



Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau dan Tepung Keong Sawah (*Pila Ampullacea*) dengan Penambahan Telur terhadap Analisis Proksimat Biskuit Tepung Beras Hitam

Kartika Zenithia Liveranny, Dedin Finatsiyatull Rosida*, Riski Ayu Anggreini

Department of Food Technology, Faculty of Engineering, University of Pembangunan Nasional Veteran East Java, Surabaya, Indonesia

Abstrak: Permintaan akan makanan ringan bernutrisi tinggi di Indonesia terus meningkat, terutama untuk mendukung pemenuhan gizi anak-anak pada masa pertumbuhan. Biskuit merupakan salah satu makanan ringan yang banyak dikonsumsi masyarakat. Kandungan gizi yang tinggi pada keong sawah dan kacang hijau menjadikannya bahan potensial untuk pembuatan biskuit yang kaya protein nabati dan hewani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis proksimat dari biskuit berbahan dasar tepung beras hitam yang disubstitusi dengan tepung kacang hijau dan tepung keong sawah serta penambahan telur. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor dan tiga taraf perlakuan, dengan masing-masing perlakuan diulang dua kali. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A1B3, yaitu dengan proporsi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah sebesar 10:30 serta penambahan telur sebesar 30%. Hasil analisis proksimat dari perlakuan terbaik meliputi kadar air sebesar $8,06 \pm 0,51\%$, kadar abu $3,76 \pm 0,03\%$, kadar protein $24,93 \pm 0,04\%$, kadar karbohidrat $48,77 \pm 0,4\%$, dan kadar lemak $22,54 \pm 0,07\%$.

Kata kunci: Biskuit, Tepung Kacang Hijau, Tepung Keong Sawah, Tepung Beras Hitam

DOI:

<https://doi.org/10.47134/phms.v2i1.296>

*Correspondence: Dedin Finatsiyatull Rosida

Email: dedin.tp@upnjatim.ac.id

Received: 14-11-2024

Accepted: 21-11-2024

Published: 30-11-2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: The demand for high-nutrition snacks in Indonesia continues to increase, especially to support the nutritional needs of children during their growth period. Biscuits are among the most widely consumed snacks. The high nutritional content of freshwater snails and mung beans makes them potential ingredients for producing biscuits rich in both plant-based and animal-based proteins. This study aims to evaluate the proximate composition of black rice flour biscuits substituted with mung bean flour and freshwater snail flour, with the addition of eggs. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with a factorial pattern consisting of two factors and three treatment levels, with each treatment repeated twice. The results indicated that the best treatment was A1B3, with a mung bean flour and snail flour ratio of 10:30 and the addition of 30% egg. The proximate analysis of this optimal treatment showed a moisture content of $8.06 \pm 0.51\%$, ash content of $3.76 \pm 0.03\%$, protein content of $24.93 \pm 0.04\%$, carbohydrate content of $48.77 \pm 0.4\%$, and fat content of $22.54 \pm 0.07\%$.

Keywords: Biscuit, Mung Bean Flour, Freshwater Snail Flour, Black Rice Flour

Pendahuluan

Stunting merupakan masalah gizi utama yang sedang dihadapi di Indonesia (Archda dan Tumangger, 2019). Kejadian stunting pada balita disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kekurangan asupan zat gizi makro dan mikro, berat lahir rendah dan status kesehatan (Dhirah dkk., 2020). Biskuit merupakan Ready to Use Supplementary Food (RUSF) yang digemari semua usia terutama balita (Hasari dkk., 2021). Biskuit adalah roti kering yang terbuat umumnya dari tepung terigu, dengan atau tanpa substitusi, minyak/lemak, dengan atau tanpa tambahan bahan makanan lainnya dan dibuat melalui proses pemanggangan (BSN, 2018). Pada pembuatan biskuit yang dapat memenuhi kebutuhan gizi anak, dilakukan diversifikasi bahan lokal dan fungsional dengan mempertimbangkan faktor yang meningkatkan pertumbuhan pada anak yaitu kecukupan asupan energi dan protein berkualitas tinggi (Yi-Shen dkk., 2018).

Beras merupakan bahan makanan sumber energi yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi. Beras hitam memiliki kandungan karbohidrat sebesar 76,9%, serat 20,1%, protein 8%, dan lemak 1,3% (Aurelia dkk, 2023). Beras hitam memiliki kandungan nutrisi dan kadar antosianin yang lebih tinggi dibandingkan beras putih dan beras merah (Hasnelly dkk., 2020), serta memiliki daya cerna pati 53,59% (Puspita dkk., 2019) dan daya cerna protein 63,49% (Manullang, 2017). Kandungan protein beras hitam cukup rendah, sehingga ditambahkan tepung keong sawah (*Pila ampullacea*) untuk meningkatkan kadar proteinnya. Konsumsi protein hewani dapat mengurangi risiko stunting pada balita dan memiliki nilai biologis yang lebih baik jika dibandingkan dengan protein nabati (Latief dkk., 2024). Asam amino dalam protein keong sawah dapat melengkapi sumber protein dari sereal sehingga dapat mengatasi kekurangan asam amino lisin (Broto, dkk. 2020). Menurut Indah dkk. (2023), keong sawah mengandung 15% protein, 2,4% lemak, dan kadar abu 24%. Protein keong mengandung asam amino yang dapat melengkapi kekurangan asam amino lisin dari sereal (Broto, dkk. 2020). Selain kandungan proteinnya yang tinggi, daging keong sawah mengandung asam lemak omega 6, niasin dan folat serta kandungan kolesterol yang rendah (Sarofa dkk., 2022). Penggunaan beras hitam dan keong sawah yang belum umum sebagai bahan pembuatan biskuit membutuhkan bahan lain untuk melengkapi kandungan gizi dan meningkatkan daya terima organoleptiknya. Kacang hijau umum digunakan sebagai substitusi tepung terigu untuk mengurangi ketergantungan penggunaan terigu dan untuk meningkatkan kandungan nutrisi. Kacang hijau mengandung protein tinggi (22,2 g), zat besi (6,7 g), dan serat (6,5 g) (Fathonah, 2020). Daya cerna protein pada kacang hijau umumnya mencapai 80,2% (Hou dkk., 2023).

Faktor penting lainnya dalam pembuatan biskuit adalah penggunaan telur. Pada penelitian ini digunakan penambahan kuning dan putih telur yang berfungsi untuk memperbesar volume dan memperbaiki tekstur. Lemak pada kuning telur terdiri dari fosfolipid yang dapat berfungsi sebagai agen pengemulsi dan pengaerasi (Evanuarini, 2021). Kuning telur mempunyai gugus hidrofil yang dapat mengikat air dan mempengaruhi daya patah produk, karena kehadiran air dalam rongga-rongga produk makanan akan menurunkan tingkat kerenyahannya (Susiloningsih dkk., 2020). Sedangkan putih telur berperan penting dalam pembentukan adonan yang lebih padat, hal ini karena proses pemanasan membuat protein albumin pada putih telur menggumpal (Ashari dkk, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi pembuatan biskuit untuk balita stunting dari beras hitam dengan substituti tepung kacang hijau dan tepung keong sawah dengan penambahan telur terhadap karakteristik fisikokimia biskuit.

Metode

A. Bahan Penelitian

Bahan-bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung beras hitam organik dengan merk "HOTEL" varietas Cempo Ireng, tepung kacang hijau varietas lokal dengan merk "Mama Kamu", dan keong sawah (*Pila ampullacea*) yang diperoleh dari Online Shop "Fresh Seafood Surabaya". Bahan tambahan lainnya adalah tepung maizena, gula halus, susu skim, telur, minyak jagung, vanili, dan baking powder.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis diantaranya adalah sulfuric acid H_2SO_4 , sodium hydroxide (NaOH), asam asetat, aquades, protelem ether (n-Heksan), Sodium asetat trihidrat ($CH_3CO_2Na \cdot 3H_2O$), buffer Na-Fosfat 0,1 M, Larutan TCA, buffer Wolphole 0,2 N, pereaksi Folin 50 % (30 ml Folin + 60 ml aquades), enzim Pepsin (Sigma Aldrich), H_2SO_4 pekat, NaOH, Boraks, dan KCL.

B. Metode Penelitian

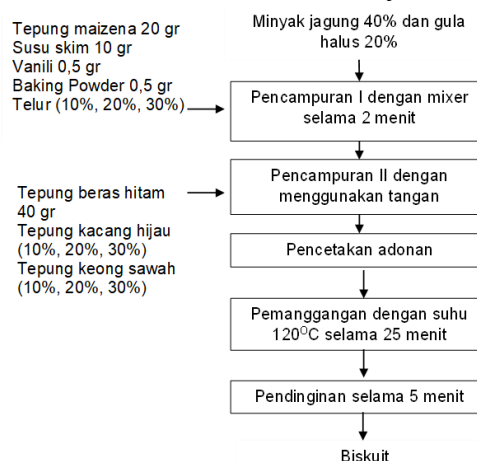
Penelitian dilakukan di Laboratorium Griya Pangan Nusantara, Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan (TPP), Laboratorium Analisa Pangan dan Laboratorium Uji Inderawi program studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan program studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya, dan Laboratorium Pangan dan Gizi program studi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada pada bulan Oktober 2023 - Februari 2024.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial, terdiri dari dua faktor dengan dua kali ulangan. Proporsi substitusi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah (10:30, 20:20, 30:10) sebagai faktor pertama. Sedangkan jumlah penambahan telur (10%, 20%, 30%) sebagai faktor kedua. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila terdapat perbedaan yang nyata, dilakukan uji lanjut dengan metode Tukey's Honestly Significant atau Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Analisis data menggunakan program Minitab 19 for Windows.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan 2 faktor

Kombinasi	Tepung Beras Hitam (%)	Tepung Kacang Hijau (%)	Tepung Keong Sawah (%)	Tepung Maizena (%)	Telur (%b/b)
A1 B1	40	10	30	20	10
A1 B2		10	30		20
A1 B3		10	30		30
A2 B1		20	20		10
A2 B2		20	20		20
A2 B3		20	20		30
A3 B1		30	10		10
A3 B2		30	10		20
A3 B3		30	10		30

Analisis yang dilakukan meliputi analisis proksimat yakni kadar air menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 2016), kadar abu metode thermogravimetri (AOAC, 2016), kadar lemak metode soxhlet (AOAC, 2016), kadar protein menggunakan metode kjeldahl (AOAC, 2016), kadar karbohidrat metode by Difference (AOAC, 2016).



Gambar 1. Proses pembuatan biskuit

Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Kadar Air

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, diketahui bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan proporsi tepung tepung kacang hijau dan keong sawah dengan penambahan telur terhadap kadar air biskuit. Nilai rata-rata kadar air biskuit dengan perlakuan proporsi tepung keong sawah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kadar air biskuit dengan substitusi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah

Tepung Kacang Hijau dan Tepung Keong Sawah (%)	Kadar Air (%)	Notasi
10 : 30	7,34 ± 0,23	a
20: 20	7,16 ± 0,13	a
30: 10	6,86 ± 0,01	a

Keterangan: Notasi yang tidak sama menyatakan berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Perlakuan proporsi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air biskuit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung kacang hijau maka kadar air semakin rendah dan semakin tinggi tepung keong sawah yang ditambahkan akan semakin tinggi kadar air biskuit. Hal tersebut diduga disebabkan oleh kadar air bahan baku yaitu tepung keong sawah yang lebih tinggi daripada tepung kacang hijau. Menurut Rianta dkk. (2019), tepung kacang hijau memiliki kadar air sebesar 8,05%, sedangkan tepung keong sawah memiliki kadar air sebesar 10% (Prabewi dkk., 2019).

Selain itu, kadar protein yang lebih tinggi pada tepung keong sawah (54%) (Prabewi dkk., 2019) dibandingkan dengan tepung kacang hijau (23,41%) (Rianta dkk., 2019) juga dapat berpengaruh terhadap kadar air biskuit. Fauzi dkk. (2020) menyatakan bahwa pemanggangan menyebabkan molekul-molekul besar protein terbuka akibat perlakuan panas dan membentuk suatu jaringan kompak berupa matriks yang menyebabkan air terperangkap dalam molekul protein tersebut dan tidak dapat keluar. Hal ini menyebabkan semakin banyak kadar protein, maka kadar air semakin meningkat.

Tabel 3. Hasil analisis kadar air biskuit dengan penambahan telur

Penambahan Telur	Kadar Air (%)	Notasi
10%	6,44 ± 0,47	b
20%	7,11 ± 0,52	ab
30%	7,81 ± 0,55	a

Keterangan: Notasi yang tidak sama menyatakan berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Peningkatan kadar air seiring dengan penambahan telur dikarenakan adanya kandungan air pada albumin dan senyawa lesitin pada telur. Evanuarini dkk., (2021) menyebutkan bahwa putih telur ayam (albumin) mengandung air sebesar 88%. Adanya peningkatan penambahan telur akan meningkatkan kadar lesitin dalam bahan yang merupakan komponen dalam kuning telur yang memiliki peran sebagai agen pembasah. Lesitin mempunyai kemampuan dalam mengabsorbsi uap air yang ada di sekelilingnya yang menyebabkan kadar air bahan menjadi naik (Sarifudin dkk., 2020). Lesitin dalam kuning telur berfungsi sebagai emulsifier yang memiliki kemampuan mengikat air dan lemak, lesitin terdapat pada gugus ikatan yaitu hidrofilik yang memiliki daya serap air yang tinggi.

B. Analisis Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p < 0,05$) antara perlakuan proporsi tepung tepung kacang hijau dan keong sawah dengan penambahan telur terhadap kadar abu biskuit.

Tabel 4. Hasil analisis kadar abu biskuit dengan substitusi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah dengan penambahan telur

Tepung Kacang Hijau dan Tepung Keong Sawah (%)	Telur (%)	Kadar Abu (%db)	Notasi
10 : 30	10	3,38 ± 0,06	bc
	20	3,49 ± 0,07	b
	30	3,76 ± 0,03	a
20 : 20	10	3,01 ± 0,04	d
	20	3,24 ± 0,03	c
	30	3,32 ± 0,06	bc
30 : 10	10	2,75 ± 0,03	e
	20	2,74 ± 0,06	e
	30	3,05 ± 0,01	d

Keterangan: Notasi yang tidak sama menyatakan berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Kadar abu yang terkandung dalam suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang ada di dalam bahan pangan. Keong sawah memiliki kadar abu yang tinggi karena mengandung banyak mineral, dengan jumlah mineral tertinggi berupa kalsium (Indah dkk., 2023). Rompas dkk., (2023) menyebutkan bahwa komposisi mineral pada keong sawah antara lain 12 mg seng, 102 mg zat besi dan 812 mg kalsium. Selain itu, kacang hijau juga mengandung mineral meliputi mineral makro dan mikro seperti kalsium, magnesium, fosfor, kalium, natrium, mangan, besi, tembaga, dan seng (Lande dkk., 2024).

Perlakuan penambahan telur juga memberikan perbedaan nyata terhadap kadar abu biskuit. Kuning telur memiliki kadar abu sebesar 1,1%, dengan fosfor, kalsium, dan kalium sebagai komponen terbesar. Ovalbumin pada putih telur memiliki nilai biologis tinggi bersama dengan fosfor, karbohidrat, serta sejumlah kecil zat besi, seng, dan tembaga (Vieira, 2019). Penambahan telur pada biskuit memberikan perbedaan yang nyata karena dalam 100 gram telur utuh mengandung mineral sebesar 256 mg (Wulandari & Arief, 2022).

C. Analisis Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p < 0,05$) antara perlakuan proporsi tepung tepung kacang hijau dan keong sawah dengan penambahan telur terhadap kadar protein biskuit.

Tabel 5. Hasil analisis kadar protein biskuit dengan substitusi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah dengan penambahan telur

Tepung Kacang Hijau dan Tepung Keong Sawah (%)	Telur (%)	Kadar Protein (%db)	Notasi
10 : 30	10	23,13 $\pm$ 0,03	c
	20	23,79 $\pm$ 0,06	b
	30	24,93 $\pm$ 0,04	a
20 : 20	10	21,45 $\pm$ 0,01	f
	20	21,83 $\pm$ 0,06	e
	30	22,6 $\pm$ 0,08	d
30 : 10	10	20,12 $\pm$ 0,06	i
	20	20,75 $\pm$ 0,04	h
	30	21,06 $\pm$ 0,03	g

Keterangan: Notasi yang tidak sama menyatakan berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 5. menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar protein pada produk biskuit berkisar antara 20,12% - 24,93%. Terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, dengan kadar protein tertinggi pada perlakuan substitusi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah (10:30) dengan penambahan telur 30% yaitu 24,93%. Analisis kadar protein yang dilakukan sudah memenuhi syarat mutu biskuit dalam SNI dengan minimal kadar protein sebesar 4,5%. Kadar protein biskuit dapat dipengaruhi oleh kadar protein bahan. Tepung keong sawah memiliki kadar protein yang lebih tinggi (54%) (Prabewi dkk., 2019) dibandingkan dengan tepung kacang hijau (23,41%) (Rianta dkk., 2019). Bahan makanan sumber protein hewani memiliki jumlah asam amino esensial lebih tinggi dibandingkan sumber protein nabati (Probosari, 2019).

Penambahan telur berpengaruh terhadap kadar protein biskuit. Semakin banyak penambahan telur, maka kadar protein biskuit akan meningkat. Telur ayam mengandung zat gizi seperti protein sebesar 12,8%. Protein telur terdapat di dalam putih telur (albumin) dan pada kuning telurnya (yolk). Protein putih telur terdiri dari protein serabut yaitu ovomusin dan protein globuler yaitu ovalbumin, ovomukoid, ovomucin, ovokonalbumin dan ovoglobulin. Sedangkan protein pada kuning telur terdiri dari dua macam, yaitu ovovitelin dan ovolitelin dengan perbandingan 4:1 (Wulandari & Arief, 2022).

D. Analisis Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, diketahui bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan proporsi tepung tepung kacang hijau dan keong sawah dengan penambahan telur terhadap kadar lemak biskuit. Nilai rata-rata kadar lemak biskuit dengan perlakuan proporsi tepung keong sawah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis kadar lemak biskuit dengan substitusi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah

Tepung Kacang Hijau dan Tepung Keong Sawah (%)	Kadar lemak (%db)	Notasi
10 : 30	21,81 $\pm$ 0,07	a
20 : 20	21,08 $\pm$ 0,03	ab
30 : 10	20,43 $\pm$ 1,05	b

Keterangan: Notasi yang tidak sama menyatakan berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Biskuit dengan proporsi tepung keong sawah lebih banyak memiliki kadar lemak yang paling tinggi. Pada moluska seperti keong sawah, faktor yang mempengaruhi tinggi dan rendahnya kandungan lemak adalah spesies, kematangan gonad, serta umur spesies. Keong yang telah matang bagian gonadnya akan meningkat kandungan lemaknya (Pantoni dkk., 2022). Rendahnya lemak dalam kacang hijau menyebabkan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah tengik (bau). Lemak kacang hijau tersusun atas 73% asam lemak tak jenuh dan 27% asam lemak jenuh (Nusa dkk., 2019). Perlakuan proporsi penambahan telur diketahui tidak memberikan pengaruh nyata pada kadar lemak biskuit. Nilai rata-rata kadar kadar lemak biskuit dengan penambahan telur dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis kadar lemak biskuit dengan penambahan telur

Penambahan Telur	Kadar lemak (%db)	Notasi
10%	20,55 ± 0,65	a
20%	21,16 ± 0,44	a
30%	21,62 ± 0,06	a

Keterangan: Notasi yang tidak sama menyatakan berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Semakin tinggi penambahan konsentrasi telur akan meningkatkan kadar lemak biskuit, hal ini sesuai dengan pernyataan Ratnawati dkk. (2019) bahwa peningkatan kadar lemak dalam pangan juga dapat disebabkan oleh bahan-bahan pendukung yang berkontribusi seperti telur dan margarin atau minyak. Telur ayam mengandung zat gizi lemak sebesar 11,8% (Wulandari & Arief, 2022).

E. Analisis Kadar Karbohidrat

Karbohidrat yang diukur secara *by difference* merupakan gambaran karbohidrat setelah dikurangi kadar air, lemak, protein, dan abu (Puspaningtyas dkk., 2019). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, diketahui bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p > 0,05$) antara perlakuan proporsi tepung keong sawah dan tepung kacang hijau dengan penambahan telur terhadap kadar karbohidrat biskuit. Nilai rata-rata kadar karbohidrat biskuit dengan perlakuan proporsi tepung keong sawah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis kadar karbohidrat biskuit dengan substitusi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah

Tepung Kacang Hijau dan Tepung Keong Sawah (%)	Kadar Karbohidrat (%db)	Notasi
10 : 30	50,68 ± 0,7	c
20 : 20	53,77 ± 0,64	b
30 : 10	56,08 ± 1,28	a

Keterangan: Notasi yang tidak sama menyatakan berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 8. menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah berbeda nyata di setiap perlakuan. Nilai rata-rata kadar karbohidrat pada produk biskuit dengan perlakuan proporsi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah berkisar 50,68% - 56,08%. Nilai kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan proporsi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah (30 : 10) yakni sebesar 56,08% dan nilai kadar karbohidrat terendah terdapat pada perlakuan proporsi tepung kacang hijau dan tepung keong sawah (10 : 30) yakni sebesar 50,68%.

Semakin banyak penggunaan tepung kacang hijau menunjukkan semakin tinggi kadar karbohidrat biskuit. Karbohidrat merupakan bagian terbesar dari kacang hijau sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi. Karbohidrat pada kacang hijau tersusun atas pati, gula, dan serat kasar (Lestari dkk., 2022). Jenis-jenis karbohidrat utama dalam kacang hijau meliputi polisakarida termasuk pati, oligosakarida (raffinosa dan stakiosa) dan gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa dalam jumlah yang lebih kecil (Hou dkk., 2019). Keong sawah cenderung memiliki karbohidrat yang lebih rendah dari kacang hijau karena memiliki keong sawah memiliki protein yang tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Apriyanti dkk., (2016) yang menyebutkan semakin tinggi perbandingan daging keong mas dibanding daging sapi pada produk kornet dapat menurunkan kandungan karbohidrat dengan metode analisis *by difference*. Hal ini yang menyebabkan penambahan tepung kacang hijau yang semakin tinggi dapat meningkatkan kadar karbohidrat dan penambahan tepung keong sawah yang semakin tinggi akan menurunkan kadar karbohidrat bahan.

Tabel 9. Hasil analisis kadar karbohidrat biskuit dengan penambahan telur

Penambahan Telur	Kadar Karbohidrat (%db)	Notasi
10%	54,83 ± 0,7	a
20%	53,57 ± 1,22	ab
30%	52,14 ± 0,7	b

Keterangan: Notasi yang tidak sama menyatakan berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 9. menunjukkan bahwa perlakuan penambahan telur 10% berbeda nyata dengan penambahan telur 30% pada analisis kadar karbohidrat. Nilai rata-rata kadar air biskuit dengan perlakuan penambahan telur berkisar antara 52,14% - 54,83%. Lestari dkk. (2022) menyatakan bahwa telur mengandung karbohidrat meskipun tidak dalam jumlah yang tinggi (0,9%). Selain dari kandungan karbohidrat dari masing-masing bahan baku, Roifah dkk., (2019) turut menyatakan bahwa penurunan karbohidrat dipengaruhi oleh komponen nutrisi lainnya, yaitu kadar air, abu, protein dan lemak. Kadar karbohidrat dihitung secara *by difference* sehingga semakin rendah komponen kadar air, abu, protein dan lemak maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi. Begitu juga sebaliknya, semakin tinggi komponen kadar air, abu, protein dan lemak maka kadar karbohidrat akan semakin rendah.

F. Analisis Keputusan

Analisis perlakuan terbaik biskuit menggunakan metode DeGarmo dkk. (2001) dengan cara memberi bobot 0-1 pada setiap parameter, menghitung Nilai Efektivitas (NE), Nilai Hasil (NH), dan menjumlahkan NH tiap parameter dengan nilai tertinggi adalah nilai terbaik.. Uji efektivitas metode De Garmo digunakan untuk mengetahui perlakuan

sampel yang memiliki nilai tertinggi sehingga membantu menentukan biskuit terbaik. Penentuan kualitas produk biskuit disesuaikan dengan latar belakang penelitian, yaitu menciptakan produk biskuit yang tinggi protein untuk mendukung pemenuhan gizi pada anak-anak di usia pertumbuhan dan mencegah stunting. Oleh karena itu, penentuan prioritas parameter terbaik pada penelitian ini berturut-turut adalah protein, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar air, dan kadar lemak.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan substitusi tepung kacang hijau dan tepung keong dengan penambahan telur terhadap kadar abu, kadar protein, tetapi tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap kadar air, kadar karbohidrat, dan kadar lemak. Berdasarkan hasil analisis keputusan, perlakuan terbaik adalah biskuit A1B3, yaitu biskuit beras hitam dengan substitusi tepung kacang hijau dan tepung keong (10:30) dengan penambahan telur (30%) dengan kadar air $8,06 \pm 0,51\%$, kadar abu $3,76 \pm 0,03\%$, kadar protein $24,93 \pm 0,04\%$, kadar karbohidrat $48,77 \pm 0,4\%$, dan kadar lemak $22,54 \pm 0,07\%$.

Daftar Pustaka

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2018. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Apriyanti., Nurfaika, A., Bauzir, E., Choiriyah, U., Dinastian, N. 2016. Analisis potensi keong mas sebagai substitusi daging sapi dalam pembuatan kornet sebagai makanan olahan kaya protein. Jurnal RISENOLOGI KPM UNJ. 1(1), 3-10. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2016.11.19>
- Archda, R. dan Tumangger, J., 2019. Hulu-hilir penanggulangan stunting di Indonesia.
- Ashari, H.P. and Priyanto, A.D., 2023. Characteristics of Milkfish Sausage (*Chanos chanos*) and Carrots (Study of Proportions of Tapioca Flour: Taro Starch and Addition of Egg White). JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI), 8(2), pp.139-154. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v8i2.9021>
- Aurelia, L.C., Ma'rifah, B. and Muhlishoh, A., 2023. Snack Bar Tinggi Serat Dan Antioksidan Berbahan Dasar Ubi Jalar Ungu Dan Beras Hitam Sebagai Alternatif Selingan Penderita Diabetes Melitus. Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman, 7(2), pp.196-216. <https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2023.7.2.9413>
- Broto, R.T.D.W., Arifan, F., Setyati, W.A., Eldiarosa, K. and Zein, A.R., 2020. Crackers from fresh water snail (*Pila ampullacea*) waste as alternative nutritious food. In IOP

- Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 448, No. 1, p. 012039). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/448/1/012039>
- De Garmo, E., Sullivan, W.G, Bontadelli, J.A., &Wicks, E.M. 2001. Ekonomi Teknik versi Bahasa Indonesia Edisi ke-10. Jakarta: PT. Prenhallindo.
- Dhirah, U.H., Rosdiana, E., Anwar, C. dan Marniati. 2020. Hubungan perilaku ibu tentang 1000 hari pertama kehidupan dengan status gizi baduta di gampong mibo kecamatan banda raya banda aceh. *Journal of Healthcare Technology and Medicin*; Vol. 6 No. 1: 549-561/ <https://doi.org/10.33143/jhtm.v6i1.872>
- Evanuarini, H., Thohari, I. and Safitri, A.R., 2021. Industri Pengolahan Telur. Universitas Brawijaya Press.
- Fathonah, S., Rachmawati, R., Rosidah, R., Kristanti, B.S. and Iswari, R.S., 2020. An innovation of high-energy and protein biscuits made of black rice flour substituted with mung bean flour. *International Journal of Research Innovation and Entrepreneurship*, 1(2), pp.69-77. 10.15294/ijrie.v1i2.49633
- Fauzi, M., Giyarto, Lindriati, T., & Paramashinta, H. (2019). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik flakes berbahan tepung jagung (*Zea mays* L.), tepung kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) dan labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16(1), 31-43. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v16n1.2019.34-46>
- HASARI, T., Cortis Maigoda, T., Kamsiah, K., Wahyudi, A. and Iswati, I., 2021. Daya Terima Biskuit Bayam (*Amaranthus Tricolor*) Dengan Penambahan Tepung Ikan Teri (*Stolephorus* Sp) Sebagai Makanan Selingan Untuk Anak Balita (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu). <http://repository.poltekkesbengkulu.ac.id/id/eprint/1139>
- Hasnelly, H., Fitriani, E., Ayu, S.P. and Hervelly, H., 2020. Pengaruh drajat penyosohan terhadap mutu fisik dan nilai gizi beberapa jenis beras. *agriTECH*, 40(3), pp.182-189. <https://doi.org/10.22146/agritech.47487>
- Hou, D., Feng, Q., Niu, Z., Wang, L., Yan, Z., & Zhou, S. 2023. Promising mung bean proteins and peptides: a comprehensive review of preparation technologies, biological activities, and their potential applications. *Food Bioscience*, 102972. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102972>
- Hou, D., Yousaf, L., Xue, Y., Hu, J., Wu, J., Hu, X., Feng, N. and Shen, Q., 2019. Mung bean (*Vigna radiata* L.): Bioactive polyphenols, polysaccharides, peptides, and health benefits. *Nutrients*, 11(6), p.1238. <https://doi.org/10.3390/nu11061238>

- Indah, D.R., Wardana, A.S. and Luthfianto, D., 2023, January. Analisis Protein, Kalsium, Dan Magnesium Nugget Keong Sawah (*Pila Ampullacea*) Dengan Substitusi Tepung Cangkang Telur Ayam Ras (*Gallus Gallus Domesticus*). In Prosiding University Research Colloquium (pp. 339-348).
- Lande, C.R., Bukhari, A., Usman, A.N., Hafsa, A.M., Ahmad, M. and Stang, S., 2024. Green Beans (*Vigna Radiata* L.): Nutrients and Processed Products as Additional Food to Overcome the Malnutrition. In BIO Web of Conferences (Vol. 96, p. 01018). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249601018>
- Latief, S., Lantara, A.M.H.D., Bamahry, A.R. and Darma, S., 2024. Narrative Review: Pencegahan Kejadian Stunting dengan Berbantuan Protein Hewani pada Balita. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 4(8), pp.600-612. <https://doi.org/10.33096/fmj.v4i8.475>
- Lestari, T. A., Jumiono, A., Fanani, M. Z., & Akil, S. 2022. Proses Pengolahan Telur Beku. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 4(1), 35–39. <https://doi.org/10.30997/jiph.v4i1.9829>
- Manullang, M.A.W., 2017. Daya Cerna Protein (In Vitro) Pada Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Varietas Jowo Melik Dalam Bentuk Bulir, Tepung, Kecambah, Dan Tepung Kecambah (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Nusa, M.I., Masyhura, M.D. and Hakim, F.A., 2019. Identifikasi Mutu Fisik Kimia Dan Organoleptik Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Pada Pembuatan Es Krim Sari Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.). *Agrintech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(2), pp.47-51. <https://doi.org/10.30596/agrintech.v2i2.3433>
- Pantoni, D., Yanto, H. and Lestari, T.P., 2022. Pengaruh pemberian jenis cacing berbeda sebagai pakan terhadap tingkat kematangan gonad ikan platy (*Xiphophorus maculatus*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 10(1), pp.15-22. <https://doi.org/10.29406/jr.v10i1.3517>
- Prabewi, N., Kurniawan, F., Suharti, S., Yulianti, L. and Hafid, Z., 2019. Pengaruh Tepung Keong Mas (*Pomacea canaliticulata*) Dalam Campuran Pakan Sebagai Pengganti Konsentrat Terhadap Performa Ayam Kampung Super. *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, 1(1), pp.32-43. <https://doi.org/10.36626/jppt.v1i1.151>
- Probosari, E., 2019. Pengaruh protein diet terhadap indeks glikemik. *Journal of Nutrition and Health*, 7(1), pp.33-39. <https://doi.org/10.14710/jnh.7.1.2019.33-39>
- Puspaningtyas, D.E., Sari, P.M., Kusuma, N.H. and SB, D.H., 2019. Analisis potensi prebiotik growol: kajian berdasarkan perubahan karbohidrat pangan. *Gizi Indonesia*, 42(2), pp.83-90. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v42i2.390>

- Puspita, W., Sulaeman, A. and Damayanthi, E., 2019. Snack bar berbahan pati sagu (*Metroxylon* sp.), tempe, dan beras hitam sebagai pangan fungsional berindeks glikemik rendah. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 8(1), pp.11-23. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgi/>
- Ratnawati, L., Ekafitri, R., & Desnilasari, D. 2019. Karakterisasi tepung komposit berbasis mocaf dan kacang-kacangan sebagai bahan baku biskuit MP-ASI (Characterization of Composite Flour Based on Mocaf and Beans Flour as Ingredient for Weaning Food). *Biopropal Industri*, 10(2), 65-81. <https://doi.org/10.36974/jbi.v10i2.4987>
- Ratnawati, L., Ekafitri, R., & Desnilasari, D. 2019. Karakterisasi tepung komposit berbasis mocaf dan kacang-kacangan sebagai bahan baku biskuit MP-ASI (Characterization of Composite Flour Based on Mocaf and Beans Flour as Ingredient for Weaning Food). *Biopropal Industri*, 10(2), 65-81. <https://doi.org/10.36974/jbi.v10i2.4987>
- Rianta, I.M.D.P., Ina, P.T. and Widarta, I.W.R., 2019. Pengaruh Perbandingan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) Terhadap Karakteristik Tuile. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan.... ojs. unud. ac. id.* <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i03.p08>
- Roifah, M., Razak, M., & Suwita, I. K. 2019. Substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) dan tepung ikan tuna (*Thunnus* sp) sebagai biskuit PMT ibu hamil terhadap kadar proksimat, nilai energi, kadar zat besi, dan mutu organoleptik. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 10(2), 135-146. <https://doi.org/10.35891/tp.v10i2.1662>
- Rompas, J. J. I., Laatung, S., Gunawan, W. B., Widayanti, I. S., Yusuf, V. M., Yusuf, T. W., ... & Nurkolis, F. 2023. Rice field snail shell anticancer properties: An exploration opinion. *Frontiers in Oncology*, 12, 1078981. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.1078981>
- Sarifudin, A., Ekafitri, R., Surahman, D.N. and Putri, S.K.D.F.A., 2020. Pengaruh penambahan telur pada kandungan proksimat, karakteristik aktivitas air bebas (aw) dan tekstural snack bar berbasis pisang (*Musa paradisiaca*). *Agritech*, 35(1), pp.1-8. <https://doi.org/10.22146/agritech.9413>
- Sarofa, Ulya, Luqman Agung Wicaksono, and Ayin Ika Wayuni. "Pengaruh konsentrasi tapioka dan margarin terhadap karakteristik patty burger keong sawah (*Pila ampullacea*).*" Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem* 10, no. 2 (2022): 101-107. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2022.010.02.02>
- Susiloningsih, E.K.B., Nurani, F.P. dan Sintadewi, A.T., 2020. Kajian proporsi tepung jagung (*Zea mays*) dan tepung jantung pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan penambahan

-
- kuning telur pada biskuit jagung. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 14(2), pp.122-129. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v14i2.5867>
- Vieira, S.L., 2019. Chicken embryo utilization of egg micronutrients. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 9, pp.1-8. <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2007000100001>
- Wulandari, Z. and Arief, I.I., 2022. Tepung telur ayam: nilai gizi, sifat fungsional dan manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), pp.62-68. <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.2.62-68>
- Yi-Shen, Z., Shuai, S. and FitzGerald, R., 2018. Mung bean proteins and peptides: Nutritional, functional and bioactive properties. *Food & nutrition research*, 62. DOI: 10.29219/fnr.v62.1290