



Artikel

Karakteristik Kimia *Snack Bar* Anggur Laut dan Edamame dengan Variasi Tepung Tempe dan Mocaf

Chemical Characteristics of Snack bar from Sea Grapes and Edamame with Variations of Tempeh and Mocaf Flour

Zada Agna Talitha^{*}, Amalia Wahyuningtyas, Anita Nurani Putri

Program Studi Teknologi Pangan, Institut Teknologi Sumatera, Lampung, Indonesia

Informasi Artikel

Genesis Artikel:

Diterima:

6-6-2025

Disetujui:

7-7-2025

Keywords:

Edamame

Mocaf

Sea Grapes

Snack bar

Tempeh Flour

ABSTRACT

Snack bars are nutritious light snacks with the potential to function as supplemental food in preventing stunting, a persistent chronic nutritional issue in Indonesia. This study utilizes local ingredients, namely sea grapes (Caulerpa sp.), which are rich in minerals, and edamame (Glycine max), which is high in plant-based protein, as toppings. Additionally, tempeh flour and mocaf are used as binding agents and additional nutritional sources, with mocaf selected for its gluten-free properties. This research aims to analyze the effect of varying mocaf and tempeh flour proportions on the chemical characteristics (moisture content, ash, fat, protein, carbohydrates, and total energy) of sea grape and edamame snack bars. A Completely Randomized Design (CRD) with a single treatment factor the ratio variations of mocaf and tempeh flour (100:0, 60:40, 50:50, 40:60, 0:100) was employed, with two replications and duplicate analysis. The data were analyzed using ANOVA at a significance level of $\alpha < 5\%$, and if significant differences were found, they were further examined using Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results indicated that the variation in tempeh flour and mocaf additions significantly affected the chemical properties of the snack bars, including moisture, ash, fat, protein, carbohydrates, and total energy. "The conclusion of this study is that the combination of these local ingredients can be used to produce nutritious snack bars with potential as a healthy food alternative for stunting prevention. This research is expected to contribute to the development of innovative snack foods aimed at preventing stunting.

ABSTRAK

Kata Kunci:

Anggur Laut

Edamame

Mocaf

Snack bar

Tepung Tempe

Snack bar menjadi makanan ringan bernilai gizi tinggi dan berpotensi sebagai makanan fungsional untuk mencegah *stunting*, masalah gizi kronis yang masih terjadi di Indonesia. Penelitian ini memanfaatkan bahan lokal, yaitu anggur laut (*Caulerpa sp.*) yang kaya mineral serta edamame (*Glycine max*) yang tinggi protein nabati sebagai topping. Selain itu, tepung tempe dan mocaf digunakan sebagai bahan pengikat sekaligus sumber nutrisi tambahan, dengan mocaf dipilih karena bebas gluten. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi mocaf dan tepung tempe terhadap karakteristik kimia meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan total energi *snack bar* anggur laut dan edamame. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan perlakuan variasi perbandingan mocaf dan tepung tempe yaitu 100:0, 60:40, 50:50, 40:60, 0:100 yang diulang sebanyak 2 kali dan dianalisis secara duplo, kemudian data dianalisis dengan ANOVA $\alpha < 5\%$ dan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi penambahan tepung tempe dan mocaf berpengaruh signifikan terhadap karakteristik kimia *snack bar*, termasuk kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, karbohidrat, dan total energi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kombinasi bahan lokal tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan *snack bar* bergizi yang berpotensi sebagai alternatif makanan sehat untuk pencegahan *stunting*. Diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam memberikan inovasi makanan selingan untuk mencegah *stunting*.



*Penulis Korespondensi:

Email: zada.talitha@tp.itera.ac.id

doi: 10.30812/jtmp.v4i1.5171

Hak Cipta ©2025 Penulis, Dipublikasikan oleh Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Cara Sitasi: Talitha,Z.A., Wahyuningtyas,A., Putri, A.N. (2025). Karakteristik Kimia *Snack Bar* Anggur Laut dan Edamame dengan Variasi Tepung Tempe dan Mocaf. Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan, 4(1), 32-44. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v4i1.5171>

1. PENDAHULUAN

Stunting menjadi salah satu masalah gizi kronis yang diakibatkan karena kurangnya asupan gizi dalam jangka waktu lama (Sutarto et al., 2018). Pencegahan dapat dilakukan dengan pemenuhan kebutuhan zat gizi, seperti karbohidrat 50-60%, protein 25-30%, dan lemak 15-20% bagi ibu hamil (Faridi et al., 2022). Selain itu, pemenuhan gizi sejak remaja, dengan komposisi karbohidrat 45-65%, protein 14-16%, dan lemak 20-30%, dapat mencegah kekurangan gizi saat kehamilan (Rasmaniar et al., 2023). Dalam upaya pencegahan *stunting*, diperlukan bahan pangan yang kaya akan nutrisi untuk memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil dan remaja. Anggur laut (*Caulerpa sp.*) mengandung komponen mineral yang tinggi seperti kalsium, fosfor, dan zat besi (Fadlilah et al., 2024), sedangkan edamame memiliki kandungan protein nabati tinggi, sehingga kombinasi keduanya berpotensi menghasilkan *snack bar* dengan nilai gizi optimal. Namun, penggunaan tepung terigu sebagai bahan pengikat dapat menimbulkan masalah bagi individu yang sensitif terhadap gluten, sehingga diperlukan alternatif seperti mocaf dan tepung tempe (Yanti et al., 2019). Mocaf merupakan tepung ubi kayu termodifikasi yang bebas gluten (Purbowo et al., 2024), tetapi penggunaannya yang berlebihan dapat menghasilkan tekstur terlalu padat. Sementara itu, tepung tempe memiliki kandungan protein dan lemak tinggi, namun jumlah yang berlebihan dapat membuat tekstur lebih keras (Adi et al., 2022). Oleh karena itu, kombinasi mocaf dan tepung tempe sebagai bahan pengikat dapat menciptakan keseimbangan karbohidrat dan protein dalam *snack bar*. Berdasarkan penelitian sebelumnya, perbandingan antara mocaf dan tepung tempe memengaruhi kadar air, lemak, protein, dan karbohidrat dalam produk, menunjukkan pentingnya formulasi yang tepat.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa mocaf dapat digunakan untuk memperkaya produk pangan seperti bolu (Sari et al., 2025b), cookies (Masrikhiyah, 2021), brownies (Gusriani, 2021), dan mie basah (Aisya et al., 2024). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan mocaf sebagai bahan pengganti tepung terigu, membuat produk bebas gluten dan tinggi karbohidrat. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa tepung tempe dapat digunakan untuk memperkaya produk pangan seperti cookies (Madani et al., 2023), dan brownies (Hidayat & Purwanti, 2024). *Snack bar* adalah jenis makanan ringan yang memiliki bentuk batang dan dikonsumsi sebagai cemilan. Bahan baku *Snack bar* umumnya terbuat dari tepung terigu atau tepung kedelai yang kemudian dicampur dengan bahan lain seperti buah kering, biji-bijian dan kacang-kacangan (Crisan et al., 2022). Hingga saat ini, beberapa penelitian telah melakukan upaya dalam peningkatan nilai gizi *snack bar*, terutama yang berbasis pangan lokal dengan formulasi yang lebih sehat. Salah satu inovasi *snack bar* adalah penggunaan tepung ikan dan tepung terigu untuk meningkatkan kandungan protein dan mineral (Sari et al., 2025a). Penggunaan ubi ungu dan kacang merah juga bisa digunakan untuk meningkatkan nilai gizi (Zaddana et al., 2021). Inovasi lain yang digunakan dalam penelitian lain dengan menambahkan tepung okra dan tepung porang (Nofiyanto & Putri, 2025). Berdasarkan analisis tersebut, studi mengenai penggunaan mocaf dan tepung tempe masih terbatas.

Penelitian *snack bar* sebelumnya oleh Indriana (2023) *snack bar* yang dibuat dengan perbandingan 50:50 antara mocaf dan tepung tempe mengalami penurunan kadar air seiring dengan peningkatan komposisi tepung tempe yang digunakan. Selain itu, kadar abu dan kadar protein dalam *snack bar* cenderung berkurang sejalan dengan peningkatan penggunaan mocaf. Kadar lemak dalam *snack bar* dapat meningkat dengan penambahan konsentrasi tepung tempe pada *snack bar*. Kandungan karbohidrat *snack bar* akan mengalami peningkatan sejalan dengan penambahan mocaf. Penelitian Kristanti et al. (2020) menyatakan penambahan tepung tempe dalam cookies memengaruhi karakteristik kimianya, terutama pada perbandingan 75:25 antara mocaf dan tepung tempe. Kadar air cookies berkurang seiring dengan bertambahnya tepung tempe, sedangkan kandungan protein dan lemak meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah tepung tempe yang digunakan.

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai pemanfaatan tepung mocaf dan tepung tempe dalam berbagai produk pangan, seperti kue, cookies, dan brownies (Gusriani, 2021; Hidayat & Purwanti, 2024; Madani et al., 2023; Masrikhiyah, 2021), serta eksplorasi alternatif bahan baku lokal dalam formulasi *snack bar* (Nofiyanto & Putri, 2025; Sari et al., 2025a; Zaddana et al., 2021). Namun demikian, kajian yang secara khusus mengintegrasikan kombinasi mocaf dan tepung tempe sebagai bahan pengikat dalam pembuatan *snack bar* berbasis anggur laut dan edamame masih sangat terbatas. Berdasarkan latar belakang tersebut, pembuatan *snack bar* anggur laut dan edamame tidak hanya diperlukan satu pengikat yaitu mocaf yang menghasilkan tekstur *snack bar* terlalu padat. Oleh karena itu penambahan tepung tempe diperlukan untuk menciptakan kombinasi tekstur *snack bar* yang lebih baik. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan variasi mocaf dan tepung tempe terhadap karakteristik kimia *snack bar* anggur laut dan edamame. Sehingga diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam pengembangan inovasi produk pangan selingan untuk mencegah *stunting*.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat-alat berupa hand mixer (Miyako HM 620, Indonesia), oven listrik (Mito HIT MO 777-350 W, Indonesia), chopper (Han River 250 ml, Indonesia), pisau (Indonesia), talenan (Indonesia),

loyang (Indonesia), spatula (Indonesia), kuas (Indonesia), wadah (Indonesia), kompor (Rinai, Indonesia), sendok (Indonesia), oven laboratorium (Mettler, Jerman), tanur (B-ONE, China), cawan porselin (Rofa, Indonesia), desikator (Duran, Jerman), labu *kjeldahl* (Pyrex, Amerika Serikat), neraca analitik (Shimadzu, Jepang), alat ekstraksi soxhlet (Iwaki, Jepang), gelas beaker (Pyrex, Amerika Serikat), *hot plate* (IKA, Jerman), corong (Pyrex, Amerika Serikat), gelas ukur (Pyrex, Amerika Serikat), erlenmeyer (Pyrex, Amerika Serikat), buret (Pyrex, Amerika Serikat), klem (Universal Clamp, Indonesia), statif (Universal Clamp, Indonesia), *heating mantle* (B-ONE, China), *kjeldahl* distillation (Iwaki, Jepang), lemari asam (Lab Nusantara, Indonesia), pipet ukur (Iwaki, Jepang), pipet tetes (OneMed, Indonesia), bulp (D&N Germany, Jerman), labu ukur (Iwaki, Jepang).

Sedangkan, bahan-bahan yang digunakan berupa tepung mocaf (Mocafine, Indonesia), tempe super (A-zaki, Indonesia), anggur laut yang diperoleh dari pasar impres Kalianda, edamame (naturally fresh, Indonesia), margarin (Blue Band Cake and Cookies, Indonesia), gula halus (Bola Deli, Indonesia), perisa vanilla (Koepoe-Koepoe, Indonesia), *baking powder* (Koepoe-Koepoe, Indonesia), garam (Refina, Indonesia), dan telur (Indonesia). Aquades (Indonesia), CuSO₄ (Merck, Jerman), K₂SO₄ (Merck, Jerman), NaOH (Merck, Jerman), H₂SO₄ (Merck, Jerman), HCl (Merck, Jerman), n-Heksana (Merck, Jerman), Indikator Fenolftalein (Rofa, Indonesia), kertas saring (Whatman 42, Inggris).

2.2. Rancangan Percobaan

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Perlakuan yang digunakan yaitu proporsi perbandingan campuran antara mocaf dengan tepung tempe. Formulasi yang digunakan terdiri dari lima kombinasi, yakni 100:0, 60:40, 50:50, 40:60, 0:100. Masing-masing perlakuan diulang 2 kali pengulangan. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, serta energi total.

2.3. Pembuatan Tepung Tempe

Pembuatan tepung tempe diawali dengan memotong tempe berukuran 15 × 10 cm. Potongan tempe tersebut kemudian dikukus pada suhu 100°C selama 5-10 menit. Hal ini dilakukan untuk menonaktifkan aktivitas metabolisme kapang serta mengurangi rasa pahit. Setelah proses pengukusan, tempe dikeringkan menggunakan oven pada suhu 120°C selama 120 menit. Selanjutnya tempe yang telah kering digiling menggunakan grinder dan diayak hingga diperoleh hasil tepung tempe dengan butiran halus.

2.4. Pembuatan Snack Bar

Tahap penelitian dibuat berdasarkan formula yang telah ditentukan, serta suhu dan lama waktu pemangangan *snack bar* yang terbaik dari hasil penelitian pendahuluan. Kuning telur dikocok hingga mengembang lalu dicampur dengan gula halus, *baking powder*, dan vanili secara bertahap. Setelah tercampur rata kemudian ditambahkan dengan mocaf, tepung tempe, susu bubuk, dan garam. Adonan ditambahkan margarin dan dicampur hingga kalis. Adonan dimasukkan ke loyang dan ditaburkan anggur laut segar dan edamame kemudian dilakukan pengovenan pada suhu 100°C selama 120 menit menggunakan api atas bawah, dilanjutkan pengovenan menggunakan suhu 120°C selama 40 menit dengan menggunakan api bawah dan suhu terakhir 110°C selama 30 menit menggunakan api atas penggunaan pemangangan 3 kali untuk mendapatkan hasil *snack bar* yang matang merata. *Snack bar* yang sudah matang diistirahatkan dalam oven selama 5 menit, selanjutnya dikeluarkan dan didinginkan hingga suhu ruang kemudian dipotong-potong. Formulasi pembuatan *snack bar* anggur laut dan edamame dengan variasi tepung tempe dan mocaf dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi *Snack bar* Anggur Laut dan Edamame dengan Variasi Tepung Tempe serta Mocaf

Bahan (g)	100:00:00	60:40:00	50:50:00	40:60	0,06944
Mocaf	90	54	45	36	-
Tepung Tempe	-	36	45	54	90
Margarin	43	43	43	43	43
Gula Halus	40	40	40	40	40

(continued on next page)

Table 1 (continued)

Bahan (g)	100:00:00	60:40:00	50:50:00	40:60	0,06944
Susu Bubuk	80	80	80	80	80
Baking Powder	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Kuning telur	34	34	34	34	34
Putih telur	39	39	39	39	39
Edamame	40	40	40	40	40
Anggur Laut	40	40	40	40	40
Vanili	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Garam	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Susu Bubuk	80	80	80	80	80
Baking Powder	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Kuning telur	34	34	34	34	34
Putih telur	39	39	39	39	39
Edamame	40	40	40	40	40
Anggur Laut	40	40	40	40	40
Vanili	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Garam	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

2.5. Analisis Kadar Air (Metode Thermogravimetri)

Analisis kadar air dilakukan berdasarkan metode thermogravimetri (AOAC, 2005). Pengujian diawali dengan memanaskan cawan kosong pada suhu 105°C selama 30 menit, hingga berat konstan. Setelah itu, cawan didinginkan selama 30 menit menggunakan desikator, kemudian ditimbang. Kemudian, 5 gram sampel ditimbang dan ditempatkan di dalam cawan. Sampel tersebut kemudian dikeringkan dalam oven menggunakan suhu 105°C dalam waktu 6 jam atau sampai berat konstan. Cawan diturunkan suhunya menggunakan desikator selama 30 menit kemudian ditimbang kembali. Proses ini diulangi hingga mencapai berat akhir konstan. Perhitungan kadar air dihitung dengan rumus yang tercantum pada Persamaan 1.

$$\text{Kadar Air} = \frac{B - C}{A} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan dalam Persamaan 1 menjelaskan variabel-variabel yang digunakan untuk menghitung kadar air atau kehilangan massa. Simbol *A* menunjukkan berat sampel yang digunakan, dinyatakan dalam satuan gram (g). *B* merupakan bobot gabungan antara cawan kosong dan berat sampel awal sebelum dikeringkan, juga dalam satuan gram. Selanjutnya, *C* merujuk pada bobot cawan beserta sampel setelah proses pengeringan dilakukan.

2.6. Analisis Kadar Abu (Metode Pengabuan)

Pengujian kadar abu dilakukan menggunakan metode pengabuan dalam oven, berdasarkan metode yang mengacu pada AOAC (2005). Cawan kosong dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 60 menit, selanjutnya diletakkan dalam desikator selama 15 menit. Selanjutnya, cawan ditimbang dengan neraca analitik. Selanjutnya, sebanyak 5 gram sampel ditambahkan ke dalam cawan kering tersebut kemudian ditambahkan ke dalam cawan kering, kemudian ditimbang. Sampel diarangkan di atas *hot plate* 400°C hingga sampel berwarna hitam dan tidak mengeluarkan asap berfungsi untuk menghilangkan komponen organik. Setelah tahap tersebut, sampel yang telah diarangkan dimasukkan ke dalam tanur dan dibakar pada suhu 550°C selama 6 jam sampai

sampel berubah menjadi abu berwarna putih. Abu tersebut kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.

$$\text{Kadar Abu} = \frac{C - A}{B} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan dalam Persamaan 2 menggambarkan variabel-variabel yang digunakan untuk menghitung kadar abu dalam suatu sampel. *A* menyatakan berat cawan kosong dalam satuan gram (g). *B* adalah berat sampel yang digunakan sebelum proses pengabuan, juga dalam satuan gram. Sementara itu, *C* menunjukkan berat gabungan antara cawan dan residu abu yang tersisa setelah proses pembakaran atau pengabuan selesai.

2.7. Analisis Kadar Lemak (Metode Soxhlet)

Analisis kadar lemak dilakukan menggunakan metode Soxhlet dengan mengacu pada standar AOAC (2005). Tahapan dimulai dengan mengeringkan labu lemak di dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C. Setelah pengeringan, labu didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan kemudian ditimbang. Sebanyak 5 gram sampel yang telah dihaluskan dibungkus menggunakan kertas saring khusus lemak dan ditutup dengan kapas bebase lemak. Sampel tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi soxhlet. Setelah itu, pelarut heksana ditambahkan ke dalam labu lemak hingga cukup untuk proses ekstraksi yang berlangsung selama 5 jam. Setelah itu pelarut dalam labu dipisahkan melalui proses destilasi. Labu yang berisi ekstrak lemak dipanaskan kembali dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Setelah itu, labu didinginkan di desikator selama 15 menit dan ditimbang. Pemanasan diulang selama 1 jam untuk memastikan penguapan pelarut telah sepenuhnya dilakukan. Kadar lemak dalam sampel dihitung menggunakan Persamaan 3.

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{W1 - W2}{W} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan dalam Persamaan 3 menjelaskan komponen-komponen yang digunakan untuk menghitung kadar lemak dalam suatu sampel. *W1* merupakan bobot labu yang telah berisi hasil ekstraksi lemak, dinyatakan dalam satuan gram (g). *W2* adalah bobot labu kosong sebelum digunakan untuk ekstraksi, juga dalam satuan gram. Selisih antara *W1* dan *W2* mencerminkan jumlah lemak yang diekstrak dari sampel. Sementara itu, *W* menunjukkan bobot awal sampel yang digunakan dalam proses ekstraksi.

2.8. Kadar Protein (Metode Kjeldahl)

Analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl berdasarkan standar AOAC (2012). Sebanyak 2 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl*, kemudian ditambahkan 5 gram K₂SO₄, 200 mg CuSO₄ dan 30 mL H₂SO₄ pekat. Kemudian campuran dikocok hingga homogen, lalu dipanaskan dalam ruang asam sampai larutan berubah warna menjadi hijau bening, yang menandakan proses destruksi telah selesai. Setelah didinginkan, kemudian ditambahkan 150 mL aquades beserta larutan NaOH 50% ke dalam larutan tersebut hingga larutan menjadi basa. Proses dilanjutkan dengan destilasi untuk menguapkan amonia. Destilat ditampung dalam labu erlenmeyer yang telah berisi 50 mL larutan HCl 0,1 N dan 3 tetes indikator PP 1% dengan ujung pipa destilasi terendam dalam larutan HCl. Destilat kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda dan stabil sebagai titik akhir titrasi. Persentasi nitrogen dihitung menggunakan Persamaan 4, dan total kandungan protein diperoleh berdasarkan Persamaan 5.

$$\%N = \frac{((V \text{ NaOH blanko} - V \text{ NaOH sampel}) \times N \text{ NaOH} \times 14.008)}{(g \text{ sampel}) \times 1000} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \%N \times Fk(6.25) \quad (5)$$

Keterangan pada Persamaan 4 dan 5 menjelaskan komponen-komponen yang digunakan dalam perhitungan kadar nitrogen (%N) dalam suatu sampel. Simbol %N mengacu pada persentase kandungan nitrogen yang terdapat dalam sampel. *N* NaOH merupakan normalitas larutan natrium hidroksida (NaOH) yang telah melalui proses pembakuan sebelumnya. Nilai 14,008 menunjukkan massa atom relatif nitrogen (dalam satuan gram/mol), yang digunakan sebagai dasar perhitungan massa unsur nitrogen. *g* sampel menyatakan massa sampel yang dianalisis, dinyatakan dalam gram. Sementara itu, *Fk* adalah faktor konversi yang digunakan untuk menyesuaikan hasil perhitungan dengan metode atau standar tertentu.

2.9. Kadar Karbohidrat (By Difference)

Pengujian kadar karbohidrat dianalisis dengan metode *by difference* yang mengacu pada AOAC (2005). Perhitungan kadar karbohidrat menggunakan pengurangan 100% kandungan gizi sampel dengan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak dengan penentuan nilai karbohidrat berdasarkan Persamaan 6.

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{kadar air} + \% \text{abu} + \% \text{lemak} + \% \text{protein}) \quad (6)$$

2.10. Total Energi (Metode Atwater)

Pengujian kadar karbohidrat dianalisis dengan metode Atwater yang mengacu pada Almatsier (2006). Perhitungan total energi menggunakan perhitungan kadar lemak, protein dan karbohidrat. Penentuan kadar protein dilakukan berdasarkan Persamaan 7.

$$\text{Total Energi (kkal)} = (4 \times \text{protein(g)}) + (4 \times \text{karbohidrat(g)}) + (9 \times \text{lemak(g)}) \quad (7)$$

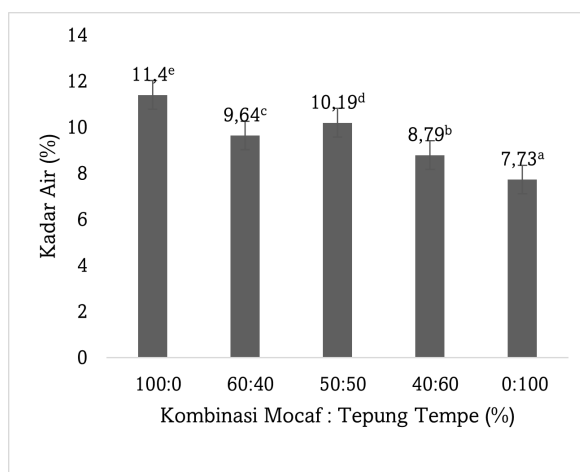
2.11. Analisis Data

Data penelitian menggunakan Analisis Varian (ANOVA) pada tingkat signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan formulasi *snack bar*. Apabila berbeda nyata ($p < 0,05$) dilanjutkan uji Duncan *Multiple Range Test* (DMRT) untuk menentukan perbedaan antar sampel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kadar Air

Air merupakan komponen utama dalam bahan pangan yang berpengaruh terhadap penampilan, tekstur, dan cita rasa makanan, dalam *snack bar*, kandungan air berperan dalam menentukan tekstur serta memengaruhi masa simpan produk (Nur'ain et al., 2022). Pengujian kadar air diperlukan untuk menentukan kandungan air pada *snack bar*. Hasil uji ANOVA menyatakan bahwa perbandingan mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air *snack bar*. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa semua formulasi menghasilkan kadar air yang berbeda nyata.



Gambar 1. Hasil uji kadar air *snack bar*

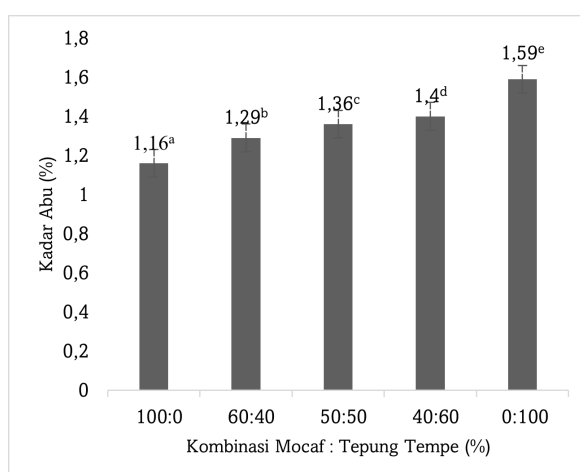
Hasil analisis kadar air pada *snack bar* dengan kombinasi mocaf dan tepung tempe dapat dilihat pada Gambar 1. Kombinasi mocaf dan tepung tempe pada *snack bar* menghasilkan nilai tertinggi pada perlakuan 100:0 yaitu sebesar 11,4%. Kadar air terendah pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe (0:100) sebesar 7,73%. Hal ini terjadi karena mocaf memiliki kadar air sebanyak 11,9% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018), jika dibandingkan dengan tepung tempe sebesar 7,7% (Madani et al., 2023). Mocaf memiliki kandungan pati yang bisa mengikat air dengan baik yaitu sebesar 87,33% (Kurniawan et al., 2020). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melakukan pembuatan cookies dengan formulasi 100% mocaf menghasilkan kadar air 5,36% (Kristanti et al., 2020). Penelitian lain Indriana (2023) menunjukkan bahwa *snack bar* formulasi mocaf dan tepung tempe (90:10) mempunyai kadar air 10,50%. Perbedaan kadar air yang dihasilkan *snack bar* dengan penelitian sebelumnya (Indriana, 2023), disebabkan karena adanya penambahan anggur laut dan edamame yang mengandung

kadar air yang tinggi sehingga secara keseluruhan menyebabkan kadar air *snack bar* lebih tinggi dibandingkan produk sejenis yang tidak menggunakan topping basah. Hasil ini didukung oleh penelitian [Aswat & Pakpahan \(2023\)](#) crackers dengan penambahan anggur laut 30 g menghasilkan kadar air yaitu sebesar 2,55%, nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol tanpa anggur laut. Hasil ini didukung oleh penelitian lain yang dilakukan [Kurniawan et al. \(2020\)](#) *snack bar* tepung edamame 90% memiliki kadar air yang tinggi sebesar 7,11%.

Kandungan protein tepung tempe juga dapat berpengaruh terhadap kadar air *snack bar*, protein tepung tempe adalah sebesar 46% ([Madani et al., 2023](#)). Salah satu sifat fungsional protein adalah memiliki kemampuan mengikat air. Gugus karboksil protein bersifat hidrofilik. Molekul air, yang tersusun atas dua atom hidrogen dan satu atom oksigen, dapat diserap oleh asam amino melalui bagian molekulnya yang mengandung gugus karboksil. Air terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen yang kemudian akan diserap oleh asam amino yang salah satu bagian molekulnya memiliki gugus karboksil. Menurut United States Department of Agriculture (USDA) tahun 2019 kadar air *snack bar* 11,3% ([United States Department of Agriculture, 2019](#)). Hasil penelitian *snack bar* anggur laut dan edamame dengan penambahan mocaf dan tepung tempe 60:40, 50:50, 40:60 dan 0:100 dihasilkan kadar air sebesar 7,73%-9,64%, nilai ini berada di bawah kadar air *snack bar* yang ditetapkan dalam standar USDA. *Snack bar* formulasi mocaf dan tepung tempe 100:0 memiliki kadar air 11,4% lebih tinggi dibandingkan standar USDA. Kondisi ini dapat terjadi akibat adanya kandungan pati pada mocaf yang memiliki kemampuan mengikat air hingga 87,33%.

3.2. Kadar Abu

Kadar abu adalah sisa residu yang tertinggal setelah sampel bahan pangan mengalami proses pembakaran penuh dalam tungku pengabuan. Kadar abu ini menunjukkan jumlah mineral yang tidak terbakar dan tersisa setelah bahan baku tersebut dibakar ([Smith et al., 2023](#)). Hasil uji ANOVA menyatakan perbandingan kombinasi mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata ($p < 0.05$) pada kadar abu *snack bar*. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa semua formulasi *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe saling berbeda nyata.



Gambar 2. Hasil uji kadar abu *snack bar*

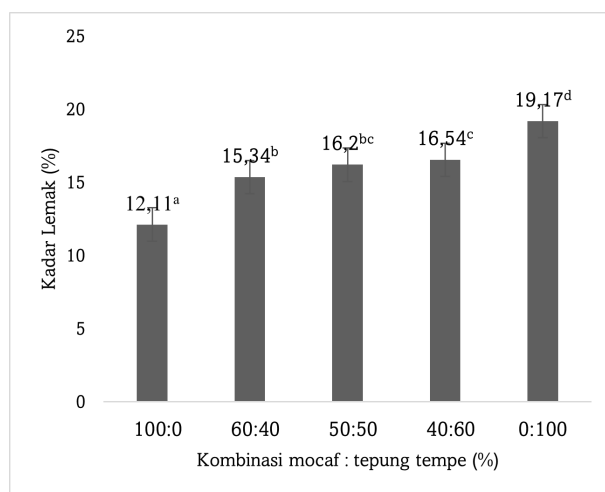
Nilai hasil analisis kadar abu dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe (0:100) yaitu 1,59%. Sedangkan kadar abu terendah diperoleh pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe (100:0) yaitu sebesar 1,16%. Berdasarkan penelitian dapat diamati bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung tempe dihasilkan kadar abu *snack bar* semakin meningkat. Perbandingan mocaf dan tepung tempe dapat mempengaruhi kadar abu pada *snack bar*. Hal ini disebabkan oleh mocaf memiliki kadar abu 1,3% ([Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018](#)), lebih rendah dibandingkan tepung tempe sebesar 2,3% ([Madani et al., 2023](#)). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang membuat *snack bar* tempe dan kurma dengan formulasi 1,20:1,80 ons yang menghasilkan kadar abu sebesar 2,2% ([Andriani & Saputri, 2019](#)). Hasil ini didukung oleh penelitian lain mengenai cookies menggunakan tepung beras merah dengan konsentrasi 75% dengan penambahan tempe menghasilkan kadar abu 1,31% ([Syafutri et al., 2022](#)). Perbedaan kadar abu disebabkan karena adanya perbedaan bahan baku yaitu mocaf yang memiliki kadar abu relatif rendah.

Kadar abu *snack bar* penelitian ini disebabkan karena kandungan mineral yang tinggi pada tepung tempe. Jenis mineral pada tepung tempe antara lain yaitu kalsium 517 mg, besi 1,5 mg, dan fosfor 202 mg ([Cornellia et al., 2023](#)). Kandungan mineral mocaf antara lain yaitu kalsium 60 mg, fosfor 64 mg, besi 15,8 mg, natrium 14 mg,

kalium 403 mg dan seng 0,6 mg (Artina et al., 2023). Menurut United States Department of Agriculture (USDA) tahun 2019 kadar abu *snack bar* adalah sebesar 1,72% (United States Department of Agriculture, 2019). Hasil uji kadar abu *snack bar* pada penelitian ini berkisar antara 1,16% hingga 1,59%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan standar USDA.

3.3. Kadar Lemak

Lemak berkontribusi dalam meningkatkan tekstur serta membentuk kelembutan pada *snack bar*. Selain itu lemak berperan sebagai *tenderizer* yang membantu melembutkan adonan, sekaligus sebagai *leaving agent* yang mendukung proses pengembangan selama pemanggangan (Sanovi et al., 2019). Hasil uji ANOVA menyatakan bahwa perbandingan mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap kadar lemak *snack bar*. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebanyak 100:0, 60:40, 40:60, dan 0:100 saling berbeda nyata. *Snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe dengan perbandingan 50:50 tidak berbeda nyata dengan kombinasi mocaf dan tepung tempe 60:40. *Snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe 50:50 tidak berbeda nyata dengan 40:60.

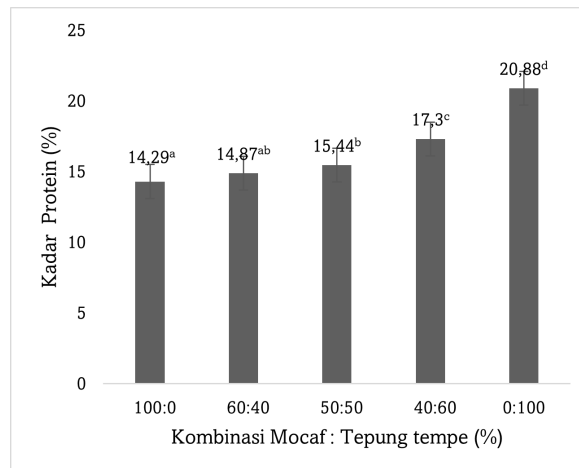


Gambar 3. Hasil uji kadar lemak *snack bar*

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi terdapat pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe dengan perbandingan 0:100 yaitu sebesar 19,17%. Sedangkan, kadar lemak terendah pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe dengan perbandingan 100:0 yaitu sebesar 12,11%. Perbandingan mocaf dan tepung tempe dapat mempengaruhi kadar lemak pada *snack bar*. Hal ini disebabkan karena mocaf memiliki kadar lemak sebesar 0,6% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan tepung tempe yaitu sebesar 24,7% (Madani et al., 2023). Berdasarkan penelitian ini dapat diamati bahwa semakin tinggi konsentrasi tempe, maka kadar lemak *snack bar* yang dihasilkan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian Rinda et al. (2018) pada pembuatan *snack bar* formulasi tepung tempe sebanyak 100%, mempunyai kadar lemak *snack bar* sebesar 17,21%. Hasil ini didukung oleh penelitian lain yang dilakukan Indriana (2023) *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebanyak 50:50 memiliki kadar lemak 25,26%. Perbedaan kadar lemak yang dihasilkan dengan penelitian sebelumnya dikarenakan adanya perbedaan bahan baku sehingga meningkatkan kadar lemak pada *snack bar* yaitu margarin dan banyaknya proporsi tepung tempe yang digunakan. Menurut United States Department of Agriculture (USDA) tahun 2019, kadar lemak *snack bar* adalah 10,9% (United States Department of Agriculture, 2019). Hasil uji kadar lemak *snack bar* pada penelitian ini berkisar antara 12,11% hingga 19,17% lebih tinggi dibandingkan standar USDA.

3.4. Kadar Protein

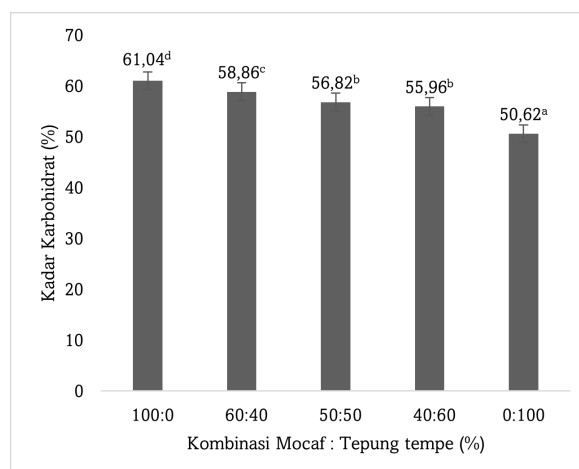
Kadar protein merujuk pada jumlah protein yang terdapat dalam suatu bahan atau produk. Pengukurannya dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode Kjeldahl. Hasil uji ANOVA menyatakan bahwa perbandingan mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap kadar protein *snack bar*. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebanyak 100:0, 50:50, 40:60 dan 0:100 saling berbeda nyata. *Snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebesar 60:40 tidak berbeda nyata dengan *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebesar 100:0. *Snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebesar 60:40 tidak berbeda nyata dengan *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebanyak 50:50.

Gambar 4. Hasil uji kadar protein *snack bar*

Gambar 4 menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe (0:100) adalah sebesar 20,88%. Kadar protein terendah pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe (100:0) adalah sebesar 14,29%. Perbandingan mocaf dan tepung tempe dapat mempengaruhi kadar protein pada *snack bar*. Hal ini disebabkan karena mocaf memiliki kadar protein 1,2 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018), lebih rendah dibandingkan tepung tempe yaitu 4% (Madani et al., 2023). Hal ini sesuai dengan penelitian (Rinda et al., 2018) pada pembuatan *snack bar* menggunakan formulasi tepung tempe 100% mempunyai kadar protein *snack bar* sebesar 16,26%. Hasil ini didukung oleh penelitian lain mengenai *snack bar* tepung tempe dan tepung pisang dengan kombinasi 70:30 yang memiliki kadar protein sebanyak 12,10% (Crisan et al., 2022). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain sebelumnya mengenai *snack bar* tinggi protein menggunakan tepung tempe diperoleh kadar protein sebesar 18,09% (Adi et al., 2022). Perbedaan kadar protein yang dihasilkan karena adanya perbedaan bahan baku yang mempunyai kadar protein berbeda. Menurut United States Department of Agriculture (USDA) tahun 2019 kadar protein *snack bar* adalah sebesar 9,38% (United States Department of Agriculture, 2019). Hasil uji kadar protein *snack bar* pada penelitian ini berkisar antara 14,29% hingga 20,88% lebih tinggi dibandingkan kandungan protein *snack bar* berdasarkan standar USDA.

3.5. Kadar Karbohidrat

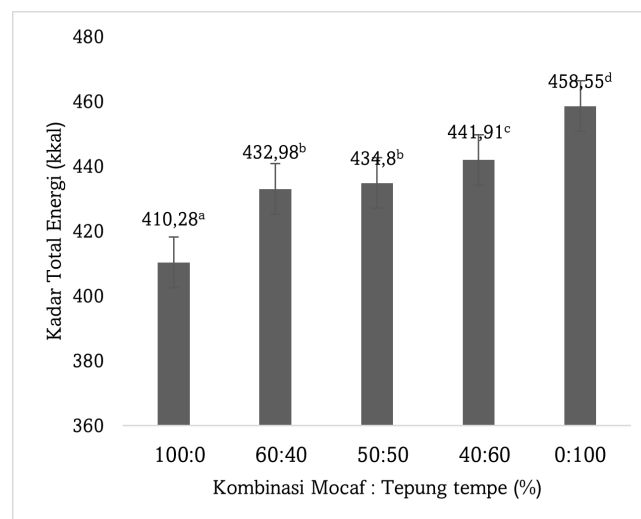
Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama dan mempengaruhi sifat organoleptik bahan pangan (Kasim et al., 2018). Hasil uji ANOVA menyatakan bahwa perbandingan mocaf dan tepung tempe mempengaruhi yang nyata terhadap karbohidrat *snack bar*. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebesar 100:0, 60:40 dan 0:100 saling berbeda nyata. *Snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebesar 50:50 memiliki hasil yang tidak berbeda nyata dengan *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebanyak 40:60.

Gambar 5. Hasil uji kadar karbohidrat *snack bar*

Gambar 5 menunjukkan bahwa karbohidrat tertinggi terdapat pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe (100:0) sebesar 61,04%. Sedangkan kadar karbohidrat terendah pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe (0:100) adalah sebesar 50,62%. Perbandingan mocaf dan tepung tempe dapat mempengaruhi kadar karbohidrat pada *snack bar*. Hal ini disebabkan karena mocaf memiliki kandungan karbohidrat sebesar 85% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Nilai ini lebih tinggi dibandingkan tepung tempe sebesar 19,3% (Madani et al., 2023). Hasil uji ini sesuai dengan penelitian mengenai *snack bar* tepung labu kuning, mocaf, kacang merah dengan formulasi 20:50:30 mempunyai kadar karbohidrat sebesar 70,12% (Handayani et al., 2018). Hasil ini didukung oleh penelitian lain yaitu *snack bar* yang diformulasi menggunakan mocaf (100%) mempunyai kadar karbohidrat 68,82% (Kristanti et al., 2020). Perbedaan karbohidrat yang dihasilkan disebabkan karena adanya perbedaan hasil kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein berbeda dengan penelitian lainnya. Menurut United States Department of Agriculture (USDA) tahun 2019 kadar karbohidrat *snack bar* 66,7% (United States Department of Agriculture, 2019). Hasil uji kadar karbohidrat *snack bar* pada penelitian ini berkisar antara 50,62% hingga 61,04% sehingga dapat dikatakan bahwa kadar karbohidrat ini lebih rendah dibandingkan dengan kadar karbohidrat *snack bar* berdasarkan USDA.

3.6. Analisis Total Energi

Energi dihasilkan dari metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak, berfungsi sebagai sumber tenaga untuk berbagai proses tubuh, terutama metabolisme, pertumbuhan, pengaturan suhu serta aktivitas fisik (Najah & Nurhayati, 2018). Hasil uji ANOVA menyatakan bahwa perbandingan mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap total energi *snack bar*. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe 100:0, 40:60 dan 0:100 saling berbeda nyata. *Snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebesar 60:40 tidak berbeda nyata dengan *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe sebesar 50:50.



Gambar 6. Hasil uji total energi *snack bar*

Gambar 6 menunjukkan bahwa total energi dari 100 gram *snack bar* tertinggi terdapat pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe (0:100) sebesar 458,55 kkal. Total energi terendah pada sampel *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe (100:0) sebesar 410,28 kkal. Total energi adalah hasil konversi sejumlah energi pada makanan, Faktor atwater adalah jumlah konversi karbohidrat, lemak, dan protein per gram untuk menghasilkan energi. Faktor ini digunakan untuk menghitung nilai energi makanan berdasarkan komposisi karbohidrat, lemak, dan proteinnya (Pari et al., 2024). Setiap 1 gram protein maupun karbohidrat dapat menghasilkan energi sebesar 4 kkal, sementara 1 gram lemak menghasilkan energi lebih tinggi, yaitu 9 kkal. Total energi *snack bar* yang meningkat disebabkan oleh tinggi kandungan lemak, protein dan karbohidrat. *Snack bar* 100% mocaf memiliki total energi rendah dikarenakan mocaf memiliki kandungan lemak yang lebih dibandingkan dengan tepung tempe. Dalam perhitungan total energi lemak memberikan kontribusi energi yang besar dalam makanan, sehingga kandungan lemak yang lebih rendah pada mocaf menghasilkan *snack bar* energi yang lebih sedikit secara keseluruhan. Penambahan tepung tempe yang meningkat menghasilkan protein yang semakin tinggi pada *snack bar*. Hasil uji sesuai dengan penelitian sebelumnya *snack bar* tepung tempe mempunyai total energi 365,82 kkal (Adi et al., 2022). Hasil uji ini juga didukung oleh penelitian Madani et al. (2023) cookies tepung terigu dan tepung tempe mempunyai total energi sebesar 511,08 kkal. Perbedaan kadar total energi yang dihasilkan karena adanya perbedaan hasil protein, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein berbeda dengan penelitian lainnya.

Menurut United States Department of Agriculture (USDA) tahun 2019 kadar total energi *snack bar* 403 kkal (United States Department of Agriculture, 2019) dan SNI 01-4216-1996 total energi *snack bar* 120 kkal, namun SNI ini sudah tidak berlaku lagi. Hasil total energi *snack bar* berkisar dari 410,28 kkal- 458,55 kkal lebih tinggi dibandingkan USDA dan SNI. Menurut penelitian (Taula'bi et al., 2021) kandungan gizi per sajian makanan selingan atau *snack* pada umumnya adalah minimal 10% dari total energi perhari. Energi yang dibutuhkan remaja perempuan 2100 kkal/hari. Kebutuhan energi akan bertambah 180 kkal/hari pada ibu hamil di trimester I dan 300 kkal/hari saat trimester II dan III (Hopipah et al., 2023). Nilai energi total *snack bar* kombinasi mocaf dan tepung tempe per sajian (30 gram) formulasi terendah adalah 123,1 kkal, dan tertinggi 137,56 kkal dengan 2 kali konsumsi dalam sehari dapat memenuhi 10% kebutuhan makanan selingan yang dibutuhkan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu perbandingan tepung mocaf dan tepung tempe dapat mempengaruhi karakteristik kimia *snack bar* berbasis anggur laut dan edamame. Peningkatan tepung tempe dapat meningkatkan kandungan lemak dan protein, tetapi menurunkan kadar air dan abu, sedangkan tepung mocaf dapat meningkatkan karbohidrat dan kadar air. Selain itu, kombinasi kedua bahan menghasilkan tekstur yang lebih baik dibandingkan penggunaan satu bahan saja. Kontribusi utama penelitian ini adalah pengembangan *snack bar* bebas gluten dengan nilai gizi lebih tinggi dan tekstur optimal, yang berpotensi mendukung pencegahan *stunting* pada ibu hamil dan remaja. Namun, masih diperlukan kajian lebih lanjut terkait uji organoleptik dan uji mikrobiologis untuk memastikan penerimaan konsumen dan keamanan produk dalam jangka panjang. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi daya simpan serta mengeksplorasi penggunaan bahan fungsional tambahan, seperti prebiotik atau probiotik, guna meningkatkan manfaat kesehatan produk.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Sumatera (Itera) yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui skema Hibah Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2024 skema Penelitian Dosen Pemula, dengan nomor kontrak 1539bp/IT9.2.1/PT.01.03/2024, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

6. DEKLARASI

Taksonomi Peran Kontributor

Zada Agna Talitha S.T.P.M.Si : Ketua peneliti, pembimbing penelitian, penulis draf jurnal; Anita Nurani Putri: Anggota peneliti, penyusun draf jurnal; Amalia Wahyuningtyas, S.Si., M.Sc : Anggota peneliti, pembimbing penelitian, penulis draf jurnal

Pernyataan Pendanaan

Penelitian ini didanai oleh Institut Teknologi Sumatera dalam program Hibah Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Teknologi Sumatera Tahun Anggaran 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, B., Mawarno, S., & Putri, S. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Snack Bar Tinggi Protein Bebas Gluten dengan Variasi Tepung Beras, Tepung Kedelai dan Tepung Tempe. *Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health*, 3(1), 47–54. <https://doi.org/10.20961/agrihealth.v3i1.60632>.
- Aisya, G. R., Sulandari, L., Romadhoni, I. F., & Widagdo, A. K. (2024). Inovasi Mi Basah Menggunakan Tepung Mocaf Dengan Penambahan Puree Labu Kuning. *Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 2(4), 356–366. <https://doi.org/10.55606/lencana.v2i4.4091>.
- Almatsier, S. (2006). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Andriani, D. & Saputri, Y. (2019). Evaluasi Sensori Dan Kimia Snack Bar Berbahan Baku Tempe Dan Kurma Sebagai Makanan Pemulihan Pada Endurance Sport. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.26418/jft.v2i1.37999>.
- AOAC (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Official Agriculture Chemist*. Washington DC.
- AOAC (2012). *Official Methods of Analysis of the Association*. Association of Official Analytical Chemists.

- Artina, Z. J., Rahmayuni, & Ayu, D. F. (2023). Crackers Modified Cassava Flour (MOCAF) dan Tepung Kacang Tunggak : Karakteristik Kimia dan Sensori. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 57–64. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2023.12.1.57>.
- Aswat, D. & Pakpahan, N. (2023). Analisis Proksimat dan Daya Terima Krakers dengan Penambahan Anggur Laut (*Caulerpa sp*). *Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 04(April), 7–11. <https://doi.org/10.30812/nutriology.v4i1.2882>.
- Cornellia, B., Devy, Z., & Priyono, S. (2023). Formulasi Food Bar Berbasis Tepung Tempe Kedelai Lokal Dan Tepung Pisang Kepok. *Jurnal Agritechno*, 16(2), 98–107. <https://doi.org/10.70124/at.v16i2.1139>.
- Crisan, R., Rafiony, A., Purba, J., & Mulyanita (2022). Daya Terima Dan Kandungan Gizi Snack Bar Tepung Tempe Dan Tepung Pisang Ambon. *Pontianak Nutrition Journal*, 5(1), 191–200. <https://doi.org/10.30602/pnj.v5i1.965>.
- Fadlilah, A. N., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B. (2024). Nilai Gizi, Kadar Kalsium, Dan Hedonik Nugget Ikan Pari (*Dasyatis Sp.*) dengan Penambahan Rumput Laut Latoh (*Caulerpa Sp.*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(6), 446–458. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i6.50064>.
- Faridi, A., Noviyati Rahardjo Putri, Hutomo, C. S., Rahmaniah, Angkat, A. H., Rasmaniar, & Nasution, E. (2022). *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Gusriani, I. (2021). Aplikasi Pemanfaatan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Pada Beberapa Produk Pangan Di Madrasah Aliyah Mambaul Ulum Kabupaten Bengkulu Tengah. *Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat Pendidikan*, 2(1), 57–73. <https://doi.org/10.33369/JURNALINOVASI.V2I1.19142>.
- Handayani, P., Nainggolan, R. J., & Ginting, S. (2018). Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning, Tepung Mocaf, dan Kacang Merah dengan Penambahan Kuning Telur Terhadap Mutu Snack Bar. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 6(3), 488–497.
- Hidayat, R. N. & Purwanti, Y. (2024). Formulasi Tepung Tempe dan Tepung Terigu Terhadap Daya Kembang dan Karakteristik Organoleptik pada Fudgy Brownies. *Journal of Technology and Food Processing*, 4(02), 30–38. <https://doi.org/10.46772/jtftp.v4i02.1517>.
- Hopipah, S., Kiftia, M., & Dineva, F. (2023). Gambaran Perilaku Makan Pemenuhan Kebutuhan Gizi Seimbang Selama Kehamilan Sebagai Pencegahan Stunting. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keperawatan*, 07(4), 56–63. <https://jim.usk.ac.id/FKep/article/view/24302>.
- Indriana, D. T. (2023). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Snack Bar Kombinasi Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Tepung Tempe. *Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sumatera. Lampung*.
- Kasim, R., Liputo, S. A., Limonu, M., & Mohamad, F. P. (2018). Pengaruh Suhu dan Lama Pemanggangan Terhadap Tingkat Kesukaan dan Kandungan Gizi Snack Food Bars Berbahan Dasar Tepung Pisang Goroho dan Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Technopreneur*, 6(2), 41–48. <https://doi.org/10.30869/jtech.v6i2.188>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta.
- Kristanti, D., Setiaboma, W., & Herminiati, A. (2020). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Cookies Mocaf dengan Penambahan Tepung Tempe. *Jurnal Biopropal Industri*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.36974/jbi.v11i1.5354>.
- Kurniawan, L. K., Ishartani, D., & Siswanti (2020). Karakteristik Kimia, Fisik dan Tingkat Kesukaan Panelis Pada Snack Bar Tepung Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dengan Penambahan Flakes Talas (*Colocasia esculenta*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, XIII(1), 20–28. <https://doi.org/10.20961/jthp.v13i1.36096>.
- Madani, A., Fertiasari, R., Tritisari, A., & Safitri, N. (2023). Analisis Kandungan Proksimat Cookies Tepung Tempe. *Journal of Food Security and Agroindustry*, 1(2), 77–86. <https://doi.org/10.58184/jfsa.v1i2.87>.
- Masrikhiyah, R. (2021). Retensi Kadar Gluten Cookies Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour). *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 5(1), 20–25. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v5i1.8485>.
- Najah, T. S. & Nurhayati, F. (2018). Analisis Tingkat Kecukupan Energi Siswa Yang Mengikuti Ekstrakurikuler Pencak Silat Psht Di Sma Negeri 2 Blitar. *Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, 06(02), 315–319. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-jasmani/article/view/23516>.

- Nofiyanto, E. & Putri, A. S. (2025). Analisis Pengaruh Penambahan Tepung Okra dan Tepung Porang Terhadap Komposisi Proksimat dan Organoleptik Foodbars. 19(1), 134–141. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v19i1.22252>.
- Nur'ain, H., Widawati, L., Ningsih, N. S., & Prasetya, A. (2022). Formulasi Dan Karakteristik Mutu Snack Bar Berbasis Tepung Pisang Jantan (Musa Paradisiaca Var Paradisiaca) Dan Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Agroqua*, 20(2), 543–554. <https://doi.org/10.32663/ja.v20i2.3179>.
- Pari, R. F., Setyaningsih, I., Ramadhan, W., & Tarman, K. (2024). Karakteristik Kimia Mikrob dan Daya Terima Kukis Sagu yang Diperkaya Spirulina dan Rumput Laut. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(9), 782–797. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i9.44664>.
- Purbowo, Chusnah, M., Latifah, U., Wilayah, L., & Aris, B. (2024). Pelatihan Pembuatan Tepung Mokaf dan Digital Marketing pada PKK Desa Johowinong Mojoagung Jombang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 9–14. <https://doi.org/10.32764/abdimasekon.v5i1.4135>.
- Rasmaniar, Rofiqoh, Kristianto, Y., Zulfatunnisa, N., Kafiar, E. R., Tinah, P., Rosnah, & Purba, H. D. (2023). *Kesehatan dan Gizi Remaja*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Rinda, Ansharullah, & Asyik, N. (2018). Pengaruh Komposisi Snack Bar Berbasis Tepung Tempe dan Biji Lamtoro (Leucaena Leucocephala (Lam.) De Wit) Terhadap, Penilaian Organoleptik, Proksimat, dan Kontribusi Angka Kecukupan Gizi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(3), 1328–1340. <https://doi.org/10.33772/jstp.v3i3.4434>.
- Sanovi, R., Susilo, J., & Ismail, E. (2019). Pemanfaatan Tepung Jewawut Dan Tepung Labu Kuning Sebagai Bahan Dasar Snack Bar Tinggi Serat Pangan Ditinjau Dari Sifat Fisik Dan Daya Terima. *Skripsi. Jurusan Gizi. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Yogyakarta*.
- Sari, I. P., Arinda, D. F., Indah, W., & Ningsih, F. (2025a). Pengembangan Snack Bar Berbasis Pangan Lokal: Analisis Gizi dan Optimasi Formulasi. *jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, 6(1). <https://doi.org/10.30867/gikes.v6i1.2201>.
- Sari, L. V. A., Ekayani, I. A. P. H., & Suriani, N. M. (2025b). Uji Hedonik Bolu Klemben Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour). *Jurnal Kuliner*, 5(1), 21–32. <https://doi.org/10.0.93.79/jk.v5i1.92178>.
- Smith, A., Liline, S., & Sahetapy, S. (2023). Analisis Kadar Abu Pada Salak Merah (Salacca Edulis) di Desa Riring dan Desa Buria Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. *Jurnal Biologi Pendidikan dan Terapan*, 10(1), 51–57. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol10issuelpage51-57>.
- Sutarto, Mayasari, D., & Indriyani, R. (2018). Stunting , Faktor Resiko dan Pencegahannya Stunting. *Jurnal Agromedicine*, 5(1), 540–545. <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/agro/article/view/1999>.
- Syafutri, M. I., Parwiyanti, & Indriana, R. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Cookies dari Tepung Beras dan Tempe untuk Anak Autis. *Jurnal Pustaka Padi*, 1(1), 1–6. <https://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id/index.php/pustakapadi/article/view/125>.
- Taula'bi, M. S. D., Oesoe, Y. Y. E., & Sumual, M. F. (2021). Kajian Literatur Untuk Mengevaluasi Data Bagaimana Kualitas Pada Snack Bars Berdasarkan Komposisi Kimia Dari Aneka Snack Bars Berbahan Baku Lokal. *Jurnal Transdisiplin Pertanian*, 17(1), 15–20. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.17.1.2021.32236>.
- United States Department of Agriculture (2019). Snacks, Nutri-Grain Fruit and Nut Bar.
- 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>.
- Zaddana, C., Nurmala, S., & Oktaviyanti, T. (2021). Snack Bar Berbahan Dasar Ubi Ungu dan Kacang Merah sebagai Alternatif Selingan untuk Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Amerta Nutrition*, 1, 2–3. <https://doi.org/10.20473/amnt.v5i3.2021>.