

Pengaruh Metode Pengemasan terhadap Kadar Protein pada Tempe

The Effect of Packaging Method on Protein Content in Tempeh

Desi Sri Rejeki^{1*}, Agung Nur Cahyanta², Sintiya Ayu Musiyam³

^{1,2,3} Program Studi Farmasi S-1, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Bhamada Slawi, Indonesia

e-mail : desi.sri.rejeki@bhamada.ac.id.

Article Info

Article history :

Submitted: 31 October 2023

Accepted: 30 November 2023

Published: 30 November 2023

Abstrak

Protein merupakan salah satu sumber energi yang amat penting bagi tubuh yang dapat diperoleh dari olahan makanan berupa tempe. Kemasan yang umum digunakan untuk membungkus tempe yaitu menggunakan daun pisang dan plastik. Penggunaan kemasan dalam proses fermentasi akan mempengaruhi kadar protein dari tempe yang diproduksi. Faktor yang mempengaruhinya adalah faktor koreksi lingkungan yang dibentuk oleh kemasan selama proses fermentasi dan reaksi yang mungkin terjadi antara bahan yang difermentasikan dengan komponen kemasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan kadar protein pada tempe. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Lowry. Hasil analisis kadar protein pada tempe kemasan daun pisang sebesar 5,1624% dan tempe kemasan plastik sebesar 4,3291%. Perbedaan ini diuji dengan uji *Paired Samples T-Test* dengan hasil sig = 0,001 (sig<0,05) yang artinya jenis metode analisis memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar protein.

Kata kunci : Protein, Tempe, Spektrofotometer UV-Vis, Lowry

Ucapan terima kasih

-.
-

Abstract

One of the main sources of energy for the body is protein. It can be obtained from processed food such as tempeh. The commonly packages used to wrap tempeh are banana leaves and plastics. It can influence the protein content in tempeh because of factors itself; environmental-correction factor is formed by package during fermentation and reactions that may be occurred between the fermented materials and the packaging components. The research was conducted to determine the effect of packaging method on protein content in tempeh by Lowry method. The result showed that protein contents in tempeh wrapped by banana leaves and plastics were 5.1624% and 4.3291%. The difference result was tested by Paired Samples T-Test which resulted sig = 0.001 (sig<0.05) meaning that type of analysis method had a significant effect on the protein content.

Keywords : *protein, tempeh, UV-Vis Spectrophotometry, Lowry*

©2022 Program Studi Farmasi S-1, Universitas Bhamada Slawi

***Corresponding Author :**

Name : Desi Sri Rejeki

Affiliation of author : Universitas Bhamada Slawi

Address : Jalan Cut Nyak Dhien, No.16, Kalisapu, Slawi, Kabupaten Tegal

E-mail : desi.sri.rejeki@bhamada.ac.id

A. Pendahuluan

Protein merupakan salah satu sumber energi yang amat penting bagi tubuh karena selain berfungsi sebagai sumber energi protein juga memiliki fungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Andri, Harahap & Pambudi 2020). Protein tersusun dari asam amino, unit struktur protein, dan peptida sederhana yang terdiri dari beberapa asam amino yang digabungkan oleh ikatan peptida (Natsir, 2018). Asam amino adalah suatu senyawa yang mengandung gugus amino dan gugus karboksil pada atom C yang sama yaitu C- α (Apriyanto, 2021). Fungsi khas protein yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun dan memelihara sel-sel serta jaringan tubuh, mengatur keseimbangan air, memelihara stabilitas tubuh, pembentukan ikatan esensial tubuh, mengatur zat gizi, sebagai pembentuk antibodi, dan sebagai sumber (Saputri, Tutik & Permatasari, 2019).

Sumber protein dibagi menjadi dua, yaitu sumber protein hewani dan sumber protein nabati. Sumber protein hewani dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi hasil peternakan seperti daging sapi, daging kerbau, daging ayam serta produk olahannya seperti susu dan telur (Anshor & Hidayah, 2020). Sedangkan sumber protein nabati merupakan sumber protein yang berasal dari tumbuhan, misalnya kacang kedelai, kacang merah, tahu, tempe dan sebagainya (Madiyanti, Anggraeni & Melinda, 2018).

Di Indonesia, tempe merupakan sumber protein tinggi yang berasal dari fermentasi kacang kedelai dengan menggunakan jamur *Rhizopus oryzae* atau *Rhizopus oligosporus* (Taniyo, Salimi & Iyabu, 2021). Jamur tersebut nantinya akan membentuk hifa yang merupakan benang-benang halus yang berwarna putih yang akan menumpuk di permukaan biji kedelai yang nantinya akan menyatu membentuk miselium yang berwarna putih. Adanya jamur pada tempe ini dapat memproduksi beberapa enzim, misalnya enzim protease yang mampu menguraikan protein sehingga menjadi peptida yang lebih pendek serta asam amino bebas (Radiati & Sumarto, 2016).

Kemasan yang umum digunakan untuk membungkus tempe yaitu menggunakan daun pisang dan plastik. Tempe yang dikemas dengan daun pisang memiliki aroma dan rasa yang lebih enak dan umur simpan yang lebih lama karena dikemas dengan kondisi tetap hangat dan lembab tapi tidak terjadi kondensasi uap air selama waktu fermentasi sehingga akan lebih baik dalam proses pertumbuhan miselia jamur (Kurniawan, Setiani & Dwiloka, 2019). Selain itu kapang akan lebih cepat tumbuh dan waktu fermentasi kacang kedelai akan berlangsung lebih cepat (Radiati & Sumarto, 2016). Namun, jika produksi tempe diperuntukan untuk skala industri maka kemasan yang digunakan yaitu plastik karena lebih efektif, efisien, ringan, tidak mudah robek dan membusuk. Tetapi tempe yang dikemas dengan menggunakan plastik harus diberikan lubang-lubang kecil pada plastik

karena kedap udara. Molekul-molekul yang terkandung pada plastik juga dapat berpindah ke dalam bahan makanan (Salim & Rahayu, 2017).

Penggunaan kemasan dalam proses fermentasi akan mempengaruhi kadar protein dari tempe yang diproduksi. Faktor yang mempengaruhinya adalah faktor koreksi lingkungan yang dibentuk oleh kemasan selama proses fermentasi dan reaksi yang mungkin terjadi antara bahan yang difermentasikan dengan komponen kemasan (Radiati & Sumarto, 2016).

Sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan analisa perbedaan metode penentuan kadar protein pada tempe dengan kemasan daun pisang dan kemasan plastik yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan kadar protein pada tempe antara kemasan daun pisang dan kemasan plastik

B. Metode

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu Spektrofotometri UV-Visible (*Shimadzu UV-1280*), vortex (*MX-S*), setrifuse (*Gemmy*), timbangan analitik (*Ohaus*), corong Buchner, blender (*Philips*), pipet mikro (*Socorex*), alat-alat gelas meliputi: kaca arloji, gelas beker, erlenmeyer, gelas ukur, labu ukur, tabung reaksi, dan pipet tetes.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain tempe, akuades, (NaOH ; Kimia Jaya Labora), (CuSO_4 ; Mustika Laboratory), (Kalium natrium tartrat; Mustika Laboratory), (Na_2CO_3 ; Kimia Jaya Labora), (reagen Folin-Ciocalteu; Mustika Laboratory), dan (BSA/ *Bovine Serum Albumin*; Kimia Jaya Labora).

Prosedur Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian eksperimental yang bersifat analitik yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan kadar protein pada tempe dengan kemasan daun pisang dan kemasan plastik.

1. Pembuatan Reagen

a. Reagen Lowry A

Ditimbang 200mg kalium natrium tartarat, 1 gram Na_2CO_3 , dilarutkan dalam 10mL NaOH 1 N, kemudian ditambahkan akuades hingga 100mL.

b. Reagen Lowry B

Ditimbang 2 gram kalium natrium tartarat dan 1 gram CuSO_4 dilarutkan dalam 90mL akuades, kemudian ditambahkan 10mL NaOH 1 N.

c. Reagen Lowry C

Dibuat dengan melarutkan 1 bagian reagen Folin-Ciocalteu dilarutkan dengan 15 bagian akuades.

2. Pembuatan Larutan Baku

Ditimbang 10mg BSA (*Bovine Serum Albumin*), kemudian dilarutkan dengan akuades dalam labu ukur 10mL, sehingga diperoleh larutan induk dengan konsentrasi 1000 ppm.

3. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan menggunakan larutan seri BSA (*Bovine Serum Albumin*) dengan konsentrasi 100ppm hasil dari pengenceran larutan standar BSA (*Bovine Serum Albumin*) 1000 ppm.

4. Pembuatan Kurva Baku

Pembuatan kurva baku dilakukan dengan disiapkan enam tabung reaksi. Tabung pertama diisi dengan larutan blanko yang dibuat dengan mengambil 0,5mL akuades ditambahkan 0,45mL reagen Lowry A, digojog kemudian didiamkan selama 10 menit. Setelah itu ditambahkan 0,05mL reagen Lowry B, digojog kemudian didiamkan selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 1,5mL reagen Lowry C, digojog dan didiamkan selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan akuades hingga tanda batas dan digojog hingga homogen. Kemudian larutan didiamkan selama 22 menit. Selanjutnya masing-masing larutan dipindahkan dalam tabung reaksi dan divortex sebelum diukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum dan yang telah diperoleh. Pada tabung yang lain diisi larutan dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 1. Perbandingan Larutan BSA 1000 ppm dengan Reagen Lowry

BSA 1000 ppm (mL)	Reagen Lowry			H ₂ O (mL)	Konsentrasi BSA (ppm)
	A	B	C		
0	0,45	0,05	1,50	3	0
0,1	0,45	0,05	1,50	2,9	20
0,2	0,45	0,05	1,50	2,8	40
0,3	0,45	0,05	1,50	2,7	60
0,4	0,45	0,05	1,50	2,6	80
0,5	0,45	0,05	1,50	2,5	100

5. Analisis Kadar Protein

a. Preparasi Sampel

Masing-masing sampel ditimbang \pm 50gram, dimasukkan ke dalam blender. Lalu ditambahkan 250mL akuades, dihaluskan hingga berbentuk cairan. Kemudian disaring dengan corong Buchner Selanjutnya filtrat disentrifuse dengan kecepatan 2000rpm selama 10 menit. Supernatan didekantasi untuk digunakan selanjutnya (Sarita, Fitriana & Prabandari, 2021).

b. Pengukuran Kadar Protein

Diambil 0,5mL supernatan sampel tempe kemasan daun pisang dan kemasan plastik lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 5mL. Kemudian dilakukan pengenceran dengan penambahan akuades hingga tanda batas dan digojog hingga homogen. Selanjutnya diambil 0,5mL masing-masing larutan sampel yang sudah diencerkan lalu ditambahkan 0,45mL reagen Lowry A, kemudian digojog. Setelah itu didiamkan selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 0,05mL reagen Lowry B, digojog kemudian didiamkan selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 1,5mL reagen Lowry C, digojog kemudian didiamkan selama 10 menit. Setelah itu ditambahkan akuades hingga tanda batas dan digojog hingga homogen. Kemudian didiamkan selama 22 menit. Selanjutnya masing-masing larutan

dipindahkan dalam tabung reaksi dan divortex sebelum diukur absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum dan yang telah diperoleh (Sarita, Fitriana & Prabandari, 2021).

c. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kadar protein dianalisis menggunakan uji *Paired Samples T-Test* dengan program SPSS versi 25. Interpretasi data jika signifikansi $<0,05$ maka H_0 ditolak yang artinya ada pengaruh perbedaan kemasan terhadap kadar protein pada tempe, sedangkan jika signifikansi $>0,05$ maka H_0 diterima yang artinya tidak ada pengaruh perbedaan kemasan terhadap kadar protein pada tempe.

C. Hasil dan Pembahasan

Preparasi Sampel

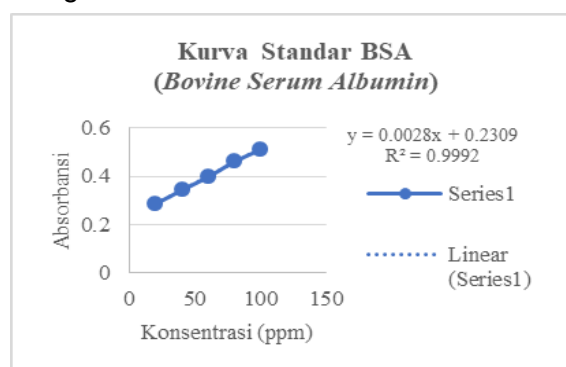
Tempe yang digunakan sebagai sampel diperoleh dari produsen di desa Suradadi, Kecamatan Suradadi, Kabupaten Tegal . Pengambilan sampel tempe dilakukan pada produsen yang memproduksi tempe dengan kemasan daun pisang dan tempe dengan kemasan plastik. Tujuan pengambilan sampel disatu produsen yaitu supaya tidak terdapat perbedaan cara perlakuan dan pengolahan pada tempe.

Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm dan diperoleh panjang gelombang maksimum 741 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,580. Panjang gelombang maksimum pada penelitian ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Agustina dan Rahmawati (2016) yaitu 746,50 nm. Perbedaan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum pada penelitian ini masih dapat diterima atau memenuhi syarat karena pergeserannya tidak lebih dari 3% (Uno et al., 2015).

Pembuatan Kurva Baku

Pembuatan kurva baku yang digunakan untuk menentukan persamaan regresi linier. Pembuatan kurva standar dilakukan dengan menggunakan larutan seri yang dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu 20; 40; 60; 80; dan 100ppm. Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 741 nm dengan menggunakan blanko berupa akuades yang ditambahkan reagen Lowry A, Lowry B, dan Lowry C. Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 741 nm. Kurva standar BSA (*Bovine Serum Albumin*) dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Kurva Baku BSA (*Bovine Serum Albumin*)

Hasil kurva baku BSA menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi, dimana semakin besar konsentrasi BSA maka absorbansi yang diperoleh semakin besar. Berdasarkan kurva standar tersebut diperoleh persamaan regresi linear $y=0,0028x + 0,2309$ dengan koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9992. Nilai koefisien korelasi tersebut sesuai atau memenuhi syarat karena nilai koefisien korelasi (R^2) mendekati 1 (Kembaren & Harahap, 2017). Persamaan regresi linier yang diperoleh tersebut dapat menentukan konsentrasi (ppm) protein dengan cara memasukkan nilai absorbansi pada tempe. Setelah diperoleh nilai konsentrasi sampel maka kadar protein pada sampel dapat dihitung.

Pengukuran Kadar Protein pada Tempe

Pengukuran kadar protein ditentukan dengan metode Lowry. Prinsip kerja metode Lowry adalah adanya reaksi kompleks protein dengan reagen Folin-Ciocalteu (Botutihe, 2016). Metode Lowry merupakan pengembangan dari metode Biuret. Reaksi yang terlibat adalah kompleks Cu^{2+} dengan protein dalam suasana alkalis Cu^{2+} akan tereduksi menjadi Cu^+ kemudian akan mereduksi reagen Folin-Ciocalteu kompleks fosfomolibdat-fosfotungstat akan menghasilkan heteropolimolibdenum biru akibat reaksi oksidasi gugus aromatik terkatilis Cu yang memberikan warna biru. Keuntungan metode Lowry yaitu lebih sensitif daripada metode Biuret sehingga memerlukan sampel protein yang lebih sedikit (Rahmawati, Taurina & Andrie, 2019).

Tabel 2. Kadar Protein pada Tempe

Sampel	Berat Sampel (g)	Kadar Protein (%)	Kadar Protein Rata-rata (%)	Sig. (Uji T)
Tempe kemasan daun pisang	50	5,1267	5,1624	0,000
	50	5,1625		
	50	5,1982		
Tempe kemasan plastik	50	4,2696	4,3291	
	50	4,3410		
	50	4,3767		

Hasil yang diperoleh pada Tabel 2 menunjukkan kadar protein bahwa tempe kemasan daun pisang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar protein pada tempe kemasan plastik. Kadar protein rata-rata pada tempe kemasan daun pisang yaitu sebesar 5,1624%, sedangkan kadar protein rata-rata pada tempe kemasan plastik yaitu sebesar 4,3291%. Perbedaan kadar protein disebabkan oleh perbedaan waktu fermentasi. Tempe kemasan daun pisang membutuhkan waktu fermentasi selama waktu ± 12 jam sedangkan tempe kemasan plastik membutuhkan waktu ± 18 jam, Hal ini menunjukkan bahwa waktu fermentasi tempe kemasan daun pisang lebih cepat dibandingkan dengan tempe kemasan plastik. Dimana semakin lama waktu fermentasi, konsentrasi protein semakin berkurang yang disebabkan oleh terjadinya hidrolisis protein karena asam yang terbentuk secara alami akibat fermentasi yang disebabkan oleh asam laktat yang dihasilkan oleh *Rhizopus sp* (Mansur, Patang & Sukainah, 2021). Hal ini sesuai dengan penelitian Agus (2013) yang menyatakan bahwa terdapat kecenderungan penurunan kadar protein akibat dari semakin lama waktu penyimpanan. Penurunan tersebut diduga karena terdapat aktivitas bakteri proteolitik yang dapat mencerna protein. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Creniewicz (2006) bakteri proteolitik dapat tumbuh optimal pada suhu ruang, tetapi masih bisa

tumbuh dan berkembang seiring bertambahnya waktu pada suhu lemari es, sehingga dapat menyebabkan degradasi protein. Jumlah bakteri yang ada pada pengemas berkaitan erat dengan permeabilitas plastik. Bakteri proteolitik tergolong bakteri aerobik yang akan tumbuh maksimal dengan adanya oksigen. Semakin banyak oksigen dalam lingkungan maka semakin optimal pertumbuhan bakteri proteolitik (Mansur, Patang & Sukainah, 2021).

Analisis Data

Berdasarkan Tabel 2. data tersebut memperlihatkan kadar protein rata-rata tempe kemasan daun pisang sebesar 5,1624% dan tempe kemasan plastik sebesar 4,3291%. Berdasarkan hasil perhitungan kadar protein tiap kemasan dianalisis dengan *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai signifikansi sebesar $\text{sig}=0,000$ ($\text{sig}<0,05$) yang artinya adanya pengaruh kemasan terhadap kadar protein tempe. Hal ini membuktikan bahwa pemilihan kemasan dalam proses pengolahan makanan merupakan faktor yang perlu diperhatikan.

D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa hasil kadar protein pada tempe kemasan daun pisang sebesar 5,1624% dan tempe kemasan plastik sebesar 4,3219% serta Jenis kemasan yang digunakan saat fermentasi mempengaruhi kadar protein pada tempe yang dibuktikan dengan uji *Paired Samples T-Test* yaitu $\text{sig} = 0,000$ ($\text{sig}<0,05$) yang memberikan hasil adanya perbedaan yang signifikan.

Pustaka

- Agus, D. S. (2013). Studi Stabilitas Pengangkutan Susu Segar Pada Suhu Rendah yang Layak Secara Teknis dan Finansial (Kajian Suhu Dan Lama Waktu Pendinginan). *Jurnal penelitian*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya.
- Agustina, A., & Rahmawati, D. (2016). Pengaruh Proses Perebusan terhadap Kadar Protein yang Terkandung dalam Tauge Biji Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1), 44-50.
- Andri, Harahap, R. P., & Tribudi, Y. A. (2020). Estimasi dan Validasi Asam Amino Metionin, Lysin, dan Threonin dari Pakan Bijian Sebagai Sumber Protein. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(1), 18–22. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2020.003.01.4>
- Anshor, R., & Hidayah, N. (2020). “*Strategi Ketahanan Pangan Masa New Normal Covid-19*” *Fakta dan Budaya Ayam Kedu sebagai Potensi Lokal dan Sumber Protein Hewani : Review* (Vol. 4, Issue 1).
- Apriyanto, M. (2021). *Buku Ajar Kimia Pangan*. Nuta Media.
- Boutihe, D. N. (2016). Kandungan Protein pada Daging Ikan Roa Asap yang Diperoleh dari Padar Tradisional Gorontalo. *Jurnal Entropi*, 11(2), 232-234.
- Creniewicz, M. (2006). Storage Stability of Raw Milk Subjected to Vibration. *Polish Journal of National Science*. 15, 65 – 70.

- Mansur S. R., Patang, & Sukainah, A. (2021). Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Dangka. *Jurnal Pendidikan. Teknologi Pertanian*, 7(1), 53-66.
- Kembaren A., & Harahap, T. (2017). Validasi Metode Penentuan Sakarin Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(2), 70-80.
- Kurniawan, N. D., Setiani, B. E., & Dwiloka, B. (2019). Kadar Lemak, Kadar Air, Kadar Protein, dan Antioksidan Tempe Edamame (*Glycine max* (L) Merrill) dengan Jenis Pengemas yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 355–360.
- Madiyanti, D. A., Anggraeni, S., & Melinda, A. (2018). Hubungan Asupan Protein Dengan Penyembuhan Luka Pada Pasien Post OP Sectio Caesarea (CS) Di Rumah Sakit Umum Daerah Pring Sewu Lampung Tahun 2016. *Jurnal Asuhan Ibu Dan Anak*, 3(2), 1–9.
- Natsir, N. A. (2018). Analisis Kandungan Protein Total Ikan Kakap Merah Dan Ikan Kerapu Bebek. *Biosel: Biology Science and Education*, 7(1), 49. <https://doi.org/10.33477/bs.v7i1.392>.
- Radiati, A., & Sumarto. (2016). Analisis Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Dan Kandungan Gizi Pada Produk Tempe Dari Kacang Non-Kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1), 16–22. <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i1.32>.
- Rahmawati, Taurina, A & Andrie, M. (2019). Pengaruh Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap Stabilitas Protein Sediaan Salep Fase Air Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Penetapan Kadar Protein Menggunakan Metode Lowry. *Jurnal Ilmia Tanjungpura*, 53(9), 1689-1699.
- Salim, R., & Rahayu, I. S. (2017). Analisis Kadar Protein Tempe Kemasan Plastik dan Daun Pisang. *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, 2(1), 19–25.
- Saputri, G. R., Tutik, & Permatasari, A. I. (2019). Penetapan Kadar Protein pada Daun Kelor Muda dan Daun Kelor Tua (*Moringaoleifera* L.) Dengan Menggunakan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analis Farmasi*, 4(2), 108–116.
- Sarita, R. N., Fitriana, A. S., & Prabandari, R. (2021). *Perbandingan Kadar Protein pada Kacang Hijau dan Sari Kacang Hijau yang Diperjualbelikan dengan Spektrofotometri UV-Vis*. 238–245.
- Taniyo, W., Salimi, Y. K., & Iyabu, H. (2021). Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Protein Ikan Nike (*Awaous melanocephalus*). *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 4(2), 52–63. <https://doi.org/10.31602/dl.v4i2.5935>.