*Original Research*

jurnal SAGO gizi dan kesehatan

# Daya terima dan komposisi proksimat rice crackers dengan formulasi tepung ikan teri nasi (*Stolephorus commersonii*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*)

*Sensory acceptability and proximate composition of rice crackers formulated with anchovy (Stolephorus commersonii) and mung bean (Vigna radiata) flours*

SAGO: Gizi dan Kesehatan
2026, Vol. 7(3) 939-946
© The Author(s) 2026
DOI: http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v7i3.3541
https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes
Poltekkes Kemenkes Aceh

Geubrina Rezeki[1], Abdul Hadi[2*]

## Abstract

**Background:** White rice-based *rice crackers* have been reported to contain approximately 7.0 g of protein per 100 g. This study examined the sensory acceptability and proximate composition of *rice crackers formulated with anchovy (Stolephorus commersonii) and mung bean (Vigna radiata) flours.*
**Objectives:** To evaluate the sensory acceptability and proximate composition of rice crackers containing anchovy and mung bean flours at three formulation levels (10:20, 15:25, and 20:30 g).
**Methods:** This January 2026 experiment used a nonfactorial completely randomized design with three formulations and three production replicates (nine units). Rice crackers were prepared and assessed for sensory acceptability at Poltekkes Kemenkes Aceh; proximate analyses were performed at Universitas Syiah Kuala. Thirty semitrained panelists rated color, aroma, taste, and texture on a five-point hedonic scale. Friedman tests were used for sensory data and analysis of variance followed by Duncan's test for proximate data.
**Results:** F2 (15:25 g) had the highest descriptive scores for color (3.28) and texture (2.97), whereas F3 (20:30 g) had the highest scores for aroma (3.03) and taste (2.80). F3 had the highest ash (1.81%), protein (12.59%), and crude fiber (5.07%) contents, whereas F2 had the highest carbohydrate content (72.48%). No statistically significant differences in sensory acceptability were reported among formulations, whereas all measured proximate parameters differed significantly ($p < 0.05$).
**Conclusions:** Sensory acceptability did not differ significantly among the three formulations. Moisture, ash, protein, fat, crude fiber, and carbohydrate contents differed significantly across formulations. The highest protein and crude fiber contents were observed in F3.

**Keywords:**
Anchovy flour, mung bean flour, proximate composition, *rice crackers,* sensory acceptability

## Abstrak

**Latar Belakang:** *Rice crackers* berbahan dasar beras putih dilaporkan mengandung sekitar 7,0 g protein per 100 g produk. Penelitian ini mengkaji daya terima sensoris dan komposisi proksimat rice crackers yang diformulasikan dengan tepung ikan teri nasi (*Stolephorus commersonii*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata).*
**Tujuan:** Mengevaluasi daya terima sensoris dan komposisi proksimat rice crackers pada tiga formulasi tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau (10:20, 15:25, dan 20:30 g).
**Metode:** Penelitian eksperimental pada Januari 2026 menggunakan rancangan acak lengkap nonfaktorial dengan tiga formulasi dan tiga ulangan produksi (sembilan unit percobaan). Pembuatan produk dan uji sensoris dilakukan di

[1] Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh, Indonesia. E-mail: rezekigeubrina14@gmail.com
[2] Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh, Indonesia. E-mail: abdulhadi@poltekkesaceh.ac.id

**Penulis Koresponding:**
**Abdul Hadi:** Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Jln. Soekarno Hatta, Lagang, Kecamatan Darul Imarah, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh, 23231, Indonesia. E-mail: abdulhadi@poltekkesaceh.ac.id

Diterima: 15/09/2026 Revisi: 15/10/2026 Disetujui: 09/11/2026 Diterbitkan: 18/11/2026

Poltekkes Kemenkes Aceh, sedangkan analisis proksimat *dilakukan* di Universitas Syiah Kuala. Sebanyak 30 panelis agak terlatih menilai warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan skala hedonik lima poin. Data sensoris dianalisis dengan uji Friedman, sedangkan data proksimat dianalisis dengan analisis ragam dan uji lanjut Duncan.
**Hasil:** F2 (15:25 g) memperoleh skor kesukaan tertinggi secara deskriptif untuk warna (3,28) dan tekstur (2,97), sedangkan F3 (20:30 g) memperoleh skor tertinggi untuk aroma (3,03) dan rasa (2,80). Kadar abu (1,81%), protein (12,59%), dan serat kasar (5,07%) tertinggi terdapat pada F3, sedangkan kadar karbohidrat tertinggi (72,48%) terdapat pada F2. Tidak dilaporkan perbedaan bermakna pada daya terima sensoris antarkelompok formulasi, tetapi seluruh parameter proksimat berbeda bermakna ($p < 0,05$).
**Kesimpulan:** Daya terima sensoris tidak berbeda bermakna di antara ketiga formulasi. Kadar air, abu, protein, lemak, serat kasar, dan karbohidrat berbeda bermakna antarformulasi. Kadar protein dan serat kasar tertinggi ditemukan pada F3.

**Kata Kunci:**
Daya terima sensoris, komposisi proksimat, *rice crackers*, tepung ikan teri nasi, tepung kacang hijau

## Pendahuluan

*Ice crackers* merupakan salah satu makanan ringan khas Jepang yang umumnya berbahan dasar tepung beras atau jenis serealia lainnya. Produk ini memiliki tekstur renyah serta rasa gurih dan asin (Nurifah et al., 2025). Kandungan protein pada *rice crackers* bervariasi sesuai bahan dan komposisi formulasi. Watanabe et al. (2022) melaporkan bahwa *rice crackers* berbahan dasar beras putih memiliki kandungan protein 4,2 g per 60 g, setara dengan 7,0 g per 100 g. g per 100 g. Temuan tersebut menjadi pertimbangan dalam pengembangan formulasi *rice crackers* dengan penambahan bahan pangan sumber protein, seperti tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau.

Protein merupakan zat gizi esensial yang menunjang pertumbuhan, pemeliharaan, dan perbaikan jaringan tubuh (Umar, 2023). Peningkatan asupan protein dapat didukung melalui pengembangan pangan berbahan sumber protein hewani dan nabati. Penelitian sebelumnya telah mengembangkan produk camilan melalui kombinasi tepung ikan teri dan tepung kedelai pada biskuit (Sari, 2021), serta kombinasi tepung ikan teri dan tepung kacang merah pada pie mini (Faroj, 2019). Penelitian ini menggunakan tepung ikan teri nasi (*Stolephorus commersonii*) sebagai sumber protein hewani dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) sebagai sumber protein nabati.

Ikan teri nasi merupakan bahan pangan sumber protein hewani serta berbagai vitamin dan mineral (Junianingsih et al., 2021). Ikan ini berukuran kecil, berbentuk memanjang, dan berwarna cenderung putih (Haq et al., 2021). Ikan teri segar memiliki kadar protein sebesar 11,54%, sedangkan pada ikan teri kering yang diolah melalui pengeringan surya tertutup dan pengeringan tradisional masing-masing sebesar 61,55% dan 57%. Selain protein, ikan teri juga mengandung mineral, antara lain kalsium, fosfor, besi, dan iodium (Tohata et al., 2021).

Selain sumber protein hewani, sumber protein nabati juga dapat digunakan untuk meningkatkan nilai gizi produk olahan. Kacang hijau mengandung beragam zat gizi. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia, kacang hijau kering mengandung protein sebesar 22,9 g per 100 g kacang hijau serta kaya akan karbohidrat, vitamin, dan mineral penting (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Selain itu, kacang hijau mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti asam fenolik, flavonoid, tanin, dan asam fitat, yang memberikan berbagai aktivitas biologis yang dilaporkan dalam literatur (Tarahi et al., 2025). Dalam pengolahan pangan, kacang hijau dapat diolah menjadi tepung untuk mendukung diversifikasi produk dan dimanfaatkan sebagai bahan substitusi tepung terigu (Ponelo et al., 2022).

Beberapa penelitian telah memanfaatkan tepung ikan teri nasi maupun tepung kacang hijau dalam pengembangan produk pangan. Setiawati et al. (2024) mengembangkan *crackers* dengan kombinasi tepung campolay dan tepung ikan teri nasi; formulasi terpilih memiliki kadar protein sebesar 13,26%. Zakaria et al. (2024) melaporkan bahwa formulasi fish crackers dengan penambahan tepung kacang hijau memiliki kadar protein sebesar 16,63% dan serat sebesar 26,96%. Kedua penelitian tersebut menggunakan jenis produk dan kombinasi bahan yang berbeda.

Meskipun tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau telah digunakan pada berbagai produk pangan, kombinasi kedua bahan tersebut

dalam *rice crackers,* dengan perbandingan formulasi yang berbeda serta evaluasi daya terima dan komposisi proksimat, masih perlu dikaji. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi daya terima sensoris dan komposisi proksimat *rice crackers* dengan formulasi tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau.

## Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) nonfaktorial dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan produksi sehingga diperoleh sembilan unit percobaan. Penelitian dilaksanakan pada Januari 2026. Pembuatan *rice crackers* dan pengujian daya terima dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Aceh, sedangkan analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala. Penelitian meliputi tahap pendahuluan dan tahap utama.

Penelitian pendahuluan menguji lima kombinasi tepung ikan teri nasi (*Stolephorus commersonii*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*), yaitu 10:20, 15:25, 20:30, 25:35, dan 30:40 g. Berdasarkan uji daya terima pendahuluan, dipilih tiga formulasi untuk penelitian utama, yaitu F1 (10:20 g), F2 (15:25 g), dan F3 (20:30 g). Formulasi kontrol tidak digunakan karena penelitian difokuskan pada perbandingan daya terima dan komposisi proksimat di antara ketiga formulasi terpilih.

**Tabel 1.** Formulasi rice *crackers*

| Bahan untuk Formulasi | F1 | F2 | F3 |
|---|---|---|---|
| Tepung beras (g) | 120 | 120 | 120 |
| Tepung ikan teri (g) | 10 | 15 | 20 |
| Tepung kacang hijau (g) | 20 | 25 | 30 |
| Nasi putih (g) | 50 | 53 | 56,6 |
| Garam (g) | 2,5 | 2,6 | 2,8 |
| Minyak sayur (ml) | 50 | 53 | 56,6 |
| Air (ml) | 75 | 80 | 85 |

Pembuatan tepung ikan teri nasi mengacu pada metode Junianingsih et al. (2021) dengan modifikasi berdasarkan hasil uji coba awal. Ikan teri nasi asin dicuci menggunakan air mengalir, direndam selama 15 menit, kemudian ditiriskan. Selanjutnya, ikan dikeringkan menggunakan oven listrik pada suhu 120°C selama sekitar 2,5 jam. Ikan kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 60 mesh hingga diperoleh tepung yang homogen. Tepung kacang hijau yang digunakan merupakan produk komersial dengan merek Bengkoang Organik.

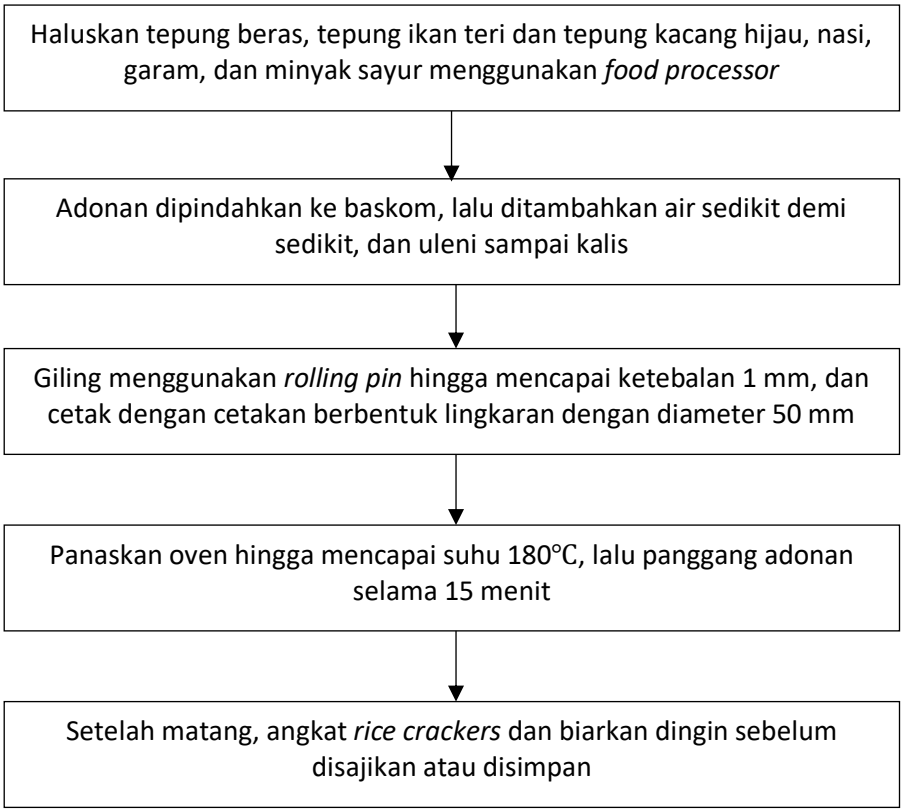
Rice *crackers* dibuat dengan menimbang seluruh bahan sesuai dengan formulasi masing-masing perlakuan. Tepung ikan teri nasi, tepung kacang hijau, tepung beras, nasi putih, garam, dan minyak sayur dicampur menggunakan *food processor* hingga homogen. Air ditambahkan secara bertahap sambil adonan diuleni hingga kalis. Adonan dipipihkan hingga ketebalan sekitar 1 mm, kemudian dicetak berbentuk lingkaran berdiameter 50 mm. Adonan diletakkan pada loyang beralas kertas roti dan dilubangi menggunakan garpu. Selanjutnya, adonan dipanggang pada suhu 180 °C selama 15 menit, dibalik, dan dipanggang kembali selama 15 menit hingga matang. Produk didinginkan pada suhu ruang sebelum pengujian.

Uji daya terima dilakukan dengan metode hedonik terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur. Penilaian melibatkan 30 panelis agak terlatih, yaitu mahasiswa Jurusan Gizi yang telah mengikuti mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan. Sebelum pengujian, panelis menerima penjelasan prosedur, ditanya mengenai kemungkinan alergi terhadap bahan yang digunakan, dan diminta menandatangani lembar persetujuan. Setiap panelis menilai sembilan unit percobaan. Sampel diberi kode tiga digit dan disajikan dengan urutan acak; air putih disediakan selama pengujian. Skor kesukaan menggunakan skala 1–5: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka.

Analisis proksimat mencakup kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat kasar. Kadar air dianalisis secara gravimetri, kadar abu dengan metode pengabuan, kadar protein dengan metode Kjeldahl (faktor konversi nitrogen 6,25), kadar lemak dengan metode Soxhlet, dan serat kasar dengan metode gravimetri. Prosedur analisis mengacu pada SNI 01-2891-1992. Kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference,* yaitu 100% dikurangi jumlah kadar air, abu, protein, lemak, dan serat kasar. Analisis dilakukan pada tiga ulangan produksi untuk setiap formulasi.

Data daya terima dianalisis menggunakan uji Friedman, sedangkan data proksimat dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Seluruh analisis dilakukan menggunakan SPSS versi 27 dengan taraf signifikansi 5% (α = 0,05). Apabila ANOVA menunjukkan perbedaan bermakna, dilakukan uji lanjut Duncan pada taraf signifikansi 5%.

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Kemenkes Aceh pada 9 Januari 2026 dengan nomor DP.04.03/12.7/012/2026.




**Gambar 1.** Tahapan pembuatan rice crackers dengan campuran tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau

## Hasil

### Uji Organoleptik

Hasil uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur *rice crackers pada* ketiga formulasi disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2**. Rerata skor uji hedonik (n = 30)

| Atribut | Campuran tepung 10:20 g (F1) | Campuran tepung 15:25 g (F2) | Campuran tepung 20:30 g (F3) | Nilai p |
|---|---|---|---|---|
| Warna | 3,15 ± 0,94 | 3,28 ± 0,75 | 3,22 ± 0,93 | 0,72 |
| Aroma | 3,02 ± 0,85 | 2,98 ± 0,88 | 3,03 ± 0,82 | 0,95 |
| Rasa | 2,70 ± 0,95 | 2,73 ± 0,90 | 2,80 ± 0,89 | 0,87 |
| Tekstur | 2,92 ± 0,96 | 2,97 ± 0,91 | 2,82 ± 1,00 | 0,31 |

Berdasarkan Tabel 2, rerata skor kesukaan untuk warna, aroma, rasa, dan tekstur pada *ketiga formulasi* berada di sekitar kategori agak suka. Hasil uji Friedman menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antarformulasi untuk keempat atribut tersebut (p > 0,05).

### Analisis Proksimat

Hasil analisis proksimat *rice crackers* dengan tiga formulasi campuran tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau disajikan disajikan secara rinci pada Tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3.** Komposisi proksimat *rice crackers* pada tiga formulasi

| Nilai Gizi | Campuran tepung 10:20 g (F1) | Campuran tepung 15:25 g (F2) | Campuran tepung 20:30 g (F3) | Nilai p |
|---|---|---|---|---|
| Kadar air | 7,02 ± 0,60 [b] | 5,26 ± 0,48[a] | 4,57 ± 0,27[a] | 0,002 |
| Kadar abu | 1,26 ± 0,04[a] | 1,62 ± 0,04[b] | 1,81 ± 0,06[c] | <0,001 |
| Protein | 10,92 ± 0,58[a] | 11,38 ± 0,25[a] | 12,59 ± 0,17[b] | 0,004 |
| Lemak | 5,09 ± 0,20[b] | 4,63 ± 0,28 [b] | 3,58 ± 0,30[a] | 0,001 |
| Serat | 4,41 ± 0,04[a] | 4,62 ± 0,05[b] | 5,07 ± 0,10[c] | <0,001 |
| Karbohidrat | 71,30 ± 0,52[a] | 72,48 ± 0,16[b] | 72,37 ± 0,40[b] | 0,019 |

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan bermakna berdasarkan uji lanjut Duncan ($p < 0,05$).

Hasil analisis menunjukkan bahwa komposisi proksimat berbeda *bermakna* antarformulasi, meliputi kadar air ($p= 0,002$), abu ($p < 0,001$), protein ($p= 0,004$), lemak ($p= 0,001$), serat kasar ($p < 0,001$), dan karbohidrat ($p= 0,019$). Perbedaan antarkelompok untuk setiap parameter ditunjukkan oleh notasi huruf pada Tabel 3 berdasarkan uji lanjut Duncan.

## Pembahasan

### Uji Organoleptik

Warna *rice crackers* pada penambahan campuran tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau 10:20 g berwarna abu-abu kecokelatan, sedangkan penambahan 15:25 g menghasilkan warna cokelat muda dan penambahan 20:30 g menghasilkan warna cokelat yang lebih tua. Berdasarkan penilaian panelis, tingkat kesukaan tertinggi terhadap atribut warna terdapat pada formulasi 15:25 g. Hasil analisis data menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan bermakna di antara ketiga formulasi terhadap tingkat kesukaan warna *rice crackers* ($p > 0,05$). Meskipun demikian, secara visual terdapat kecenderungan perubahan warna menjadi lebih gelap pada formulasi dengan jumlah tepung tambahan yang lebih tinggi. Perubahan warna tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik warna bahan baku, khususnya tepung kacang hijau, serta reaksi Maillard selama pemanggangan. Muhlishoh et al. (2024) menyatakan bahwa peningkatan proporsi tepung kacang hijau dapat menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap akibat warna kuning kecokelatan dari kulit kacang hijau. Selain itu, reaksi Maillard antara protein dan gula pereduksi selama pemanggangan diduga turut berkontribusi terhadap pembentukan warna cokelat pada produk (Haq et al., 2021).

Aroma *rice crackers* pada ketiga formulasi campuran tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau (10:20 g, 15:25 g, dan 20:30 g) memiliki karakteristik aroma khas ikan teri dengan sedikit aroma langu khas kacang hijau. Tingkat kesukaan tertinggi terhadap atribut aroma terdapat pada formulasi 20:30 g. Namun, hasil uji Friedman menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna di antara ketiga formulasi dalam tingkat kesukaan aroma *rice crackers* ($p > 0,05$). Aroma khas ikan teri diduga berkaitan dengan karakteristik bahan baku. Simaremare et al. (2024) menyatakan bahwa penambahan tepung ikan teri dapat memengaruhi karakteristik aroma produk. Selain itu, aroma langu yang mungkin berasal dari tepung kacang hijau diduga berkaitan dengan aktivitas enzim lipoksigenase yang dapat menghasilkan senyawa volatil penyebab bau langu (Ponelo et al., 2022). Akan tetapi, mekanisme tersebut belum dapat dipastikan dalam penelitian ini karena tidak dilakukan pengukuran intensitas aroma maupun analisis senyawa volatil (Ponelo et al., 2022).

Rasa *rice crackers* pada ketiga formulasi campuran tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau (10:20 g, 15:25 g, dan 20:30 g) memiliki karakteristik gurih dan asin khas ikan teri. Skor kesukaan rasa tertinggi diperoleh pada formulasi 20:30 g. Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna di antara ketiga formulasi dalam tingkat kesukaan rasa *rice crackers* ($p > 0,05$). Muhlishoh et al. (2024) menyatakan bahwa karakteristik rasa produk pangan dapat dipengaruhi oleh komposisi dan konsentrasi bahan serta interaksi antarkomponen penyusun cita rasa. Meskipun demikian, penelitian ini tidak mengukur intensitas rasa secara khusus sehingga perubahan intensitas rasa akibat perbedaan formulasi tidak dapat ditentukan hanya dari hasil uji hedonik.

Tekstur *rice crackers* pada ketiga formulasi campuran tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau (10:20 g, 15:25 g, dan 20:30 g) memiliki tekstur renyah dan mudah patah. Tingkat kesukaan tertinggi terhadap atribut tekstur terdapat pada formulasi 15:25 g. Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan bermakna di antara ketiga formulasi dalam tingkat kesukaan tekstur *rice crackers* ($p > 0,05$). Temuan ini dapat dibandingkan dengan Zakaria et al. (2024) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi tepung kacang hijau dapat menghasilkan tekstur *crackers* yang semakin padat dan keras. Penelitian oleh Aina (2021) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi tepung ikan teri pada formulasi *cookies* dapat menghasilkan tekstur yang lebih padat dan keras sehingga memengaruhi daya terima panelis.

**Analisis Proksimat**

Hasil analisis menunjukkan perbedaan bermakna pada kadar air, abu, protein, lemak, serat kasar, dan karbohidrat antarformulasi *rice crackers ($p < 0,05$).* Kadar protein meningkat dari 10,92% pada F1 (10:20 g) menjadi 12,59% pada F3 (20:30 g). Secara deskriptif, F3 juga memperoleh skor kesukaan tertinggi untuk aroma dan rasa. Namun, uji Friedman tidak menunjukkan perbedaan bermakna pada kedua atribut tersebut ($p > 0,05$), sehingga peningkatan kadar protein tidak dapat dianggap berkaitan langsung dengan peningkatan daya terima sensoris. Variasi komposisi proksimat kemungkinan berkaitan dengan perbedaan komposisi dan jumlah bahan pada masing-masing formulasi.

Kadar air *rice crackers* berkisar antara 4,57%–7,02% dan menunjukkan kecenderungan menurun seiring dengan peningkatan proporsi campuran tepung ikan teri nasi dan tepung kacang hijau. Hal ini sejalan dengan penelitian Ramadhan et al. (2019) yang menyebutkan penggunaan tepung kacang hijau dikaitkan dengan penurunan kadar air produk. Perbedaan kadar air antarperlakuan dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan, proses pengolahan, dan ketebalan produk. Kandungan pati dalam bahan juga dapat memengaruhi kemampuan produk dalam mengikat air, sehingga peningkatan proporsi tepung pada formulasi dapat berkaitan dengan penurunan kadar air (Yanti et al., 2019).

Kadar abu *rice crackers* berkisar antara 1,26%–1,81%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu *rice crackers* lebih tinggi pada formulasi dengan jumlah campuran tepung yang lebih besar. Hal ini sejalan dengan Ramadhan et al. (2019) yang menyatakan bahwa penambahan tepung ikan teri meningkatkan kadar abu *cookies*. Selain itu, tepung kacang hijau juga dapat berkontribusi terhadap kadar abu produk melalui kandungan komponen anorganiknya (Muhlishoh et al., 2024). Penelitian Litaay et al. (2023) menunjukkan bahwa tepung ikan teri nasi mengandung abu serta sejumlah mineral, termasuk besi, magnesium, dan kalsium. Meskipun demikian, kadar abu hanya menggambarkan residu anorganik total setelah pengabuan dan tidak menunjukkan kadar setiap mineral secara spesifik.

Kadar protein *rice crackers* berkisar antara 10,92%–12,59%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa protein *rice crackers* lebih tinggi pada formulasi dengan jumlah campuran tepung yang lebih besar. Hal ini sejalan dengan Setiawati et al. (2024) yang melaporkan peningkatan kadar protein *crackers* dengan penambahan tepung ikan teri nasi. Zakaria et al. (2024) juga melaporkan bahwa kandungan protein pada produk *fish crackers* meningkat seiring penggunaan tepung kacang hijau pada produk.

Kadar lemak *rice crackers* berkisar antara 3,58%–5,09%. Pada penelitian ini, kadar lemak menurun pada formulasi dengan jumlah campuran tepung yang lebih besar. Penurunan ini diduga berkaitan dengan perbedaan komposisi bahan baku yang digunakan dalam setiap formulasi (Ramadhan et al., 2019). Hasil ini sejalan dengan Pitaloka et al. (2024) yang menyatakan bahwa penambahan tepung kacang hijau dan tepung daun kelor dapat menurunkan kadar lemak produk.

Kadar serat kasar *rice crackers* berkisar antara 4,41%–5,07%. Pada penelitian ini, kadar serat kasar meningkat dengan bertambahnya jumlah campuran tepung. Peningkatan kadar serat diduga berkaitan dengan penambahan tepung kacang hijau dalam formulasi, yang mengandung komponen serat. Hal ini sejalan dengan Mubarak & Mulyadi (2024) yang menyebutkan bahwa peningkatan penambahan tepung kacang hijau dapat meningkatkan kadar serat kasar pada biskuit.

Kadar karbohidrat *rice crackers* berkisar antara 71,30%–72,48%. Pada penelitian ini, kadar karbohidrat bervariasi antarformulasi. Karbohidrat *rice crackers* terutama berasal dari tepung beras, nasi, dan tepung kacang hijau, sedangkan tepung ikan teri nasi memiliki

kandungan karbohidrat yang relatif rendah (Hara & Maiyasa, 2025). Hal ini sejalan dengan Yanti et al. (2019) yang menyatakan bahwa penambahan tepung kacang hijau dapat meningkatkan kadar karbohidrat pada produk pangan. Selain itu, kadar karbohidrat dipengaruhi oleh komponen zat gizi lainnya karena dihitung menggunakan metode *by difference*, yaitu berdasarkan selisih 100% dengan kadar air, abu, protein, lemak, dan serat kasar (Tarigan et al., 2019).

## Kesimpulan

Ketiga formulasi *rice crackers* memperoleh skor daya terima sensoris pada kategori agak suka, tanpa perbedaan bermakna untuk atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur. Komposisi proksimat berbeda bermakna antarformulasi. Formulasi F3 (20:30 g) menghasilkan kadar abu, protein, dan serat kasar tertinggi.

Saran, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan daya terima serta mengevaluasi karakteristik fisik, aktivitas air, dan umur simpan produk.

## Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan terkait penelitian, kepengarangan, maupun publikasi artikel ini.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para panelis yang telah berpartisipasi dalam uji organoleptik serta seluruh pihak yang mendukung pelaksanaan penelitian.

## Daftar Rujukan

Aina, Q. (2021). Pengaruh penambahan tepung teri Medan (*Stolephorus teguhi*) pada pembuatan cookies terhadap sifat organoleptik dan kandungan protein sebagai alternatif makanan selingan anak. *Jurnal Info Kesehatan, 11*(1), 453–460. https://jurnal.ikbis.ac.id/index.php/infokes/article/view/419

Faroj, M. N. (2019). Pengaruh substitusi tepung ikan teri (*Stolephorus commersonii*) dan tepung kacang merah (*Vigna angularis*) terhadap daya terima dan kandungan protein pie mini. *Media Gizi Indonesia, 14*(1), 56–65. https://doi.org/10.20473/mgi.v14i1.56-65

Haq, A. D., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B. (2021). Substitusi tepung ikan teri (*Stolephorus* sp.) dalam pembuatan kue semprong sebagai sumber kalsium untuk anak sekolah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 24*(3), 292–300. https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.36099

Hara, F. K., & Maiyasa, F. (2025). Evaluasi mutu rusip ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.) dengan lama fermentasi yang berbeda. *Marinade, 7*(1), 78–88. https://doi.org/10.31629/marinade.v7i01.6932

Junianingsih, I., Jasila, I., & Sandra, L. (2021). Diversifikasi pengolahan produk cookies egg roll dengan penambahan tepung ikan teri. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan, 12*(2), 139–146. https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i2.1425

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Tabel komposisi pangan Indonesia 2017*. https://repository.kemkes.go.id/book/777

Litaay, C., Indriati, A., Andriansyah, R. C. E., Novianti, F., Purwandoko, P. B., Rahman, N., Nuraini, L., Rahman, N., & Hidayat, T. (2023). Karakteristik kimia dan keamanan mikroba tepung ikan teri hitam (*Stolephorus commersonii*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 26*(3), 497–509. https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i3.48355

Mubarak, M. Z. S., & Mulyadi, M. N. (2024). Sifat kimia dan sensori biskuit dengan formulasi mocaf dan tepung kacang hijau. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, 19*(2), 42–48. https://doi.org/10.26623/jtphp.v19i2.9825

Muhlishoh, A., Putri, N. A., & Ma'rifah, B. (2024). Formulasi cookies lidah kucing substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau sebagai alternatif PMT balita gizi kurang. *Jurnal Riset Gizi, 12*(2), 217–232. https://doi.org/10.31983/jrg.v12i2.11888

Nurifah, C., Rosida, D. F., & Munarko, H. (2025). Differences in nutritional value of rice crackers with the addition of three types of leaves (moringa, torbangun, and katuk).

*Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment, 9*(1), 178–181. https://doi.org/10.29165/ajarcde.v9i1.631

Pitaloka, I. M., Ma'rifah, B., & Muhlishoh, A. (2024). Analisis kandungan gizi dan organoleptik mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor untuk remaja gizi kurang. *Journal of Nutrition College, 13*(2), 105–114. https://doi.org/10.14710/jnc.v13i2.41062

Ponelo, S. S., Bait, Y., & Ahmad, L. (2022). Pengaruh penambahan tepung kacang hijau termodifikasi annealing terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik roti French baguette. *Jambura Journal of Food Technology, 4*(2), 185–197. https://doi.org/10.37905/jjft.v4i2.15663

Ramadhan, R., Nuryanto, N., & Wijayanti, H. S. (2019). Kandungan gizi dan daya terima cookies berbasis tepung ikan teri (*Stolephorus* sp.) sebagai PMT-P untuk balita gizi kurang. *Journal of Nutrition College, 8*(4), 264–273. https://doi.org/10.14710/jnc.v8i4.25840

Sari, V. M. (2021). *Daya terima biskuit dengan penambahan tepung ikan teri (Stolephorus tri) dan tepung kacang kedelai (Glycine max) sebagai makanan alternatif tinggi protein*. Poltekkes Kemenkes Aceh.

Setiawati, I., Novidahlia, N., & Nurlaela, R. S. (2024). Karakteristik kimia dan sensori crackers dengan penambahan tepung campolay (*Pouteria campechiana*) dan tepung ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.). *Jurnal Agroindustri Halal, 10*(1), 111–121. https://doi.org/10.30997/jah.v10i1.10118

Simaremare, P., Ratnaningsih, N., & Lastarawati, B. (2024). Karakteristik crackers hasil fortifikasi tepung ikan teri (*Stolephorus* sp.) dan rumput laut (*Ulva lactucca*) untuk anak usia sekolah. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 19*(1), 1–16. https://doi.org/10.15578/jpbkp.v19i1.940

Tarahi, M., Ahmadi Partovi, G., & Hedayati, S. (2025). Mung bean as an emerging source of starch: A review on its isolation, structure, functionality, modification, and application. *Food Chemistry, 497*, Article 147033. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.147033

Tarigan, A. M., Nurali, E. J. N., & Taroreh, M. (2019). Pengaruh substitusi pisang goroho dan kacang merah terhadap kualitas fisik, kimia, dan sensoris flakes ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* L.) sebagai makanan bebas gluten bebas kasein. *Jurnal Teknologi Pertanian, 10*(1). https://doi.org/10.35791/jteta.v10i1.28216

Tohata, V. D., Sormin, R. B. D., & Savitri, I. K. E. (2021). Profil asam amino dan kandungan mineral ikan teri (*Stolephorus commersonii*) segar dan kering dari Desa Siahoni Kabupaten Buru. *INASUA: Jurnal Teknologi Hasil Perikanan, 1*(2), 59–70. https://doi.org/10.30598/10.30598/jinasua.2021.1.2.59

Umar, C. B. P. (2023). Penyuluhan tentang pentingnya peranan protein dan asam amino bagi tubuh di Desa Negeri Lima. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan, 1*(3), 52–56. https://doi.org/10.55606/jpikes.v1i3.1412

Watanabe, K., Hirayama, M., Arumugam, S., Sugawara, M., Kato, H., Nakamura, S., Ohtsubo, K., Matsumoto, H., Nomi, Y., Homma, N., Fujii, Y., Murohashi, N., Thandavarayan, R. A., Suzuki, H., Fujihara, K., Kodama, S., & Sone, H. (2022). Effect of heat-moisture treated brown rice crackers on postprandial flow-mediated dilation in adults with mild endothelial dysfunction. *Heliyon, 8*(8), Article e10284. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10284

Yanti, S., Wahyuni, N., & Hastuti, H. P. (2019). Pengaruh penambahan tepung kacang hijau terhadap karakteristik bolu kukus berbahan dasar tepung ubi kayu (*Manihot esculenta*). *Jurnal Tambora, 3*(3), 1–10. https://doi.org/10.36761/jt.v3i3.388

Zakaria, Asikin, H., Mas'ud, H., & Hajirah. (2024). Daya terima, kadar protein, dan serat fish crackers dengan penambahan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*). *Media Gizi Pangan, 31*(1), 67–78. https://doi.org/10.32382/mgp.v31i1.553