



Analisis Kadar Protein dengan Metode Lowry pada Berbagai Jenis Produk Susu yang Beredar di Lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta

Sudrajah Warajati Kisnawaty, Sudana Fatahillah Pasaribu, Titik Dwi Novianti,
Muhammad Masykuri Abdillah

^{1,4} Prodi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Prodi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Institut Kesehatan Helvetia
Prodi Gizi, Fakultas pangan dan Ilmu Kesehatan, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan
Sugeng Hartono

Alamat: Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa
Tengah 57162

Korespondensi penulis: swk329@ums.ac.id

Abstract. *The milk contains bioactive compounds that are beneficial for health. One of bioactive compounds contained in the milk is protein nutrient. Examination of protein levels in foodstuffs can be tested using the Lowry method that considered more sensitive. The purpose of this study was to analyzed the protein levels of various types of dairy products. This research included laboratory research with samples of 5 types of dairy products were sweetened condensed milk with vanilla flavor, fresh cow's milk, vanilla flavored skim milk flour, vanilla flavored full cream milk flour, and plain goat's milk flour. Protein content of samples were tested using the Lowry method with 3 repetitions each. The collected data were tested using One way Anova and Tukey HSD. The results of the examination of protein levels in the sample showed that the highest protein content was vanilla flavored full cream milk flour (8.43%). Meanwhile, the lowest protein content were fresh cow's milk and vanilla flavored sweetened condensed milk, which were 2.86 and 2.87%, respectively. The average protein content in dairy products in the Universitas Muhammadiyah Surakarta was 5.39%. There are significant differences between various types of dairy products on protein content.*

Keywords: *Cow's milk, goat's milk, protein level*

Abstrak. Susu mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu senyawa bioaktif yang terkandung dalam susu adalah protein. Pemeriksaan kadar protein pada bahan pangan dapat diuji menggunakan metode Lowry yang dianggap lebih sensitif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar protein berbagai jenis produk susu. Penelitian ini termasuk penelitian laboratorium dengan sampel 5 jenis produk susu yaitu susu kental manis rasa vanilla, susu sapi segar, tepung susu skim rasa vanilla, tepung susu full cream rasa vanilla, dan tepung susu kambing plan. Kadar protein sampel diuji menggunakan metode Lowry dengan masing-masing 3 kali pengulangan. Data yang terkumpul diuji menggunakan *One way Anova* dan *Tukey HSD*. Hasil pemeriksaan kadar protein pada sampel menunjukkan bahwa kandungan protein tertinggi adalah tepung susu full cream rasa vanilla (8,43%). Sedangkan kandungan protein terendah terdapat pada susu sapi segar dan susu kental manis rasa vanilla masing-masing sebesar 2,86 dan 2,87%. Rata-rata kandungan protein produk susu di Universitas Muhammadiyah Surakarta sebesar 5,39%. Terdapat perbedaan yang signifikan antara berbagai jenis produk susu terhadap kandungan protein.

Kata kunci: kadar protein, susu kambing, susu sapi

1. LATAR BELAKANG

Di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta banyak beredar berbagai jenis produk susu. Beberapa produk susu yang ditemukan seperti susu kental manis (SKM), susu sapi segar, tepung susu sapi, dan susu kambing. Susu kental manis menurut SNI 2011 yaitu produk susu yang berbentuk cairan kental yang berasal dari campuran susu dan gula dengan menghilangkan sebagian airnya hingga mencapai tingkat kepekatan tertentu atau hasil rekonstitusi susu bubuk dengan penambahan gula dengan/atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan.

Susu segar menurut SNI 3141.1:2011 yaitu cairan yang bersumber dari kelenjar susu sapi yang sehat dan bersih, yang didapatkan dengan cara pemerahan yang tepat, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan. Menurut SNI 2970-2015 tentang susu bubuk, susu bubuk merupakan produk susu yang diperoleh dengan cara mengurangi sebagian besar air dengan proses pengeringan susu segar dan atau susu rekombinasi atau pencampuran kering (*dry blend*), dengan atau tanpa penambahan vitamin, mineral, dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. Susu bubuk meliputi susu bubuk *full cream*, susu bubuk semi skim dan susu bubuk skim. Susu bubuk *full cream* merupakan susu bubuk yang tidak dikurangi lemaknya. Susu bubuk skim yaitu susu bubuk yang dalam prosesnya dikurangi sebagian besar lemaknya.

Kandungan senyawa bioaktif yang terkandung dalam susu yaitu lemak, vitamin, *lactoferrin*, *enzymes*, *caseins* dan *whey protein*, *immunoglobulins*, faktor pertumbuhan, sitokin, laktosa dan oligosakarida (Park, 2009). Berbagai senyawa bioaktif yang terdapat dalam susu memiliki peran penting dalam kesehatan. Berbagai jenis protein didalam susu memiliki peranan yang besar dalam meningkatkan derajat kesehatan seperti sebagai prekursor untuk memodulasi peptida bioaktif, antikarsinogenik, sebagai senyawa antioksidan, antimikrobia, antitrombotik, antiinflamatori, dan menstimulasi pertumbuhan sel (Korhonen & Pihlanto, 2007; Park, 2009; Pihlanto & Korhonen, 2003).

Pemeriksaan kadar protein dapat digunakan untuk menghitung kadar protein yang terkandung didalam produk susu (Badan POM, 2019). Berbagai macam metode pemeriksaan kadar protein dapat digunakan untuk menentukan kadar protein pada suatu bahan makanan. Berdasarkan (Naufalina, Sari, & Mahmudah, 2020), pemeriksaan kadar protein yang dapat digunakan untuk menentukan kadar protein dalam makanan yaitu metode *Kjeldali*, *Lowry*, *Biuret*, *Bradford*, dll. Metode *Lowry* merupakan metode penentuan kadar protein yang

melibatkan pembentukan tembaga dan protein kompleks dalam larutan basa. Sehingga, akan terjadi proses reduksi reagen fosfomolibdat dan fosfotungstat yang menghasilkan warna biru intens. Metode *Lowry* dianggap lebih sensitive jika dibandingkan dengan metode Biuret namun memerlukan waktu pengerjaan yang lebih lama (Becker, Caldwell, & Zachgo, 1996). Lama waktu yang dibutuhkan pada metode *Lowry* dikarenakan adanya tambahan prosedur kerja dan reagen pada reaksi Biuret sehingga dapat meningkatkan sensitivitas deteksi protein (Shen, 2019).

Penelitian ini melakukan analisis kadar protein pada berbagai produk susu yang beredar di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) dengan metode *Lowry*.

2. KAJIAN TEORITIS

Susu segar adalah cairan yang berasal dari ambing sapi yang sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan (SNI 2011).

Susu kambing merupakan sumber peptida bioaktif potensial. Urutan asam amino berhubungan dengan aktivitas farmakologi ditemukan pada kasein susu sapi dan produk olahannya memiliki kemiripan dengan susu kambing. Fraksi kasein ini terutama secara enzimatis untuk mendapatkan peptida bioaktif telah dilaporkan memiliki berbagai aktivitas khususnya sebagai antimikroba dan antioksidan (Sinthary & Arief, 2023).

Pengolahan susu menjadi produk susu menghasilkan protein susu yang dapat dimanfaatkan. Protein susu terdiri dari kasein dan protein whey. Kasein mendominasi protein susu sapi, yang membentuk partikel koloid besar dan hadir dalam bentuk misel kasein. Whey adalah produk sampingan cair dalam pembuatan catur atau cairan yang diperoleh dari penghilangan lemak dan kasein dari susu. Protein susu, memiliki berbagai fungsi dalam pangan, seperti emulsifikasi, pembentukan busa, dan stabilitas. Protein susu kental manis merupakan protein berkualitas tinggi yang ditemukan secara alami di dalam susu. Susu bubuk ini memberikan nutrisi multifungsi yang kuat dan bergizi bagi industri makanan dan minuman global karena kandungan proteinnya yang tinggi. Protein Susu juga mempertimbangkan protein berkualitas tinggi dan memberikan berbagai manfaat nutrisi, yang dapat ditambahkan dalam makanan (Patel, Sharma, & Kratika, 2020).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian *laboratory*. Sampel pada penelitian terdiri dari 5 jenis bahan pangan yaitu susu kental manis rasa vanila, susu sapi segar, tepung susu skim rasa vanila, tepung susu *full cream* rasa vanila, dan tepung susu kambing plain. Selanjutnya, keenam sampel diperiksa kadar protein menggunakan metode *Lowry* dengan satuan %. Pengujian setiap sampel dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Analisis Mutu Pangan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

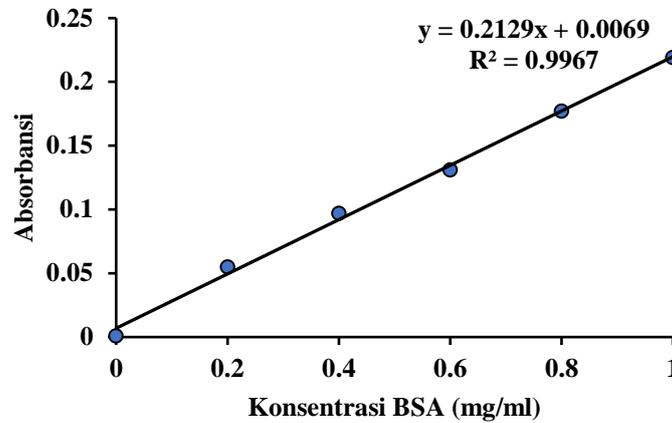
Bahan yang digunakan untuk memeriksa kadar protein dalam sampel yaitu 2% Na_2CO_3 dalam 0,1N NaOH (reagen A), 0,1% NaK Tartrate dalam akuades (reagen B), 0,5% $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dalam akuades (reagen C), 1 bagian 2N *Folin-phenol* dan 1 bagian akuades, dan BSA standar 1mg/ml. Alat yang digunakan pada penelitian yaitu spektrofotometer dengan merk *Spectroquant Pharo 300 Merck*.

Pemeriksaan kadar protein menggunakan metode *Lowry* diawali dengan pembuatan reagen A, B, dan C. Reagen A, B, dan C dicampur dengan perbandingan 20:1:1 (Reagen D). Selanjutnya, membuat kurva standar *bovine serum albumin* (BSA) dengan cara membuat larutan standar 0,3 mg/ml. kemudian membuat larutan standar BSA dengan 6 seri pengenceran yaitu 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 mg/ml. Selain standar BSA, siapkan juga sampel yang akan diuji dengan menimbang 0,5 g (sampel padat yang telah dihaluskan) atau 0,5 ml (sampel cair) dilarutkan dengan akuades hingga 100 ml. Sampel yang telah dilarutkan kemudian disaring menggunakan kertas saring. Selanjutnya, diambil 1 ml standar BSA atau sampel kedalam tabung reaksi. Tambahkan 1 ml reagen D, kemudian diinkubasi selama 15 menit dengan suhu 37°C. Tambahkan 3 ml reagen E kemudian inkubasi selama 45 menit. Terakhir, membaca sampel pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 750 nm (Modifikasi (Naufalina et al., 2020)).

Tabel 1. Hasil Perhitungan Absorbansi pada Standar BSA

No.	BSA (ml)	Akuadest (ml)	Absorbansi
1	0	1	0,001
2	0,2	0,8	0,055
3	0,4	0,6	0,097
4	0,6	0,4	0,131
5	0,8	0,2	0,177
6	1	0	0,219

Setelah mendapatkan absorbansi dari standar BSA dan sampel, dilakukan perhitungan nilai x berdasarkan absorbansi standar BSA menggunakan kurva linearitas sehingga didapat nilai $y = 0,2129x + 0,0069$ atau dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil pembacaan absorbansi (y) keenam sampel dimasukkan kedalam rumus tersebut sehingga diperoleh nilai x.



Gambar 1. Kurva Standar BSA

Perhitungan kadar protein menggunakan rumus:

$$= \frac{x \cdot \text{faktor pengencer} \cdot \text{volume}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

Data yang telah terkumpul disajikan dalam tabel dengan bentuk *mean* dan *standar deviation* (SD), serta data hasil analisis pada kelima sampel menggunakan uji *Oneway ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian kadar protein dengan metode *Lowry Follin* pada berbagai macam produk susu diperoleh kadar protein dalam 100 g seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Protein pada Berbagai Jenis Produk Susu per 100 g

Sampel Produk Susu	Kadar Protein (mean ± SD) %
Susu kental manis rasa vanilla	2,87 ± 0,63
Susu sapi segar	2,86 ± 0,03
Tepung susu skim rasa vanilla	7,34 ± 0,29
Tepung susu <i>full cream</i> rasa vanilla	8,43 ± 0,27
Tepung susu kambing plain	5,45 ± 1,11
Rerata	5,39 ± 0,47
Nilai p	<0,001*

*Ada perbedaan antara masing-masing kelompok perlakuan (*Uji Oneway ANOVA*)

Berdasarkan Tabel 2, kadar protein terlarut pada berbagai produk susu yang paling tinggi yaitu tepung susu *full cream* dengan rasa vanilla yaitu sebesar 8,43%. Sementara, kadar protein terlarut pada berbagai produk susu yang terendah yaitu susu sapi segar dan susu kental manis masing-masing sebesar 2,86 dan 2,87 %. Rerata kadar protein pada produk susu di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta yaitu 5,39%.

Berdasarkan SNI 2970-2015, syarat mutu untuk produk jenis susu bubuk *full cream* mengandung kadar protein minimal 23% b/b, sementara susu bubuk bebas lemak (susu *skim*) minimal 30% b/b. Sementara, hasil dari penelitian ini menunjukkan kadar protein dalam susu bubuk *full cream* dan *skim* yaitu 7,34 dan 8,43 %. Hasil pengujian kadar protein pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan syarat mutu susu bubuk *full cream* dan *skim* yang telah ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan SNI 2971:2011 tentang susu kental manis, syarat mutu susu kental manis berdasarkan kriteria uji kadar protein minimal yaitu 6,0% b/b. Kadar protein pada susu kental manis yang beredar di lingkungan kampus UMS memiliki kadar protein 2,87% yang artinya belum memenuhi syarat mutu susu kental manis berdasarkan kriteria kadar protein karena masih di bawah kadar protein minimal. Perbedaan hasil pemeriksaan dapat disebabkan dari metode pemeriksaan kadar protein yang ditetapkan oleh SNI menggunakan metode *Kjeldal*, sedangkan penelitian ini menggunakan metode berbeda yaitu *Lowry*. Kedua metode tersebut memiliki prosedur kerja yang berbeda. Menurut (Naufalina et al., 2020), cara kerja metode *kjeldal* dalam menentukan kadar protein pada bahan makanan yaitu adanya proses destruksi, destilasi, dan titrasi. Sedangkan pemeriksaan kadar protein dengan metode *Lowry* menggunakan standar BSA dan melalui proses analisis lebih lanjut. Sehingga, adanya perbedaan metode pemeriksaan kadar protein dapat mempengaruhi hasil yang diperoleh. Lebih lanjut (Shen, 2019; Nugraheni 2024), metode *Lowry* menggunakan standar untuk mengkalibrasi sehingga dapat terjadi kesalahan karena komposisi protein yang diinginkan berpotensi tidak sesuai dengan standar protein. Kelemahan lain dan kemungkinan alasan kadar protein dalam sampel lebih rendah yaitu metode *Lowry* dapat merusak protein dalam suatu bahan pangan pada saat sampel protein bereaksi dengan pewarna.

Berdasarkan SNI 3141.1:2011 tentang susu segar (sapi), syarat mutu susu segar memiliki karakteristik kadar protein minimum 2,8%. Hasil pengujian terhadap kadar protein terlarut pada susu sapi segar yang langsung diperah dari peternak sapi di Boyolali yaitu 2,86%, artinya kandungan protein pada susu sapi segar yang dijual di lingkungan kampus UMS sesuai dengan SNI 3141.1:2011.

Berdasarkan Tabel 2, kadar protein pada tepung susu kambing plain yaitu sebesar 5,45%. Kadar protein tepung susu kambing pada penelitian ini terbilang lebih tinggi jika

dibandingkan dengan penelitian Bhattarai (2014) dan Park (2012) yang menyebutkan kadar protein dalam susu kambing sebesar 4,1%. Penelitian lain dari (Dzarnisa, Intan Novita, Yurliasni, Handayani, & Anggaini, 2019), susu kambing peranakan etawa pada perlakuan kontrol atau tidak diberikan tepung kulit manggis mengandung rerata kadar protein sebesar $3,12 \pm 0,39$ %. Kadar protein pada tepung susu kambing pada penelitian ini juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian (Christi & Rohayati, 2017; Wibawani, 2023), rerata kadar protein susu kambing peranakan etawa pada perlakuan yang diberi pakan berupa rumput lapang dan 100% konsentrat biasa yaitu 2,75%. Rerata kandungan protein pada tepung susu kambing peranakan etawa dengan perlakuan pemberian pakan berupa rumput lapang dan 100% konsentrat terfermentasi yaitu sebesar 3,7%. Artinya, perbedaan pakan yang diberikan kepada hewan akan mempengaruhi hasil panen susu yang didapat. Selain itu, adanya variasi kadar protein pada produk susu dipengaruhi oleh umur, genetik, tahap pemerahan, pakan, musim, dan kadar protein ransum (Christi & Rohayati, 2017). Susu kambing mengandung hampir semua asam amino esensial dengan kandungan lemak yang rendah (Díaz-Castro et al., 2010). Didalam susu kambing mengandung protein dengan jenis taurin yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan otak, pembentukan garam empedu, modulasi kalsium dan stabilitas membran sebagai osmoregulasi eliminasi zat beracun (Kabwanga & Altin, 2017).

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova*, terdapat perbedaan yang signifikan berbagai jenis produk susu terhadap kadar protein ($p = <0,001$). Seluruh produk susu yang beredar di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta memiliki kadar protein yang berbeda-beda. Hasil uji lanjutan menggunakan uji *Tukey HSD*, diperoleh bahwa susu kental manis dan susu sapi segar memiliki kandungan protein yang sama. Akan tetapi, berbeda nyata dengan tepung susu kambing, tepung susu *skim*, maupun tepung susu *full cream*. Berdasarkan studi (Park, 2009), perbedaan kandungan bioaktif dalam susu dapat dipengaruhi dari jenis hewan perah dan jenis produk yang diolah. Berdasarkan penelitian (Muñoz-Salinas, Andrade-Montemayor, De la Torre-Carbot, Duarte-Vázquez, & Silva-Jarquín, 2022), turunan pada kambing memiliki *alpha lactalbumin* lebih tinggi dibandingkan sapi, sehingga susu kambing dianggap memiliki alergenisitas yang lebih rendah dibandingkan susu sapi serta memiliki kadar protein dengan nilai biologis yang lebih tinggi.

Setiap jenis produk susu yang beredar di lingkungan UMS memiliki kadar protein yang berbeda-beda. Berdasarkan penelitian ini, produk susu yang sesuai dengan SNI hanya susu segar. Sementara sampel produk susu lainnya memiliki rerata kadar protein di bawah batas minimum. Susu dinilai memiliki kandungan protein yang cukup dominan sehingga dapat dijadikan sumber protein hewani. Kandungan protein yang tinggi pada suatu produk makanan

dapat bermanfaat bagi kesehatan yang mengkonsumsi. Protein memiliki fungsi sebagai penyedia asam amino untuk memproduksi dan memelihara protein tubuh. Peran lainnya yaitu sebagai sumber energi pelengkap (Lean, 2013). Oleh sebab itu, produk susu sangat direkomendasikan untuk dikonsumsi bagi mahasiswa atau pun masyarakat di lingkungan UMS untuk membantu melengkapi kebutuhan gizi terutama dalam membantu untuk mencukupi kebutuhan energi sehari.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sampel penelitian yang memiliki kadar protein tertinggi yaitu Tepung susu *full cream* rasa vanilla (8,43%). Sampel penelitian yang memiliki kadar protein terendah yaitu susu sapi segar (2,86%) dan susu kental manis rasa vanilla (2,87%). Terdapat perbedaan yang signifikan berbagai produk susu yang beredar di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta terhadap kadar protein.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi sarana pengembangan ilmu pengetahuan secara luas dan tidak terbatas.

DAFTAR REFERENSI

- Badan POM. (2019). Pedoman Perhitungan Karakteristik Dasar Kategori Pangan. Jakarta: Direktorat Standar Pangan Olahan, Deputy Bidang Pengawasan Pangan Olahan, Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Becker, J. M., Caldwell, G. A., & Zachgo, E. A. (1996). Exercise 13 - Protein Assays. In J. M. Becker, G. A. Caldwell, & E. A. Zachgo (Eds.), *Biotechnology (Second Edition)* (pp. 119–124). San Diego: Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-012084562-0/50069-2>
- Christi, R. F., & Rohayati, T. (2017). Kadar Protein, Laktosa, dan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa yang Diberi Konsentrat Terfermentasi. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 1(2).
- Díaz-Castro, J., Hijano, S., Alférez, M. J. M., López-Aliaga, I., Nestares, T., López-Frías, M., & Campos, M. S. (2010). Goat milk consumption protects DNA against damage induced by chronic iron overload in anaemic rats. *International Dairy Journal*, 20(7), 495–499. doi:<https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2010.01.006>
- Dzarnisa, D., Intan Novita, C., Yurliasni, Y., Handayani, T., & Anggaini, S. (2019). Analisa Kualitas Kimia dan Mikrobiologi Susu Kambing Peranakan Etawa dengan Pemberian

- Pakan yang Ditambahkan Tepung Kulit Manggis pada Persentase yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 19(1), 30–37. doi:10.21776/ub.jitek.2019.014.01.4
- Kabwanga, I. T., & Altin, C. (2017). *Nutritional Benefits of Goats Milk, Major Components and Medicinal Value*. Grin Publishing.
- Korhonen, H., & Pihlanto, A. (2007). Bioactive Peptides from Food Proteins. In *Handbook of Food Products Manufacturing* (pp. 1–37). Wiley. doi:10.1002/9780470113554.ch46
- Lean, M. E. (2013). *Ilmu Pangan, Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Muñoz-Salinas, F., Andrade-Montemayor, H. M., De la Torre-Carbot, K., Duarte-Vázquez, M. Á., & Silva-Jarquín, J. C. (2022). Comparative Analysis of the Protein Composition of Goat Milk from French Alpine, Nubian, and Creole Breeds and Holstein Friesian Cow Milk: Implications for Early Infant Nutrition. *Animals*, 12(17), 2236. doi:10.3390/ani12172236
- Nugraheni, M.A., Indarto, D. and Pamungkasari, E.P., (2024). Uji Organoleptik Jeli dengan Substitusi Tepung Biji Salak (*Salacca edulis Reinw.*) sebagai Makanan Tambahan untuk Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal Pembaruan Kesehatan Indonesia*, 1(1), pp.64-71.
- Naufalina, M. D., Sari, F. K., & Mahmudah, N. A. (2020). *Pedoman Praktis Analisis Zat Gizi*. Kediri: Penerbit Muara Books.
- Park, Y. W. (2009). *Bioactive Components in Milk and Dairy Products*. (Y. W. Park, Ed.). Wiley. doi:10.1002/9780813821504
- Patel, A. H., Sharma, H. P., & Kratika, K. (2020). *Milk Proteins: An Overview*. Foodagrispectrum.
- Pihlanto, A., & Korhonen, H. (2003). Bioactive peptides and proteins (pp. 175–276). doi:10.1016/S1043-4526(03)47004-6
- Shen, C.-H. (2019). *Diagnostic Molecular Biology*. Elsevier. doi:10.1016/C2013-0-19156-8
- Sinthary, V., & Arief, M. J. (2023). Review: Peptida Bioaktif Kasein Susu Kambing sebagai Sumber Antimikroba dan Antioksidan. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(3), 444–457. doi:10.25026/jsk.v5i3.1895.
- Wibawani, N.S.H., Oppusunggu, R. and Bakara, T.L., 2023. Pengaruh Penambahan Tepung Biji Durian Terhadap Daya Terima Mie Basah Tepung Biji Durian. *Media Gizi Ilmiah Indonesia*, 1(1), pp.1-9.