak	2,31 %	2,31 ± 0,3562 %	2,0 %
3	Susu Kedelai Buatan Sendiri	2,62 %	2,62 ± 0,2495 %	2,0 %

Keterangan:Data diatas merupakan rata-rata dari tiga kali pengulangan

Pembahasan

Kadar protein dari sampel susu kedelai tradisional, susu kedelai kemasan kotak dan susu kedelai buatan sendiri yang ditetapkan dalam metode Kjeldahl masing-masing sebesar, susu kedelai tradisional didapatkan hasilnya 3,35±0,0816%, susu kedelai kemasan kotak didapatkan hasilnya 2,31±0,3562%, dan susu kedelai buatan sendiri didapatkan hasilnya 2,62±0,2495%. Dari hasil tersebut dapat dilihat susu kedelai tradisional memiliki kadar protein yang lebih besar dibanding susu kedelai kemasan kotak dan susu kedelai yang dibuat sendiri. Terlihat adanya penurunan kadar protein pada susu kedelai kemasan kotak dan susu kedelai yang dibuat sendiri dibandingkan susu kedelai tradisional. Adanya penurunan kadar protein sampel susu kemasan dapat dipengaruhi oleh pengaruh dari proses pengolahan. Menurut peneliti terdahulu [10], tentang pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan, proses pemasakan mengakibatkan penurunan komposisi kimia dan zat gizi bahan pangan tersebut seperti kadar air, kadar protein dan kadar

lemak. Tinggi atau rendahnya penurunan kandungan gizi suatu bahan pangan akibat pemasakan tergantung dari jenis bahan pangan dan suhu yang digunakan. Pada proses pengolahan bahan pangan adanya pemanasan dan penambahan bahan tambahan seperti air dapat menurunkan kadar proteinnya. Panas dapat menyebabkan terdenaturasinya protein dan penambahan air menyebabkan volume larutan bertambah sehingga kadar protein akan menurun. Susu kedelai tradisional dan susu kedelai buatan sendiri juga memakai proses pemasakan dan penambahan air tetapi tidak memakai zat tambahan kimia sehingga kadar proteinnya tidak terlalu menurun. Pada penetapan kadar protein pada susu kedelai tradisional, susu kedelai kemasan kotak dan susu kedelai buatan sendiri memakai beberapa tahapan yaitu tahap destruksi, tahap destilasi dan tahap titrasi untuk mengetahui kadar protein pada susu kedelai. Pada tahap destruksi mengubah nitrogen dalam makanan menjadi amonia, sedangkan unsur organik lain menjadi CO_2 dan H_2O [11]. Gas ammonia tidak dilepaskan kedalam larutan asam karena berada dalam bentuk ion ammonium (NH_4^+) yang terikat dengan ion sulfat (SO_4^{2-}) sehingga yang berada dalam larutan adalah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Proses selanjutnya ialah tahap destilasi, yang bertujuan untuk memisahkan zat yang diinginkan, yaitu memecah amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ menjadi amonia (NH_3) dengan menambahkan NaOH lalu dipanaskan. Fungsi penambahan NaOH adalah untuk memberikan suasana basa, karena reaksi tidak dapat berlangsung asam. Ammonia yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh larutan asam standar. Asam standar yang dapat dipakai adalah larutan asam borat (H_3BO_3) 2% yang sebelumnya telah dicampur dengan indikator campuran. Destilasi diakhiri bila semua ammoniak telah teroksidasi sempurna dengan ditandai destilat tidak bereaksi basa. Proses terakhir adalah tahap titrasi dimana tahap titrasi untuk menentukan hasil dari kadar protein [12].

KESIMPULAN

Dari hasil analisis kadar protein yang dilakukan, kadar protein pada susu kedelai tradisional sebesar $3,35 \pm 0,0816\%$, susu kedelai kemasan kotak sebesar $2,31 \pm 0,3562\%$, dan susu kedelai buatan sendiri sebesar $2,62 \pm 0,2495\%$. Maka dapat disimpulkan bahwa susu kedelai tradisional, susu kedelai kemasan kotak dan susu kedelai buatan sendiri memenuhi persyaratan yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dimana persyaratan kadar protein susu kedelai dinyatakan minimal 2 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fadliya F, Supriadi S, Diah AWM. Analisis vitamin c dan protein pada biji buah labu siam (*Sechium edule*). *J. Akad. Kim.* 2018;7(1):6. doi:10.22487/j24775185.2018.v7.i1.10383
- [2] Junaidi M, Isworo TI. kadar protein, vitamin c, dan sifat organoleptik bubur bayi dari campuran tepung kecambah kacang-kacangan dan jagung. *J Pangan dan Gizi.* 2011;02(03).
- [3] Muchtadi D. 2010. *Kedelai Komponen Untuk Kesehatan.* Alfabeta, Bandung. ISBN: 978-602 8361-965.
- [4] Bolla, K.N., 2015, Soybean: Consumption and Health Benefits, *International Journal of Scientific and Technology Research.* 4(7), 50-52
- [5] Susanti R, Hidayat E. Profil protein susu dan produk olahannya. *J MIPA.* 2016;39(2):98106.
- [6] Lei, M., L. Bin, H. Fenxia, Y. Shurong, W. Lianzheng, & S. Jumming. 2015. Evaluation of the chemical quality traits of soy bean seed, as related to sensory attributes of soy milk. *Food Chemistry* 173: 694-701.
- [7] Rohman, A. 2010. *Kimia Farmasi Analisis.* Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- [8] Hamidah S, Sartono A, Kusuma HS. Perbedaan pola konsumsi bahan makanan sumber protein keluarga di daerah pantai, dataran rendah dan dataran tinggi. *J. Gizi.* 2017
- [9] Jiang, S., Cai, W., and Xu, B., 2013, Food Quality Improvement of Soy Milk Made From Short Time Germinated Soy bean, *Foods*, 2, 198-212.
- [10] Picauy, P., Talahatu, P., Mailoa, M. 2018. Pengaruh Penambahan Air Pada Pengolahan Susu Kedelai. *Jurnal Teknologi Pertanian* 4(1):8-13.

- [11] Feng Z, Xingyun P, Xiaodi A, Shuntang G. 2016. Effect of high-temperature pressure cooking and traditional cooking on soy milk:protein particles formation and sensory Quality. *Food Chem* 209: 50-56. DOI:10.1016/j.food chem.2016.04.026.
- [12] Giri, S.K. & S. Mangaraj. 2012. Processing influences on composition and qualityat tributes of soy milk and its powder. *Food Eng. Rev.* 4: 149-164.