



Penetapan Kadar Protein Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Menggunakan Metode Kjeldhal

Sarifatun Munawaroh,^{1*} Putri Wahyu Isnaini,² Monica Mauza Elya Patra,³
Ahmad Bagus Mendiarto,⁴

¹²³Fakultas Kesehatan, Program Studi Farmasi, Universitas Aisyah Pringsewu, Lampung,
Indonesia

Abstract

Indonesia is a tropical country with rich biodiversity that offers significant potential for the development of functional food sources derived from agricultural products. Red dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*), which is generally considered agricultural waste, contains valuable nutrients, including protein. This study aimed to determine the protein content of red dragon fruit peel flour using the Kjeldahl method. The research employed a descriptive design with purposive sampling. A total of 4 kg of fresh red dragon fruit peels obtained from pringsewu regency were processed into simplicia through washing, cutting, drying at 60°C for approximately 12 hours, grinding, and sieving to obtain fine powder. Qualitative identification of protein was conducted using the Biuret test, while quantitative analysis was performed using the Kjeldahl method, which includes digestion, distillation, and titration steps. The Biuret test showed a violet-blue color change, indicating the presence of protein compounds. Quantitative analysis revealed that the average protein content of red dragon fruit peel flour was 9.4673%. The standardization of the NaOH solution resulted in an average normality of 0.1408 N, confirming the validity of the analysis. As a comparison, the protein content of Renxamin infusion solution was 10.1406%. In conclusion, red dragon fruit peel can be processed into flour containing a considerable amount of protein, demonstrating its potential as a functional food ingredient and agro-industrial raw material.

Keywords: Kjeldahl method, protein content, red dragon fruit peel, simplicia, functional food.

Abstrak

Indonesia merupakan negara tropis dengan keanekaragaman hayati yang tinggi sehingga berpotensi mengembangkan sumber pangan fungsional dari hasil pertanian. Kulit buah naga

*Corresponding Author: Sarifatun Munawaroh (email: sarifatunmunawaroh@gmail.com), Jl. A Yani No. 1 A Tambak Rejo, Wonodadi, Kec. Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, Lampung 35372, Indonesia.

merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang selama ini dianggap sebagai limbah ternyata memiliki kandungan nutrisi, salah satunya protein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein pada tepung kulit buah naga merah menggunakan metode Kjeldahl. Penelitian dilakukan secara deskriptif dengan teknik purposive sampling. Sampel berupa 4 kg kulit buah naga merah segar dari kabupaten pringsewu diolah menjadi simplisia melalui proses pencucian, pemotongan, pengeringan pada suhu 60°C selama ± 12 jam, penghalusan, dan pengayakan hingga diperoleh serbuk halus. Identifikasi kualitatif protein dilakukan dengan uji Biuret, sedangkan analisis kuantitatif menggunakan metode Kjeldahl yang meliputi tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Hasil uji Biuret menunjukkan perubahan warna ungu kebiruan yang menandakan adanya kandungan protein. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa kadar protein rata-rata tepung kulit buah naga merah sebesar 9,4673%. Standarisasi larutan NaOH menunjukkan normalitas rata-rata sebesar 0,1408 N, sehingga analisis dinyatakan valid. Sebagai pembanding, kadar protein pada larutan infus Renxamin sebesar 10,1406%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kulit buah naga merah dapat diolah menjadi tepung yang mengandung protein dengan kadar yang cukup potensial untuk dikembangkan sebagai bahan pangan fungsional maupun bahan baku agroindustri.

Kata Kunci: metode Kjeldahl, kadar protein, kulit buah naga merah, simplisia, pangan fungsional.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis dengan keanekaragaman hayati tinggi yang memungkinkan tanaman pangan tersedia sepanjang tahun. Sebagian besar masyarakat bekerja di sektor pertanian sehingga sektor ini berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan nasional dan ketahanan pangan penduduk (Borelli et al., 2024). Salah satu komoditas utamanya adalah buah dan sayur yang memiliki kandungan nutrisi serta potensi senyawa bioaktif, sehingga tidak hanya dikonsumsi sebagai bahan pangan, tetapi juga berpeluang dikembangkan sebagai pangan fungsional untuk mendukung kesehatan masyarakat (Nurhasan et al., 2024).

Konsumsi buah memiliki peranan penting dalam menjaga kesehatan karena mengandung vitamin, mineral, serat, serta berbagai senyawa bioaktif yang dibutuhkan tubuh, sementara variasi warna buah mencerminkan perbedaan kandungan fitokimia yang berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional (Meilany & Utomo, 2025).

Berbagai penelitian terbaru menunjukkan bahwa asupan buah secara rutin berkaitan dengan penurunan risiko penyakit tidak menular, khususnya penyakit metabolik (Halvorsen et al., 2021). Selain itu, konsumsi buah juga berkontribusi dalam menjaga keseimbangan mikrobiota usus melalui

peningkatan keanekaragaman bakteri menguntungkan serta produksi metabolit yang berperan dalam kesehatan (Jiang et al., 2020).

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan tanaman famili Cactaceae yang memiliki batang sukulen berbentuk segitiga dan tumbuh memanjang serta berasal dari wilayah tropis kering Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan bagian utara, sehingga pertumbuhannya dipengaruhi oleh suhu, kelembapan udara, kondisi tanah, dan curah hujan (Johnson et al., 2020).

Kulit buah naga memiliki kandungan protein salah satu zat gizi makro yang berperan penting dalam pertumbuhan, perbaikan jaringan, dan regulasi proses biologis tubuh. Secara kimia, protein tersusun atas asam amino yang mengandung unsur nitrogen, sehingga kandungan nitrogen tersebut menjadi dasar penetapan kadar protein secara kuantitatif (Tiara Tiara & Jon Efendi, 2025).

Analisis kadar protein pada bahan pangan umumnya dilakukan dengan mengukur nitrogen total yang kemudian dikonversi menjadi protein, salah satunya menggunakan metode Kjeldahl yang telah terstandarisasi (Fauzi et al., 2023).

Metode

Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu pada penelitian ini berupa kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dari Pringsewu. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu karena populasi dianggap homogen.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif, yaitu untuk menggambarkan kandungan protein pada kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa: buret 50 ml, labu destilasi, kondensor, Erlenmeyer 250 ml, pipet ukur (5 ml, 10 ml, 15ml), lampu spritus, labu takar (250 ml dan 500 ml), Neraca analitik, beaker glass (100ml, 250ml, 500ml), statif, klem, oven, blender, alat tulis, ayakan, pisau. Bahan yang digunakan berupa: Sampel, kalium biftalat, aquadest, fenolftalein 1%, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, NaOH 0,1 N, NaOH 50%, HCL 0,1N, H_2SO_4 , K_2SO_4 , CUSO_4 encer, renxamin & $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$.

Sampel penelitian berupa buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang diperoleh dari kebun pekon siliwangi di kabupaten Pringsewu. Bagian yang digunakan adalah kulit buah yang segar dan baru dikupas sebanyak 4 kg.

Simplisia kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dibuat dengan cara memisahkan kulit dari daging buah, kemudian kulit dipotong kecil-kecil menggunakan pisau. Selanjutnya kulit direndam dalam larutan natrium tiosulfat dan ditiriskan, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama ± 12 jam. Setelah kering, bahan dihaluskan dengan blender atau ditumbuk, kemudian diayak hingga diperoleh serbuk halus. Serbuk hasil ayakan selanjutnya disimpan dalam kemasan plastic (Rochmawati, 2019).

Analisis kualitatif protein dilakukan menggunakan uji Biuret. Sampel dibuat dalam suasana alkalis dengan penambahan NaOH encer, kemudian ditambahkan larutan CuSO_4 encer. Uji ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa yang mengandung gugus amida (protein). Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna ungu atau biru violet (Putrawan et al., 2025).

Pada tahap pembuatan larutan, indikator fenolftalein dibuat dengan melarutkan 1 gram fenolftalein ke dalam 100 mL alkohol 70% hingga homogen. Selanjutnya disiapkan larutan NaOH 0,1 N sebanyak 1000 mL sesuai Farmakope Indonesia edisi III (1979), yaitu dengan menimbang 4 gram NaOH kemudian menambahkan aquadest bebas CO_2 hingga volume mencapai 1000 mL.

Standardisasi larutan NaOH 1 N dilakukan dengan menimbang 100 mg kalium biftalat yang telah dihaluskan dan dikeringkan pada suhu 120°C selama 2 jam. Sampel kemudian dilarutkan dalam 25 mL aquadest bebas CO_2 dan ditambahkan 2 tetes indikator fenolftalein 1%. Selanjutnya larutan dititrasi menggunakan larutan standar NaOH 1 N hingga terbentuk warna merah muda sebagai titik akhir titrasi.

Penetapan kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl yang meliputi tahap destruksi, destilasi, titrasi, dan pembakuan larutan. Pada tahap destruksi, sekitar 2,0 g sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl dan ditambahkan batu didih, kemudian ditambahkan 5 g K_2SO_4 , 200 mg CuSO_4 , serta 30 mL H_2SO_4 pekat lalu dikocok hingga homogen. Campuran dipanaskan di dalam lemari asam, mula-mula dengan api kecil dan setelah asap hilang api diperbesar hingga larutan berubah menjadi hijau jernih.

Setelah didinginkan dilakukan tahap destilasi dengan menambahkan 150 mL aquadest dan larutan NaOH 50% secara perlahan sampai suasana basa. Labu segera dipasang pada alat destilasi dan dipanaskan hingga amonia menguap sempurna. Destilat ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 50 mL larutan baku HCl 0,1 N dan 3 tetes indikator fenolftalein 1%, dengan ujung pipa destilator

terendam dalam larutan penampung. Proses destilasi dihentikan setelah destilat tidak lagi bereaksi basa.

Pada tahap titrasi, destilat ditambahkan kembali 3 tetes indikator fenolftalein kemudian dititrasi menggunakan larutan baku NaOH 0,1 N yang telah dibakukan hingga tercapai perubahan warna merah muda konstan. Selanjutnya dilakukan penetapan blanko dengan perlakuan yang sama seperti sampel. Pembakuan larutan NaOH 1 N dilakukan dengan memipet 10 mL larutan baku asam oksalat ke dalam erlenmeyer, menambahkan 2–3 tetes indikator fenolftalein, kemudian dititrasi dengan NaOH hingga terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda, mencatat volume NaOH yang digunakan, dan menghitung normalitas rata-rata hingga empat angka di belakang koma.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar protein pada kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menggunakan metode kjeldhal. Pada kadar berapa memiliki protein. penelitian ini diambil dari pekon siliwangi. Pengambilan bagian tanaman dilakukan dengan memilih setiap buah yang segar sebanyak 4 kg dan kulit buah naga merah

(*Hylocereus polyrhizus*) diperoleh sebanyak 951 gram.

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) diolah menjadi simplisia melalui beberapa tahapan, yaitu pengeringan, penyortiran, penumbukan, dan pengayakan sesuai prosedur. Dari proses tersebut diperoleh simplisia kulit buah naga merah sebanyak 375 gram.

Berdasarkan hasil identifikasi protein zat aktif senyawa protein pada kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menunjukkan warna ungu dan biru violet yang artinya positif mengandung senyawa tersebut.

Tabel 1.1 Hasil Identifikasi kandungan Protein

No	Sampel	Pereaksi	Hasil
1	Naga Merah	Sampel + NaOH encer + CuSO ₄ encer	+
2	Kontrol (+)	Renxamin + NaOH encer + CuSO ₄ encer	+
3	Kontrol (-)	Aquadest + NaOH encer + CuSO ₄ encer	-

Uji kualitatif protein menggunakan pereaksi Biuret menunjukkan bahwa kulit buah naga merah memberikan reaksi positif berupa warna ungu kebiruan (violet) setelah penambahan NaOH encer dan CuSO₄ encer,

yang menandakan adanya ikatan peptida atau protein. Keabsahan hasil diperkuat oleh kontrol positif (renxamin) yang menunjukkan reaksi serupa serta kontrol negatif (aquades) yang tidak mengalami perubahan warna, sehingga dapat dipastikan reaksi terjadi akibat kandungan protein dalam sampel. Secara

ilmiah, protein pada kulit buah berasal dari komponen struktural dan enzimatis jaringan tumbuhan. Temuan ini menunjukkan bahwa kulit buah naga masih memiliki nilai nutrisi dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan fungsional maupun produk agroindustri berbasis biomassa.

Tabel 1.2 Pembakuan larutan standar NaOH 1N

Pengulangan	Berat kertas + KHP (mg)	Berat Kertas + Sisa (mg)	Berat KHP (mg)	Volume NaOH (ml)	Konsentrasi (N)	Rata-rata Volume
1	394	295	101	3,5 ml	0,1399	0,1408
2	390	288	102	3,6 ml	0,1360	
3	402	300	102	3,4 ml	0,1440	
4	394	293	101	3,5 ml	0,1399	
5	395	294	101	3,4 ml	0,1440	

Tabel 1.3 Penetapan Kadar Protein pada kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Pengulangan	Berat Sampel (mg)	Volume NaOH	Protein (%)	Kadar Protein rata-rata (%)
1	2003	2,7 ml	9,5538%	9,4673%
2	2000	2,8 ml	9,4919%	
3	2002	3,0 ml	9,3688%	
4	2005	2,9 ml	9,4300%	
5	2001	2,8 ml	9,4919%	

1.4 Penetapan kadar protein pada larutan infus renxamin

Pengulangan	Larutan Sampel (ml)	Volume NaOH	Protein (%)	Kadar Protein rata-rata (%)
1	2 ml	1,8 ml	10,0856 %	10,1406%
2	2 ml	1,6 ml	10,2312 %	
3	2 ml	1,7 ml	10,1700 %	
4	2 ml	1,7 ml	10,1700 %	
5	2 ml	1,9 ml	10,0463 %	

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein pada kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menggunakan metode

kjeldhal. Sebelum dilakukan penelitian sampel yang akan digunakan terlebih dahulu di determinasi tanaman dengan tujuan untuk

mengetahui bahwa sampel yang digunakan merupakan benar tanaman kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Dari hasil determinasi yang telah dilakukan, tanaman yang digunakan adalah benar tanaman kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dapat diolah menjadi sediaan tepung melalui proses pengeringan dan penghalusan. Tepung yang dihasilkan terbukti mengandung protein dengan kadar rata-rata sebesar 9,4673%. Hasil ini menunjukkan bahwa kulit buah naga merah memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber protein alternatif serta bahan baku dalam pengembangan produk pangan fungsional maupun agroindustri.

References

- Borelli, T., Keim, A., Sujarwo, W., Koostanto, H., Pawera, L., Gullotta, G., Jalonen, R., Lombardo, A., & Hunter, D. (2024). Invisible Treasures: Assessing Indonesia's Unique Agrobiodiversity for Food and Nutrition Security. *Sustainability (Switzerland)*, 16(22). <https://doi.org/10.3390/su16229824>
- Fauzi, A., Suhendi, A., Fadila, A., Sulistiawati, P., & Sayentina, R. (2023). PENETAPAN KADAR PROTEIN PRODUK SUSU BUBUK DENGAN METODE KJELDAHL DETERMINATION OF PROTEIN CONTENT OF POWDERED MILK PRODUCTS USING THE KJELDAHL METHOD. In *Jurnal Farmasi Klinik dan Sains* (Vol. 2023, Number 2).
- Halvorsen, R. E., Elvestad, M., Molin, M., & Aune, D. (2021). Fruit and vegetable consumption and the risk of type 2 diabetes: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. In *BMJ Nutrition, Prevention and Health* (Vol. 4, Number 2, pp. 519–531). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmjnph-2020-000218>
- Jiang, Z., Sun, T. yu, He, Y., Gou, W., Zuo, L. shi yuan, Fu, Y., Miao, Z., Shuai, M., Xu, F., Xiao, C., Liang, Y., Wang, J., Xu, Y., Jing, L. peng, Ling, W., Zhou, H., Chen, Y. ming, & Zheng, J. S. (2020). Dietary fruit and vegetable intake, gut microbiota, and type 2 diabetes: results from two large human cohort studies. *BMC Medicine*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01842-0>
- Johnson, A. J., Zheng, J. J., Kang, J. W., Saboe, A., Knights, D., & Zivkovic, A. M. (2020). A Guide to Diet-Microbiome Study Design. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 7). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00079>
- Meilany, C. E., & Utomo, D. (2025). FORMULASI PROSES PEMBUATAN SOYGURT DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) Formulation of Soygurt Production Process by Adding Red Dragon Fruit Extract (*Hylocereus polyrhizus*). In *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian (JIPANG)* (Vol. 07, Number 02).
- Nurhasan, M., Ariesta, D. L., Utami, M. M. H., Fahim, M., Aprillyana, N., Maulana, A.

- M., & Ickowitz, A. (2024). Dietary transitions in Indonesia: the case of urban, rural, and forested areas. *Food Security*, 16(6), 1313–1331. <https://doi.org/10.1007/s12571-024-01488-3>
- Putrawan, D., Fitri, J. D., Sonita, N., Sains, I. P., & Islam, D. (2025). IDENTIFIKASI PROTEIN PADA PUTIH TELUK BEBEK. In *Journal Education and Chemistry* (Vol. 7, Number 2).
- Rochmawati, N. (2019). *PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA MERAH (Hylocereus polyrhizus) SEBAGAI TEPUNG UNTUK PEMBUATAN COOKIES Utilization of Red Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) Peel as Flour for Making Cookies* (Vol. 7, Number 3).
- Tiara Tiara, & Jon Efendi. (2025). Uji Kadar Protein pada Pakan Ikan Patin Menggunakan Metode Kjeldahl. *Jurnal Pendidikan Kimia, Fisika Dan Biologi*, 1(5), 59–73. <https://doi.org/10.61132/jupenkifb.v1i5.642>