

SKRINING KUALITATIF KARBOHIDRAT DAN PROTEIN PADA BERBAGAI MATRIKS BAHAN PANGAN MENGGUNAKAN METODE BIOKIMIA

Bima Reksa Kumala, Dedi Damhuri*

Program Studi Kesehatan Hewan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi
Jl. Jalan Raya Jambi – Muara Bulian KM 15, Mendalo Darat, Muaro Jambi, Jambi
36361 Indonesia
e-mail: dedidamhuri@unja.ac.id

Abstrak

Karbohidrat dan protein merupakan zat gizi makro yang berperan penting dalam metabolisme tubuh dan pemenuhan kebutuhan nutrisi manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan amilum dan protein pada berbagai bahan pangan hewani dan nabati menggunakan metode uji biokimia sederhana, yaitu uji Lugol dan uji Biuret. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan sampel berupa tahu, tempe, susu, pisang, ikan lele, daging sapi, daging ayam, telur, alpukat, dan kacang tanah. Preparasi sampel dilakukan dengan menghaluskan bahan pangan dan menambahkan akuades untuk memperoleh filtrat yang digunakan dalam pengujian. Uji Lugol dilakukan untuk mendeteksi kandungan amilum (pati), yaitu karbohidrat kompleks golongan polisakarida, berdasarkan perubahan warna menjadi biru kehitaman, sedangkan uji Biuret digunakan untuk mendeteksi protein melalui pembentukan kompleks Cu-peptida yang menghasilkan warna ungu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pisang memberikan hasil positif pada uji Lugol dengan perubahan warna kehitaman yang menandakan adanya amilum sebagai bentuk karbohidrat polisakarida. Sebagian besar sampel lainnya menunjukkan hasil negatif pada uji Lugol. Pada uji Biuret, tahu, tempe, susu, ikan lele, daging sapi, daging ayam, telur, dan kacang tanah menunjukkan hasil positif dengan perubahan warna ungu yang menandakan adanya kandungan protein. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode uji Lugol dan Biuret dapat digunakan sebagai metode sederhana, cepat, dan efektif untuk identifikasi awal kandungan amilum dan protein pada bahan pangan.

Kata kunci: bahan pangan; karbohidrat; protein; uji biuret; uji lugol

Abstract

Carbohydrates and proteins are essential macronutrients that play important roles in metabolism and the fulfillment of human nutritional requirements. This study aimed to identify the presence of starch and protein in various animal- and plant-based food materials using simple biochemical tests, namely the Lugol test and the Biuret test. A qualitative descriptive method was employed using samples consisting of tofu, tempeh, milk, banana, catfish, beef, chicken meat, egg, avocado, and peanut. Sample preparation was carried out by homogenizing the food materials and adding distilled water to obtain filtrates for analysis. The Lugol test was used to detect starch, a complex polysaccharide carbohydrate, based on a color change to blue-black, whereas the Biuret test was used to detect proteins through the formation of a

copper-peptide complex producing a purple color. The results showed that banana tested positive in the Lugol test, indicated by a blue-black coloration, confirming the presence of starch as a polysaccharide carbohydrate. Most of the other samples showed negative results in the Lugol test. In the Biuret test, tofu, tempeh, milk, catfish, beef, chicken meat, egg, and peanut produced positive results indicated by a purple coloration, confirming the presence of protein. These findings demonstrate that the Lugol and Biuret tests can serve as simple, rapid, and effective methods for the preliminary identification of starch and protein in food materials.

Keywords: Biuret test; carbohydrates; food materials; lugol test; protein

1. PENDAHULUAN

Karbohidrat dan protein merupakan makromolekul esensial yang berperan penting dalam mendukung fungsi fisiologis tubuh manusia. Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama yang digunakan dalam berbagai aktivitas metabolisme sel, sedangkan protein berperan dalam proses pertumbuhan, perbaikan jaringan, serta sintesis enzim, hormon, dan antibodi yang menunjang sistem biologis tubuh (Safitri *et al.*, 2025; Akmaliah, 2025). Ketersediaan kedua zat gizi tersebut dalam bahan pangan menjadi faktor penting dalam menentukan kualitas dan nilai gizi suatu makanan.

Bahan pangan yang berasal dari hewani dan nabati memiliki perbedaan mendasar dalam komposisi gizinya. Bahan pangan hewani umumnya memiliki kandungan protein dengan nilai biologis tinggi karena mengandung asam amino esensial yang lebih lengkap, sedangkan bahan pangan nabati cenderung lebih dominan mengandung karbohidrat sebagai sumber energi utama. Perbedaan karakteristik ini menjadikan kedua jenis bahan pangan memiliki peran yang saling melengkapi dalam pemenuhan kebutuhan gizi manusia (Iswari *et al.*, 2022).

Dalam kajian biokimia pangan, analisis kandungan makromolekul seperti karbohidrat dan protein sangat penting untuk mengidentifikasi kualitas nutrisi suatu bahan pangan. Penentuan kandungan tersebut tidak hanya dilakukan secara kuantitatif, tetapi juga dapat diawali dengan pendekatan kualitatif untuk memberikan gambaran awal mengenai keberadaan zat gizi tertentu dalam sampel pangan. Pendekatan ini menjadi dasar dalam berbagai analisis lanjutan yang lebih kompleks dalam bidang ilmu pangan dan gizi.

Uji kualitatif kandungan karbohidrat dan protein dapat dilakukan menggunakan

metode biokimia sederhana yang memanfaatkan reaksi spesifik antara zat kimia dan senyawa uji. Larutan lugol digunakan untuk mendeteksi adanya pati sebagai bentuk karbohidrat, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman akibat pembentukan kompleks iodin-pati (Ananda *et al.*, 2025). Sementara itu, uji biuret digunakan untuk mendeteksi protein melalui pembentukan kompleks antara ion tembaga (Cu^{2+}) dengan ikatan peptida yang menghasilkan warna ungu (Febrina *et al.*, 2024).

Metode uji kualitatif ini memiliki keunggulan karena bersifat sederhana, cepat, ekonomis, serta tidak memerlukan peralatan laboratorium yang kompleks (Pugu *et al.*, 2024). Meskipun demikian, metode ini tetap memiliki relevansi ilmiah dalam memberikan indikasi awal keberadaan makromolekul dalam bahan pangan. Oleh karena itu, metode ini sering digunakan dalam pembelajaran biokimia dasar untuk membantu pemahaman konsep reaksi kimia pada senyawa biologis.

Di sisi lain, meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konsumsi pangan bergizi dan seimbang menuntut adanya pemahaman yang lebih baik mengenai kandungan nutrisi dalam bahan pangan yang dikonsumsi sehari-hari. Kurangnya informasi mengenai komposisi gizi dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam pola konsumsi makanan, yang berpotensi memengaruhi status gizi individu (Rizky & Krianto, 2025). Oleh karena itu, pendekatan analisis sederhana menjadi penting sebagai sarana edukasi gizi berbasis ilmiah.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan kajian mengenai uji kualitatif kandungan karbohidrat dan protein dalam bahan pangan hewani dan nabati menggunakan metode biokimia sederhana. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemahaman karakteristik gizi bahan pangan serta menjadi dasar pengembangan analisis biokimia pangan yang lebih lanjut. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memperkuat literasi gizi masyarakat melalui pendekatan ilmiah yang sederhana namun aplikatif.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan uji biokimia sederhana untuk mengidentifikasi kandungan zat gizi makro pada bahan pangan. Pengamatan dilakukan berdasarkan perubahan warna maupun karakteristik fisik yang muncul setelah sampel direaksikan dengan pereaksi tertentu. Parameter yang diamati meliputi kandungan karbohidrat dan protein pada bahan pangan hewani dan nabati.

2.2. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian meliputi tahu, tempe, susu, pisang, ikan lele, daging sapi, daging ayam, telur, alpukat, dan kacang tanah. Seluruh bahan pangan diperoleh dari pasar tradisional dan dipilih dalam kondisi segar serta layak konsumsi. Setiap sampel digunakan sebagai bahan uji untuk analisis kandungan zat gizi makro menggunakan metode biokimia dasar.

2.3. Preparasi Sampel

Masing-masing bahan pangan ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian dipotong menjadi bagian kecil agar mudah dihancurkan. Sampel selanjutnya dihaluskan menggunakan mortar dan alu hingga diperoleh tekstur homogen. Aquades sebanyak 20 mL ditambahkan ke dalam sampel yang telah dihaluskan, kemudian campuran diaduk secara merata. Larutan sampel disaring menggunakan kain kasa atau saringan sederhana untuk memperoleh filtrat yang akan digunakan pada setiap pengujian.

2.4. Pengujian Karbohidrat (Uji Lugol)

Pengujian karbohidrat dilakukan menggunakan metode lugol untuk mendeteksi keberadaan amilum (pati) dalam sampel bahan pangan. Filtrat sampel terlebih dahulu disiapkan hingga diperoleh larutan homogen yang siap diuji. Sebanyak tiga tetes filtrat sampel ditetaskan pada plat tetes yang bersih dan kering menggunakan pipet tetes untuk menjamin ketepatan volume dan mencegah kontaminasi silang antar sampel. Selanjutnya, larutan lugol ditambahkan sebanyak dua tetes pada masing-masing sampel. Campuran kemudian dibiarkan tanpa pengadukan berlebihan untuk

memungkinkan terjadinya reaksi antara iodine dalam larutan lugol dengan struktur heliks amilosa pada pati. Pengamatan dilakukan segera setelah penambahan reagen dan dalam beberapa detik hingga menit pertama reaksi berlangsung.

Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi biru tua hingga biru kehitaman. Perubahan warna tersebut terjadi akibat terbentuknya kompleks iodine–amilosa yang stabil, yang mengindikasikan adanya kandungan amilum dalam bahan pangan yang diuji. Intensitas warna dapat digunakan sebagai indikator kualitatif relatif terhadap kadar pati dalam sampel.

2.5. Pengujian Protein (Uji Biuret)

Pengujian protein dilakukan menggunakan metode biuret yang bertujuan untuk mendeteksi keberadaan ikatan peptida dalam sampel bahan pangan. Filtrat sampel sebanyak 3 tetes diteteskan pada plat tetes yang bersih dan kering menggunakan pipet tetes steril untuk menjaga validitas hasil pengamatan.

Selanjutnya, larutan biuret sebanyak 2 tetes ditambahkan ke dalam sampel yang telah berada pada plat tetes. Campuran kemudian dihomogenkan secara perlahan menggunakan ujung pipet tetes agar reagen dapat bereaksi secara merata dengan senyawa dalam sampel tanpa menyebabkan percikan atau kehilangan volume sampel.

Setelah homogenisasi, perubahan warna diamati secara visual pada suhu ruang. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi ungu atau violet, yang menunjukkan adanya pembentukan kompleks antara ion Cu^{2+} dengan ikatan peptida dalam protein. Semakin pekat warna ungu yang terbentuk, secara kualitatif mengindikasikan semakin tinggi kandungan protein dalam sampel bahan pangan yang diuji.

2.6. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif kualitatif berdasarkan perubahan warna dan karakteristik fisik yang muncul pada setiap pengujian. Hasil identifikasi kandungan karbohidrat dan protein dibandingkan antar sampel untuk mengetahui karakteristik zat gizi dominan pada masing-masing bahan pangan. Data

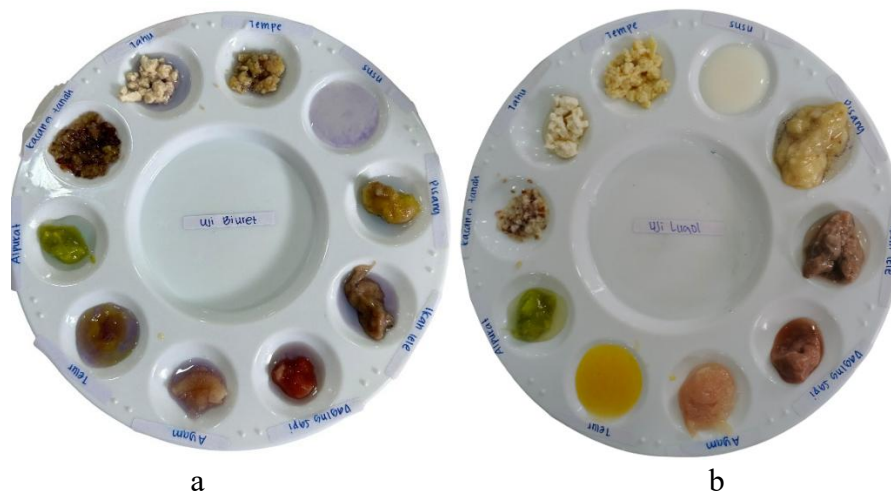
penelitian kemudian disajikan dalam bentuk tabel hasil pengamatan dan dijelaskan secara deskriptif ilmiah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji 10 jenis makanan terhadap reagen lugol dan biuret

Jenis Sampel	Uji Lugol		Uji Biuret	
	Warna	Keterangan	Warna	Keterangan
Tahu	Tidak berubah	Negatif	Ungu	Positif
Tempe	Tidak berubah	Negatif	Ungu	Positif
Susu	Tidak berubah	Negatif	Ungu	Positif
Pisang	Kehitaman	Positif	Biru	Negatif
Ikan lele	Cokelat	Negatif	Ungu	Positif
Daging sapi	Tidak berubah	Negatif	Ungu	Positif
Daging ayam	Tidak berubah	Negatif	Ungu	Positif
Telur	Tidak berubah	Negatif	Ungu	Positif
Alpukat	Hijau	Negatif	Biru	Negatif
Kacang tanah	Tidak berubah	Negatif	Ungu	Positif

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 1, menunjukkan bahwa sebagian besar sampel seperti tahu, tempe, susu, ikan lele, daging sapi, daging ayam, telur, dan kacang tanah memberikan hasil positif pada uji biuret yang ditandai dengan perubahan warna ungu, sehingga mengindikasikan adanya kandungan protein, sedangkan pada uji lugol sebagian besar sampel menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna menjadi biru kehitaman. Sementara itu, sampel pisang dan alpukat menunjukkan hasil positif pada uji lugol yang ditandai perubahan warna menjadi kehitaman atau hijau, sehingga mengindikasikan adanya kandungan amilum pada pisang dan senyawa tertentu pada alpukat, namun keduanya menunjukkan hasil negatif pada uji biuret atau tidak mengandung protein yang dominan. Hasil perubahan warna dapat dilihat pada Gambar 1. berikut.

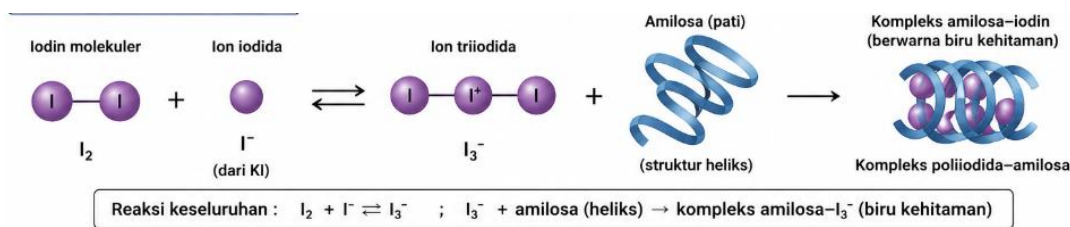


Gambar 1. Hasil pengujian 10 jenis sampel terhadap dua jenis reagen, a. uji biuret; b. uji lugol

Berdasarkan hasil uji Lugol pada Tabel 1, diperoleh bahwa sebagian besar sampel seperti tahu, tempe, susu, ikan lele, daging sapi, daging ayam, telur, dan kacang tanah menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna menjadi kehitaman, sedangkan sampel pisang menunjukkan hasil positif dengan perubahan warna menjadi kehitaman dan alpukat menunjukkan perubahan warna hijau yang mengindikasikan adanya reaksi dengan reagen lugol. Uji lugol merupakan uji kualitatif yang digunakan untuk mendeteksi adanya amilum (pati) dalam suatu bahan pangan melalui reaksi antara larutan iodin dengan struktur heliks amilosa yang menghasilkan kompleks berwarna biru kehitaman sebagai hasil positif, sedangkan hasil negatif ditandai dengan tidak adanya perubahan warna karena tidak terdapat amilum atau kandungan polisakarida kompleks dalam sampel (Ananda *et al.*, 2025; Zahra *et al.*, 2025).

Uji lugol merupakan uji biokimia yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan amilum (pati) dalam suatu sampel berdasarkan perubahan warna yang terjadi akibat reaksi antara iodin (I_2) dan ion iodida (I^-) yang membentuk ion triiodida (I_3^-). Ion I_3^- ini kemudian masuk ke dalam struktur heliks amilosa pada pati dan membentuk kompleks amilosa-iodin (poliiodida-amilosa) yang menghasilkan warna biru

kehitaman sebagai hasil positif, menandakan sampel mengandung amilum. Sebaliknya, jika sampel tidak mengandung amilum, iodine tidak dapat berikatan dan tetap berada dalam bentuk bebas sehingga larutan tidak mengalami perubahan warna dan tetap berwarna coklat kekuningan sebagai hasil negatif. (Hani *et al.*, 2023). Reaksi sederhananya dapat dituliskan sebagai berikut:



Gambar 2. Reaksi kimia uji lugol

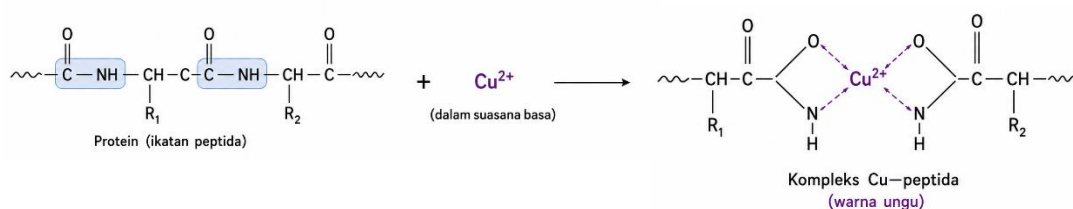
Sampel yang tidak mengalami perubahan warna seperti tahu, tempe, susu, ikan lele, daging sapi, daging ayam, telur, dan kacang tanah tidak mengandung amilum dalam jumlah signifikan, sehingga tidak terbentuk kompleks tersebut. Sementara pisang menunjukkan hasil positif karena mengandung pati yang masih cukup tinggi, terutama pada kondisi belum terlalu matang, sehingga struktur amilosanya mampu mengikat iodine. Alpukat menunjukkan perubahan warna lemah karena dominasi lemak dan serat, sehingga interaksi dengan iodine tidak membentuk kompleks pati yang stabil.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pisang mengandung kadar pati yang cukup tinggi pada tingkat kematangan tertentu sehingga memberikan reaksi positif pada uji lugol (Amara dan Miesugandhi, 2024). Sebaliknya, bahan pangan seperti susu, daging sapi, daging ayam, ikan lele, telur, dan kacang tanah tidak menunjukkan reaksi positif pada uji lugol karena komponen utamanya adalah protein dan lipid, bukan amilum. Selain itu, temuan pada tahu dan tempe juga sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa produk olahan kedelai umumnya rendah pati karena sebagian besar karbohidratnya telah terurai selama proses pengolahan dan fermentasi (Madani *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil uji biuret pada Tabel 1, seluruh sampel yang meliputi tahu, tempe, susu, ikan lele, daging sapi, daging ayam, telur, dan kacang tanah menunjukkan

hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi ungu, sedangkan pisang dan alpukat menunjukkan hasil negatif pada uji ini. Uji biuret merupakan uji kualitatif untuk mendeteksi adanya protein, khususnya ikatan peptida (-CO-NH-) dalam suatu bahan, dengan menggunakan larutan CuSO_4 dalam suasana basa (NaOH) yang akan menghasilkan kompleks berwarna ungu sebagai indikator positif apabila terdapat minimal dua ikatan peptida (Febrina *et al.*, 2024).

Secara biokimia, reaksi uji biuret terjadi karena ion Cu^{2+} dari tembaga sulfat dalam suasana basa berikatan dengan pasangan elektron bebas pada atom nitrogen dari ikatan peptida protein, sehingga membentuk kompleks koordinasi berwarna ungu (Febrina *et al.*, 2024). Reaksi sederhananya dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Reaksi kimia uji biuret

Perubahan warna ini terjadi karena pembentukan kompleks koordinasi antara ion tembaga dengan ikatan peptida, sehingga intensitas warna ungu sebanding dengan jumlah protein dalam sampel. Sampel seperti tahu dan tempe menunjukkan hasil positif karena berasal dari kedelai yang kaya protein nabati, susu mengandung kasein dan *whey*, ikan lele serta daging sapi dan ayam mengandung protein hewani dengan struktur polipeptida yang kompleks, telur mengandung albumin, sedangkan kacang tanah juga memiliki kandungan protein nabati yang cukup tinggi (Trianto *et al.*, 2019).

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa tahu, tempe, dan kacang tanah memiliki kandungan protein nabati tinggi dari kedelai dan kacang-kacangan yang memberikan reaksi positif kuat pada uji biuret (Madani *et al.*, 2023; Fairuz *et al.*, 2025). Susu juga dilaporkan mengandung protein utama berupa kasein dan *whey* yang memberikan hasil positif pada uji biuret karena tingginya ikatan peptida dalam komposisinya (Syahfitri *et al.*, 2020). Selain itu, ikan lele, daging sapi,

daging ayam, dan telur secara konsisten dilaporkan dalam berbagai penelitian sebagai sumber protein hewani dengan kandungan polipeptida tinggi sehingga selalu menunjukkan reaksi positif pada uji biuret (Rizvi *et al.*, 2025; Febrina *et al.*, 2024).

Dari perspektif pemenuhan gizi, konfirmasi keberadaan makronutrien ini menegaskan potensi besar bahan-bahan tersebut sebagai komponen penting dalam Informasi Nilai Gizi (ING). Protein yang terdeteksi kuat pada sampel hewani dan nabati berperan krusial dalam mendukung sintesis jaringan, enzim, dan sistem imun tubuh (Awaru *et al.*, 2025). Sementara itu, keberadaan karbohidrat dalam bahan pangan baik sebagai sumber energi utama melalui pemecahan glukosa maupun sebagai serat struktural menjadi parameter mutu yang menentukan nilai kalori total produk (Wahyuningsih *et al.*, 2025). Kombinasi analisis kualitatif karbohidrat dan protein ini tidak hanya memvalidasi identitas biokimia sampel, tetapi juga memberikan dasar ilmiah penting dalam penyusunan label informasi gizi guna pemenuhan kebutuhan diet harian konsumen yang seimbang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode uji biokimia sederhana menggunakan reagen lugol dan biuret mampu mengidentifikasi kandungan karbohidrat dan protein pada berbagai bahan pangan hewani maupun nabati secara kualitatif. Hasil uji lugol menunjukkan bahwa pisang memberikan reaksi positif terhadap kandungan amilum yang ditandai perubahan warna menjadi kehitaman, sedangkan sebagian besar sampel lain menunjukkan hasil negatif karena tidak mengandung pati dalam jumlah signifikan. Pada uji biuret, sampel tahu, tempe, susu, ikan lele, daging sapi, daging ayam, telur, dan kacang tanah menunjukkan hasil positif dengan perubahan warna ungu yang menandakan adanya kandungan protein dan ikatan peptida. Perbedaan hasil pengujian menunjukkan bahwa bahan pangan hewani umumnya lebih dominan mengandung protein, sedangkan beberapa bahan pangan

nabati tertentu lebih kaya karbohidrat. Dengan demikian, uji lugol dan biuret dapat digunakan sebagai metode praktis, sederhana, dan efektif untuk mengenali karakteristik zat gizi makro dalam bahan pangan serta mendukung pembelajaran biokimia pangan dan edukasi gizi masyarakat. Hasil penelitian dapat menjadi dasar dalam edukasi pemilihan bahan pangan berdasarkan kandungan nutrisinya, sehingga mendukung peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konsumsi pangan bergizi seimbang.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah perlunya dilakukan penelitian lanjutan dengan metode analisis kuantitatif agar kadar karbohidrat dan protein pada setiap bahan pangan dapat diketahui secara lebih akurat. Selain itu, jumlah dan variasi sampel pangan dapat diperbanyak sehingga hasil penelitian menjadi lebih representatif. Penggunaan alat laboratorium yang lebih modern dan pengendalian kondisi pengujian yang lebih baik juga disarankan untuk meningkatkan ketelitian hasil analisis. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi media pembelajaran praktikum biokimia yang sederhana dan aplikatif bagi mahasiswa maupun masyarakat dalam memahami kandungan gizi bahan pangan sehari-hari.

5. REFERENSI

- Akmaliyah, U. (2025). Protein Molekul Esensial Untuk Metabolisme Dan Imunitas. In *BIOLOGIKA: Jurnal Ilmiah Biologi* 1(1): 18-26.
- Ananda, N., Hanum, A., Hasanah, N., Al Maksum Langkat, S., & Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, P. (2025). Identification Of Carbohydrates, Proteins, Glucose, And Fats In Food Ingredients As A Medium For Basic Science Learning. *Jurnal Sains Student Research*, 3(4). <https://doi.org/10.61722/jssr.v3i5.6052>.
- Ariangesty Safitri, Fatikha Aulya Rahma Marfuah, Resti Ayu Wahyuningsih, Safira Aurelia Wulandari, Sherli Olivia Khairatunisa, Silvia Nur Anggraini, & Liss Dyah Dewi Arini. (2025). Konsep Dasar Metabolisme Tubuh, Metabolisme Karbohidrat, Protein, Lemak, Mineral, Elektrolit dan Vitamin. *Journal of Literature Review*, 1(2), 683–687. <https://doi.org/10.63822/s2r72570>.
- Awaru, A. F. T., Gz, S., Sari, F. K., Tp, S., Dalimunthe, N. K., Gz, S., & Rusman, K. N. F. (2025). *Ilmu gizi dan kesehatan*. Yayasan Bina Lentera Insan.

- Fairuz Pasaribu, F., Sartika Daulay, A., & Amin Nasution, M. (2025). Penentuan Kadar Protein Beberapa Jenis Kacang (Kacang Merah, Hijau, Kedelai Segar) Untuk Penanganan Stunting Dengan Metode Kjeldahl Dan Spektrofotometri Visible. *JPS*, 2025(4), 2976–2987. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com>.
- Febrina, R. A., Maretta Ginting, W., Meryani, D., Sipahutar, B., Sipayung, A. R., Studi, P., Ipa, P., Matematika, F., Pengetahuan, I., & Medan, A. N. (2024). Identifikasi Asam Amino Dan Protein Pada Bahan Makanan Dengan Menggunakan Uji Ninhidrin Dan Uji Biuret. *Sains Indonesiana: Jurnal Ilmiah Nusantara*, 2(3), 10–14.
- Hani, H. N., Putri, S. N. A., Ningrum, S., & Utami, D. R. (2023). Uji kualitatif karbohidrat pada makanan empat sehat lima sempurna. *Journal of Food Safety and Processing Technology (JFSPT)*, 1(1), 21. <https://doi.org/10.30587/jfspt.v1i1.6349>.
- Iswari, R. S., Arini, F. A., Sandra, L., Purwaningsih, D., & Yuniastuti, A. (2022). Biokimia gizi. *Jakarta: Galiono Digdaya Kawthar*.
- Madani, A., Fertiasari, R., Tritisari, A., & Safitri, N. (2023). Analisis Kandungan Proksimat Cookies Tepung Tempe. *Journal of Food Security and Agroindustry*, 1(2), 40–49. <https://doi.org/10.58184/jfsa.v1i2.87>.
- Rizky, P. A., & Krianto, T. (2025). Perbedaan Pola Konsumsi Dan Status Gizi Remaja Di Wilayah Perkotaan Dan Pedesaan Di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat ITEKES Cendekia Utama Kudus*, 13, 328–342. <https://doi.org/10.31596/jkm.v13i3.2939>.
- Rizvi, F. N., Sri, D. P., & Syafridar, D. (2025). Pengujian Mutu yang Terkandung dalam Produk Ikan Lele Asap. *South East Asian Water Resources Managements*, 3(1). <https://journal.stedca.com/index.php/seawarm>.
- Syahfitri, A., Sartika Daulay, A., & Yuniarti, R. (2020). Analisis Kadar Protein Pada Beberapa Jenis Susu Tinggi Protein Dengan Metode Kjeldahl dan Spektrofotometri Visible. *JPS*, 2025(2), 847–858. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com>.
- Trianto, M., Budiarsa, I. M., & Kundera, I. N. (2019). Kadar protein berbagai jenis kacang (*Leguminosae*) dan pemanfaatannya sebagai media pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education*, 7(2), 533–538. <https://doi.org/10.22487/jbse.v7i2.1140>.
- Wahyuningsih, S., Astuti, A. T., Nofartika, F., Damayanti, S., & Mahfuja, A. (2025). Kandungan Gizi Uwi Putih dan Uwi Ungu dengan Berbagai Teknik Pengolahan sebagai Alternatif Bahan Pangan Fungsional bagi Diabetisi. *Medika Respati: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 127–136. <https://doi.org/10.35842/mr.v20i2.1229>.

Zahra, C., Putri, D., Purba, B., Wantini, T., & Hasanah, N. (2025). Praktikum Menguji Kandungan Yang Terdapat Pada Bahan Makanan. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(5), 204–214. <https://doi.org/10.61722/jipm.v3i5.1302>.