

# Karakteristik dan Potensi Pangan Fungsional *Snack Bar* Berbasis Sorgum dengan Perbedaan Jenis *Binder*

[Characteristics and Functional Food Potential for Sorghum-Based *Snack Bar* with Different Type of Binders]

Binardo Adi Seno Mawarno<sup>1)</sup> dan Karina Bianca Lewerissa<sup>2)\*</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Politeknik Santo Paulus, Surakarta, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

Received November 14<sup>th</sup> 2023 / Revised October 30<sup>th</sup> 2024 / Accepted November 10<sup>th</sup> 2024

## ABSTRACT

Currently, sorghum has been considered an important local food crop and specifically developed by the Ministry of Agriculture with the aims to support national food security. There are five centers for cultivating and processing sorghum-based products in Central Java. Besides ease of cultivation and versatility of its plant parts, sorghum has complete nutrition and potential as a functional food because it contains dietary fiber, antioxidants, and low glycemic index. This research investigated the quality of sorghum-based functional snack bars, including physical parameters (hardness) and sensory characteristics (taste, aroma, color, texture, and acceptability). A Completely Randomized Design (CRD) was used to find the best formulation with different low-sugar binders (egg white, dark chocolate, and arenga sugar). The most satisfied formulation was further tested for nutritional content and functional food potential (dietary fiber, antioxidant activity, and total phenols). Statistical analysis using one-way ANOVA with Duncan and Kruskal-Wallis tests. The results showed that the sorghum snack bars incorporated with egg white was the best with a water content of 1.89% wb, protein 15.09% wb, fat 2.90% wb, carbohydrate 69% wb and total calories per 100 g product of 362.6 kcal. In terms of functional activity, it had a total dietary fiber of 8.2% wb and antioxidant activity by DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method of 57.69%. Overall, the nutrition content of the sorghum snack bar is comparable to the commercial ones and shows functional properties. Moreover, it also complies with quality requirement of granola snack bars according to the USDA.

**Keywords:** functional, local, snack bar, sorghum

## ABSTRAK

Saat ini, sorgum merupakan tanaman pangan lokal yang menjadi komoditas binaan Kementerian Pertanian untuk menunjang ketahanan pangan nasional. Di Jawa Tengah, terdapat lima sentra budidaya sekaligus pengolahan produk berbasis sorgum. Selain mudah dibudidayakan dan multifungsi untuk semua bagian tanaman, sorgum juga memiliki gizi lengkap serta potensi sebagai pangan fungsional karena memiliki kandungan serat pangan, antioksidan serta kadar indeks glikemik rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi pangan fungsional *snack bar* berbasis kearifan pangan lokal dengan memanfaatkan sorgum dan produk olahan yang berupa tepung, gula hingga *puff* sorgum. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mencari formulasi terbaik dengan perbedaan bahan pengikat rendah gula (putih telur, *dark* coklat dan gula aren) melalui parameter fisik *hardness* dan sensori berupa penilaian citarasa, aroma, warna, tekstur, dan daya terima. Hasil dengan formulasi terbaik diuji kandungan gizi serta potensi pangan fungsional berupa total serat pangan, aktivitas antioksidan dan total fenolik. Analisis statistik data menggunakan *One Way* ANOVA dengan uji beda Duncan dan Kruskal Wallis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *snack bar* sorgum dengan penggunaan putih telur sebagai perlakuan terbaik secara fisik dan sensori memiliki kadar air 1,89%bb, kadar protein 15,09%bb, kadar lemak 2,90%bb, kadar karbohidrat 69%bb serta total kalori per 100 g produk sebesar 362,6 kkal. Uji potensi pangan fungsional menunjukkan bahwa produk memiliki serat pangan total 8,2%bb dan aktivitas antioksidan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) sebesar 57,69%. Secara keseluruhan, produk *snack bar* sorgum memiliki komposisi gizi yang komparabel dengan produk komersial, memenuhi persyaratan kualitas granola *snack bar* menurut USDA.

**Kata kunci:** fungsional, lokal, *snack bar*, sorgum

\*Penulis Korespondensi: E-mail: karina.lewerissa@uksw.edu

## PENDAHULUAN

Isu ketahanan pangan tengah menjadi pusat perhatian dunia beberapa periode terakhir, termasuk Indonesia. Undang-Undang Pangan No 18 Tahun 2012 menyebutkan ketahanan pangan adalah ketersediaan jumlah, mutu, gizi, dan keamanan pangan yang terjangkau serta tidak menyalahi ketentuan agama/keyakinan, dan adat istiadat. Kondisi tersebut memungkinkan seseorang untuk dapat hidup produktif, prima secara kesehatan secara berkelanjutan. Indeks ketahanan pangan suatu negara didasarkan pada empat indikator yaitu ketersediaan pasokan pangan (*availability*), keterjangkauan harga (*affordability*), pemanfaatan dan pemenuhan zat gizi (*quality and safety*) serta keberlanjutan dan stabilitas (*sustainability*) (Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian, 2019; Muttaqin *et al.*, 2022). Indonesia saat ini masih sangat bergantung pada beras dan gandum sebagai sumber karbohidrat utama. Pada tahun 2022, Indonesia mengimpor beras lebih dari 429 ribu ton dan gandum sebesar lebih dari 9000 kg (BPS, 2024). Diversifikasi atau keragaman pangan non beras merupakan upaya solusi pemerintah dengan memperkenalkan pangan lokal sebagai sumber pangan utama seperti ubi kayu, jagung, sagu, dan talas (Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian, 2020). Pemanfaatan bahan pangan lokal tersebut antara lain menjadi beras analog jagung (Anindita *et al.*, 2020), tiwul ubi kayu (Defri *et al.*, 2022) dan mi singkong (Hardoko *et al.*, 2021) serta tepung-tepungan lokal untuk substitusi maupun pengganti tepung terigu (Hassan, 2014).

Sejak tahun 2020, pangan lokal sorgum ditetapkan sebagai komoditas binaan Kementerian Pertanian berdasarkan Surat Keputusan Kepmentan 104/KPTS/HK.140/M/2020. Provinsi Jawa Tengah turut mengambil peran aktif dengan memiliki sentra penanaman sorgum yang tersebar di lima daerah kabupaten yaitu Demak, Wonogiri, Sukoharjo, Cilacap, dan Karanganyar dengan total produksi sorgum Jawa Tengah mencapai 710 ton (Kementerian Pertanian, 2022). Beberapa kelebihan sorgum diantaranya merupakan tanaman sereal multifungsi karena berbagai bagian dapat dimanfaatkan mulai dari daun, batang dan terutama biji. Sorgum juga memiliki kandungan gizi yang lengkap yaitu kandungan protein 10,62 g, lemak 3,46 g, serat 6,70 g, karbohidrat 72,09 g, dan total energi 329 kkal per 100 g (Surayya *et al.*, 2020). Tidak kalah pentingnya, sorgum memiliki kadar IG sebesar 46,8 yang tergolong pada IG rendah yaitu kurang dari 55 (Taylor dan Duodu, 2019). Produk turunan sorgum yang telah ada di pasaran diantaranya beras sorgum, tepung sorgum, gula sorgum hingga *puff* sorgum yang belum banyak dimanfaatkan secara optimal.

*Snack bar* merupakan pangan olahan yang memiliki kelebihan diantaranya kepraktisan, siap

untuk dimakan, enak serta diklaim memiliki kandungan gizi yang lengkap dan memiliki manfaat kesehatan bagi tubuh. *Snack bar* komersial umumnya terbuat dari bahan-bahan seperti *oat*, nasi renyah, kedelai, *almond*, *quinoa*, *flax seed*, dan taburan buah kering (Seno dan Lewerissa, 2020). Dalam beberapa penelitian, berbagai *snack bar* berbahan dasar pangan lokal sumber karbohidrat juga telah dikembangkan antara lain menggunakan tepung ubi ungu (Listyaningrum, 2018), tepung beras merah (Arwin *et al.*, 2018) dan tepung jagung (Andriani *et al.*, 2018).

Komposisi *snack bar* terdiri dari campuran sereal, legum, serta buah yang dilekatkan dengan bahan pengikat (*binder*) (Ladamy dan Yuwono, 2014). Beberapa bahan pengikat yang sering digunakan antara lain tepung maizena, gula, madu, cokelat dan maltodektrin (Taula'bi' *et al.*, 2021). Pemilihan *binder* yang tepat akan memengaruhi karakteristik fisikokimia, sensori dan tentunya nilai fungsional produk *snack bar* yang dihasilkan. Putih telur mayoritas tersusun atas protein yang memiliki sifat elastis dalam membentuk matriks buih sekaligus pengikat pada produk pangan (Li *et al.*, 2022). Cokelat merupakan partikel bubuk kakao dan gula yang terdispersi dalam fase lemak kakao sehingga membentuk gabungan kristal lemak-gula yang berfungsi sebagai perekat (Sutrisno *et al.*, 2018). Kelarutan berbagai jenis gula cukup tinggi dalam air, mengikat molekul air, mengental jika dipanaskan sehingga memiliki kemampuan sebagai perekat. Hal ini yang membuat gula sebagai bahan pengikat yang paling sering digunakan dalam pembuatan *snack bar* (Kasim *et al.*, 2018).

Penelitian ini bertujuan memperoleh formulasi *snack bar* berbahan dasar sorgum dan produk turunannya (tepung, gula, dan *puff*) dengan perbedaan bahan pengikat rendah gula (putih telur, *dark* cokelat dan gula aren) serta menganalisis karakteristik fisikokimiawi dan sensori *snack bar* yang dihasilkan dan potensinya sebagai pangan fungsional melalui pengukuran aktivitas antioksidan, fenolik total dan serat pangan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan baku utama dalam penelitian adalah tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moenc) premium produksi PT Sedana Panen Sejahtera, gula sorgum merk Tambiyaku, *puff* sorgum merk Tambiyaku. Bahan pendukung yang digunakan adalah mentega, margarin, kacang tanah, dan kacang mete lokal Wonogiri, gula aren, putih telur, dan *dark* cokelat. Bahan pendukung dalam penelitian ini diperoleh dari toko bahan kue *Harmony Mart*, Semarang, Jawa Tengah.

### Pembuatan *snack bar*

Pembuatan *snack bar* berbasis sorgum mengacu metode dari Mawarno dan Putri (2022) meliputi pembuatan biskuit sebagai adonan dasar (*dough base*), pencampuran bahan pengikat dengan "granola" yang terdiri dari *puff* sorgum dan kacang-kacangan, penuangan granola ke adonan dasar dilanjutkan dengan pengepresan serta pemanggangan (Mawarno dan Putri, 2022). Adonan biskuit terdiri dari tepung sorgum, gula sorgum, mentega, margarin dan kuning telur sesuai dengan formulasi dalam Tabel 1. Setelah adonan dicampur secara manual hingga kalis, adonan dipipihkan dalam loyang berukuran 20×20 cm dengan ketebalan 0,5 cm serta dipanggang terlebih dahulu pada suhu 120 °C selama 3 menit. Penyiapan "granola" dilakukan dengan mencampur *puff* sorgum, gula sorgum, kacang-kacangan dan bahan pengikat sebanyak 20% dari total adonan. Bahan cokelat dan gula aren sebelumnya dilelehkan pada suhu 120 °C selama 5 menit hingga menjadi cair. Campuran granola dan bahan pengikat ini selanjutnya dituang ke adonan yang telah dipanggang, dilakukan pengepresan hingga padat dengan ketebalan 2 cm dan dipanggang kembali pada suhu 150 °C selama 20 menit.

### Pengujian karakteristik fisik (*hardness*) dan sensori

Uji karakteristik fisik tekstur berupa *hardness* dilakukan menggunakan *texture analyser* (Lloyd type No 01/TALS/LXE/EU, Inggris) dengan *probe* silinder diameter 35 mm dan *test speed* 0,1 mm/s. Uji sensori menggunakan metode peringkat dengan 30 panelis tidak terlatih terhadap penilaian karakteristik citarasa, aroma, warna, tekstur, dan penerimaan secara keseluruhan (*overall*) dengan menggunakan skala penilaian 1–5 (dengan angka 1 menunjukkan sangat tidak suka, dan angka 5 sangat suka sekali)

### Pengujian komposisi gizi

Komposisi gizi diukur melalui analisis proksimat yang terdiri dari analisis kadar air (metode gravimetri), kadar abu (metode tanur), kadar protein (metode Kjeldahl), kadar lemak (metode Soxhlet dengan hidrolisis) dan kadar karbohidrat secara *by difference* (AOAC, 2023). Perhitungan kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat berdasarkan berat basah.

### Pengujian potensi pangan fungsional

Uji yang dilakukan meliputi aktivitas antioksidan, fenolik total dan serat pangan. Pengujian serat pangan berdasarkan hidrolisis enzim alfa dan amiloglukosidase (McCleary, 2023), sedangkan

aktivitas antioksidan dengan menggunakan ekstraksi metanol dan direaksikan dengan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) serta pengukuran serapan pada panjang gelombang 515 nm dengan spektrofotometer UV-Vis (Bel Engineering, Italia) (Gulcin dan Alwasel, 2023). Pengukuran kadar fenolik total menggunakan reagen Folin-Ciocalteu dilanjutkan pengukuran secara spektrofotometri pada panjang gelombang 725 nm dan kadarnya dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat (GAE) (Pulumahanthi dan Nallamilli, 2014).

### Desain penelitian dan analisis data

Rancangan acak lengkap satu faktorial menggunakan 3 kali ulangan sampel dan 3 kali ulangan analisis dilakukan dalam penelitian ini. Analisis statistik menggunakan One Way ANOVA SPSS 24.00 dengan *Duncan's multiple range test* pada  $\alpha = 5\%$ . Data sensori dianalisis menggunakan uji non parametrik Kruskal-Wallis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik fisikokimiawi *snack bar*

Uji karakteristik tekstur dilakukan melalui pengukuran tingkat kekerasan *snack bar*, dengan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 2. *Snack bar* dengan putih telur menghasilkan nilai *hardness* tertinggi, dilanjutkan dengan perlakuan gula aren dan *dark* cokelat. Nilai *hardness* putih telur 1,11 kali lebih tinggi daripada nilai *hardness* sorgum gula aren dan 1,03 kali lebih tinggi daripada nilai *hardness* sorgum *dark* cokelat. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian pada produk bakso sapi yang menunjukkan bahwa penambahan putih telur akan meningkatkan nilai *hardness* pada produk (Hendrawan, 2018). Pembuatan *snack bar* dari tepung pisang menyatakan sebaliknya (Sarifudin *et al.*, 2015), namun penambahan *binder* dalam penelitian tersebut adalah telur utuh. *Snack bar* sorgum dengan gula aren sebagai *binder* memiliki tekstur yang paling rapuh dikarenakan kadar air yang relatif tinggi dibandingkan perlakuan lain yaitu sebesar 2,59%. Gula memiliki sifat higroskopis, gula akan menarik dan mengikat air sehingga kadar air produk akan semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi gula. Peningkatan kadar air berpengaruh terhadap tekstur (Anggraeni *et al.*, 2017). Penggunaan putih telur akan memberikan struktur busa yang akan mengisi rongga-rongga granola, dan pada saat pemanggangan, protein tersebut mengalami koagulasi serta menjadi permanen sehingga memberikan daya lekat yang kuat (Sarifudin *et al.*, 2015).

Tabel 1. Formulasi *snack bar* berbasis sorgum  
 Table 1. *Sorghum-based snack bar formulation*

Bahan (g) (Ingredients (g))	Perlakuan Jenis Binder ( <i>Binder Type Treatment</i> )		
	Putih Telur ( <i>Egg White</i> )	Cokelat ( <i>Chocolate</i> )	Gula Aren ( <i>Arenga Sugar</i> )
Tepung sorgum ( <i>Sorghum flour</i> )	125	125	125
Gula sorgum ( <i>Sorghum sugar</i> )	60	60	60
Mentega ( <i>Butter</i> )	75	75	75
Margarin ( <i>Margarine</i> )	25	25	25
Kuning telur ( <i>Egg yolk</i> )	15	15	15
<i>Puff</i> Sorgum ( <i>Sorghum puff</i> )	150	150	150
Kacang tanah ( <i>Peanut</i> )	60	60	60
Kacang mete ( <i>Cashew nut</i> )	60	60	60
Putih Telur ( <i>Egg white</i> )	115	-	-
Cokelat ( <i>Chocolate</i> )	-	115	-
Gula aren ( <i>Arenga sugar</i> )	-	-	115

Tabel 2. Karakteristik fisik dan kimia *snack bar* berbasis sorgum  
 Table 2. *Physical and chemical characteristics of sorghum-based snack bars*

Karakteristik Fisikokimia (Physical and Chemical Characteristics)	Perlakuan Jenis Binder ( <i>Binder Type Treatment</i> )		
	Putih Telur ( <i>Egg White</i> )	Dark Cokelat ( <i>Dark Chocolate</i> )	Gula Aren ( <i>Arenga Sugar</i> )
<i>Hardness</i> (gf)	1030.00±0.99 <sup>a</sup>	999.20±0.82 <sup>b</sup>	924.23±0.63 <sup>c</sup>
Kadar air (%bb) ( <i>Moisture content (%wb)</i> )	1.89±0.20 <sup>c</sup>	2.07±0.16 <sup>b</sup>	2.59±0.33 <sup>a</sup>
Kadar abu (%bb) ( <i>Ash content (%wb)</i> )	3.75±0.56 <sup>b</sup>	3.93±0.58 <sup>ab</sup>	4.06±0.62 <sup>a</sup>
Kadar Protein (%bb) ( <i>Protein content (%wb)</i> )	15.09±0.87 <sup>a</sup>	14.68±0.98 <sup>b</sup>	13.24±0.77 <sup>c</sup>
Kadar Lemak (%bb) ( <i>Fat content (%wb)</i> )	2.90±0.03 <sup>b</sup>	4.49±0.11 <sup>a</sup>	2.76±0.03 <sup>ab</sup>
Kadar Karbohidrat (%bb) ( <i>Carbohydrate (%wb)</i> )	69.00±0.98 <sup>b</sup>	68.01±0.77 <sup>ab</sup>	71.03±0.89 <sup>a</sup>

Keterangan: Data yang ditunjukkan merupakan nilai rata-rata±standar deviasi dengan 3 kali ulangan sampel dan 3 kali ulangan analisis. Nilai dalam satu baris dengan huruf *superscript* berbeda menunjukkan perbedaan secara signifikan ( $p < 0,05$ )

Note: Values are means±standard deviation with 3 sample replicates and 3 analysis replicates. Values in a row with different superscript letters indicate significant differences ( $p < 0.05$ )

Hasil pengujian proksimat untuk kadar air berada pada nilai 1,89–2,59% bb, yang artinya termasuk rendah. Batas kadar air untuk *snack-granola bar* adalah sebesar 6,1% (USDA, 2019). Kadar air yang rendah pada semua perlakuan selain karena penggunaan bahan-bahan kering, juga disebabkan oleh proses pengeringan yang berlangsung dua kali yaitu pada suhu 120 dan 150 °C. Proses pengeringan akan menyebabkan molekul air terlepas dari adonan sehingga akan menurunkan hasil pengujian kadar air. Perbedaan signifikan antar perlakuan berada pada kadar protein, disebabkan karena bahan yang digunakan memiliki kadar protein yang berbeda. Kadar protein putih telur mencapai 11%bb (Hustiany, 2017; Kunsah, 2016; Ramadhani *et al.*, 2019; Wijanarti *et al.*, 2018), protein pada gula aren sebesar 0,41%bb (Ismail *et al.*, 2020) serta pada *dark* cokelat sebesar 5%bb, lebih rendah dibandingkan tipe cokelat lainnya (Purba *et al.*, 2018). Jika dibandingkan dengan *snack bar* berbagai penelitian, kadar protein produk ini tinggi, sebab menurut Taula'bi *et al.* (2021), beberapa jenis *snack bar* berbasis pangan memiliki kadar protein pada rentang 3,49–12,15%bb. Berbanding terbalik dengan nilai kadar lemak, *snack bar* pada penelitian ini relatif rendah dibandingkan produk *snack bar* hasil penelitian lain yang menggunakan bahan baku lokal seperti ubi jalar, jagung, hingga labu

kuning (8–27,96%) (Taula'bi' *et al.*, 2021). Kadar karbohidrat masuk dalam rentang nilai berbagai *snack bar* penelitian lain yaitu 27,3–86,66%bb dikarenakan bahan baku yang digunakan sama-sama merupakan sumber karbohidrat lokal. Kadar karbohidrat ini juga sesuai dengan persyaratan USDA sebesar 70%bb untuk produk granola *bar* berbasis *oat*, beras dan gandum (USDA, 2019).

**Karakteristik sensori *snack bar* berbasis sorgum**

Berdasarkan pengujian sensori pada Tabel 3, *snack bar* semua perlakuan berada pada kisaran di atas 3, yang artinya produk dapat diterima oleh panelis pada level suka dan sangat suka untuk semua parameter (rasa, aroma, warna, tekstur, dan daya terima keseluruhan). *Snack bar* dengan perlakuan *binder* putih telur unggul dalam rasa, tekstur dan daya terima keseluruhan. Tekstur *snack bar* dengan putih telur sebagai *binder* memiliki kekompakan yang baik sehingga menghasilkan kerenyahan dan tidak rapuh pada saat digigit. Reaksi yang terjadi pada kedua perlakuan lain adalah saat molekul gula dan lemak cokelat mengkristal karena faktor suhu akan menurunkan sifat kelengketan pada adonan sehingga *snack bar* menjadi kurang kompak dan cenderung rapuh. Hasil ini bersinergi dengan hasil pengujian tekstur *hardness snack bar* sorgum dengan putih

telur yang memiliki nilai paling tinggi. *Snack bar* dengan gula aren memiliki tingkat kesukaan parameter warna paling tinggi. Hal ini karena terjadinya proses karamelisasi yaitu reaksi kimiawi akibat interaksi gula-gula pada suhu tinggi (80 °C) yang menyebabkan terjadinya pencoklatan (Ridhani *et al.*, 2021). Karamelisasi ini akan menghasilkan warna coklat keemasan sehingga menarik bagi konsumen seperti terlihat pada Gambar 1. Aroma sekaligus citarasa yang muncul pada semua perlakuan adalah akibat proses reaksi Maillard, yaitu reaksi antara gula pereduksi dan asam amino yang menghasilkan tiga kelompok senyawa citarasa yaitu senyawa oksigen heterosiklik, senyawa bersulfur, dan senyawa nitrogen heterosiklik (Hustiany, 2017; Wijanarti *et al.*, 2018). Pada *snack bar* perlakuan *dark* coklat, terdapat tambahan komponen flavor diantaranya adalah flavor coklat (tetramethylpirazin) dan flavor karamel (butanon) yang memberikan sensasi aroma spesifik bagi konsumen (Kusumaningrum *et al.*, 2014; Praseptiangga *et al.*, 2018; Wijanarti *et al.*, 2018). Hasil pengujian fisik dan sensori menunjukkan bahwa *snack bar* sorgum dengan *binder* putih telur merupakan perlakuan terbaik. *Snack bar* ini berpeluang untuk diterima konsumen dan dikembangkan sebagai pangan fungsional. Potensi *snack bar* dengan *binder* putih telur sebagai pangan fungsional diuji lebih lanjut dengan penentuan kadar serat pangan total, kadar fenolik total, dan aktivitas antioksidan.

**Komposisi gizi *snack bar* dengan *binder* putih telur per takaran saji**

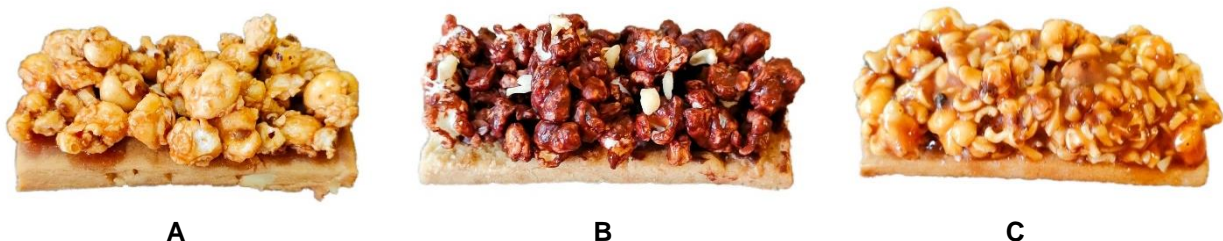
Produk *snack bar* sorgum dengan *binder* putih telur per 25 g memiliki protein sebesar 3,77 g, lemak 0,73 g dan karbohidrat sebesar 17,25 g. Jika dibandingkan dengan produk komersial, *snack bar* sorgum unggul dalam kadar protein dan karbohidrat serta rendah lemak. Kandungan lemak yang rendah menyebabkan total kalori yang dihasilkan tidak sebanyak *snack bar* komersial sebab lemak merupakan penyumbang kalori terbesar, yaitu 9 kkal per g. Kadar protein yang tinggi pada *snack bar* dihasilkan oleh sorgum sebagai bahan utama. *Snack bar* sorgum memiliki kadar protein sebanyak 10–11%bb, jauh di atas kandungan protein beras giling (6–7%bb) (Winiastri, 2021). Persyaratan granola *bar* menurut USDA (2019) per takaran yang sama (25 g) memiliki kadar protein sebesar 1,875 g, lemak 3,75 g, karbohidrat 17,5 g, gula total 5,625 g dan natrium sebesar 0,07 g dengan nilai kalori 106,25 kkal. Jika dibandingkan dengan persyaratan produk granola *bar* menurut USDA tersebut, maka produk *snack bar* berbasis sorgum telah mendekati persyaratan dari komposisi gizi seperti yang termuat dalam Tabel 4. Perbedaan bahan baku utama yaitu sorgum dan sumber karbohidrat lain (*oat*, beras, dan gandum) memengaruhi perbedaan dari komposisi gizi yang dihasilkan.

Tabel 3. Karakteristik sensori *snack bar* berbasis sorgum  
 Table 3. Sensory characteristics of sorghum-based *snack bar*

Karakteristik Sensori (Sensory Characteristics)	Perlakuan Jenis <i>Binder</i> ( <i>Binder Type Treatment</i> )		
	Putih Telur ( <i>Egg White</i> )	<i>Dark</i> Cokelat ( <i>Dark Chocolate</i> )	Gula Aren ( <i>Arenga Sugar</i> )
Rasa ( <i>Flavor</i> )	4.03±0.60 <sup>a</sup>	3.40±1.01 <sup>c</sup>	3.63±0.48 <sup>b</sup>
Aroma ( <i>Aroma</i> )	3.93±0.89 <sup>a</sup>	4.00±0.58 <sup>a</sup>	3.97±0.55 <sup>a</sup>
Warna ( <i>Color</i> )	3.97±0.54 <sup>b</sup>	3.03±0.87 <sup>c</sup>	4.30±0.90 <sup>a</sup>
Tekstur ( <i>Texture</i> )	4.27±0.93 <sup>a</sup>	4.13±0.96 <sup>b</sup>	4.13±0.96 <sup>b</sup>
Daya Terima Keseluruhan ( <i>Overall</i> )	4.13±0.96 <sup>a</sup>	4.00±0.37 <sup>b</sup>	4.03±0.60 <sup>b</sup>

Keterangan: Data yang ditunjukkan merupakan nilai rata-rata±standar deviasi dengan 3 kali ulangan sampel dan 3 kali ulangan analisis. Nilai dalam satu baris dengan huruf *superscript* berbeda menunjukkan perbedaan secara signifikan (*p*<0,05). Nilai 3= suka, nilai 4= sangat suka

Note: Values are means±standard deviation with 3 sample replicates and 3 analysis replicates. Values in a row with different *superscript* letters indicate significant differences (*p*<0.05). Score 3= like, score 4= like extremely



Keterangan: A= putih telur, B= *Dark* coklat, C= gula aren  
 Note: A= egg white, B= dark chocolate, C= arenga sugar

Gambar 1. Produk *snack bar* berbasis sorgum dengan perbedaan *binder*  
 Figure 1. Sorghum-based *snack bar* products with different binders

Tabel 4. Perbandingan komposisi gizi *snack bar* sorgum dengan *binder* putih telur  
 Table 4. Comparison of nutritional composition of sorghum *snack bar* with egg white binder

Komposisi Gizi (Nutritional Composition)	<i>Snack Bar</i> Sorgum per 25 g (Sorghum <i>Snack Bar</i> per 25 g)	<i>Snack Bar</i> Komersial* per 24-30 g (Commercial <i>Snack Bar</i> per 24-30 g)	Granola <i>Bar</i> USDA, 2019** per 25 g
Protein (g) ( <i>Protein (g)</i> )	3.8	2.0-4.0	1.9
Lemak (g) ( <i>Fat (g)</i> )	0.7	2.0-5.0	3.8
Karbohidrat (g) ( <i>Carbohydrate (g)</i> )	17.3	16.0-19.0	17.5
Gula total (g) ( <i>Total sugar (g)</i> )	3.2	4.0-11.0	5.6
Natrium (mg) ( <i>Sodium (mg)</i> )	0.7	30.0-40.0	65.5
Kalori (Kal) ( <i>Calorie (Kal)</i> )	90.7	100.0-130.0	106.3

Keterangan: \*Menggunakan tiga jenis *snack bar* dengan bahan baku utama yang berbeda (nasi renyah, gandum utuh dan tepung kedelai), \*\*Granola bar tersusun atas oat utuh, tepung beras merah, dan nasi renyah

Note: \*Using three types of *snack bars* with different main ingredients (rice crispy, whole wheat, and soy flour), \*\*Granola bar composed of whole oat, brown rice flour, and rice crispy

### Potensi pangan fungsional

Pangan fungsional didefinisikan sebagai pangan dengan kandungan komponen bioaktif yang memberikan fungsi fisiologis bagi tubuh untuk mencegah penyakit yang terkait dengan daya tahan atau imunitas, sistem saraf, cerna, dan endokrin. Komponen bioaktif yang memberikan fungsi tersebut ada di dalam sorgum yaitu keberadaan serat pangan dan antioksidan (Frankowski *et al.*, 2022; Tamilselvan dan Kushwaha, 2020). Dalam penelitian ini, *snack bar* sorgum memiliki aktivitas antioksidan di atas 50% (57,69%), hampir sama dengan hasil penelitian lain yang menghasilkan *snack bar* berondong sorgum sebesar 38,98–64,43% dan menurun cukup signifikan dibandingkan antioksidan pada biji sorgum yang berkisar 80–90% (Isdamayani dan Panunggal, 2015). Penurunan ini disebabkan karena proses pengolahan biji sorgum menjadi tepung dan *puff* menggunakan panas. Panas akan merusak senyawa-senyawa yang berperan sebagai antioksidan (Dewi *et al.*, 2022). Senyawa yang diduga berperan dalam mengikat radikal bebas dalam sorgum adalah senyawa fenolik dan senyawa flavonoid (Frankowski *et al.*, 2022). Fenolik total dalam produk *snack bar* yang dihasilkan dalam penelitian sebesar 5,68 mg GAE/g (Tabel 5). Berdasarkan Tamilselvan dan Kushwaha (2020), pemanggangan merupakan salah satu penyebab turunnya kadar fenolik dari biji sorgum mentah yang mencapai 8,92 mg GAE/g.

Serat pangan total yang mencapai 8,2%bb (Tabel 5), jauh melebihi syarat klaim sumber serat pangan pada produk olahan menurut Badan POM yaitu 3 g/100 g (Prabawa *et al.*, 2023; BPOM, 2016). Kadar ini juga melebihi kadar serat pangan *snack bar* komersial (4–5%bb) yang direkomendasikan sebagai produk tinggi serat serta melebihi serat pangan granola *bar* USDA (2019) yaitu sebesar 7,5%bb. Serat pangan bersifat resisten terhadap enzim pencernaan sehingga pada saat di kolon akan mengalami fermentasi, meningkatkan volume feses dan memperpendek waktu kontak mukosa usus

besar dengan zat iritatif yang berarti mencegah risiko penyakit di rektum dan kolon (Prabawa *et al.*, 2023).

Tabel 5. Uji potensi pangan fungsional *snack bar* berbasis sorgum dengan *binder* putih telur  
 Table 5. Test of functional food potential of sorghum-based *snack bars* with egg white binder

Parameter ( <i>Parameter</i> )	Hasil Pengujian ( <i>Test Results</i> )
Aktivitas antioksidan (% inhibition) ( <i>Antioxidant activity (% inhibition)</i> )	57.69±0.66
Kadar fenolik total (mg GAE/g) ( <i>Total phenolic (mg GAE/g)</i> )	5.68±0.27
Kadar serat larut (%bb) ( <i>Soluble fiber (%wb)</i> )	0.71±0.02
Kadar serat tidak larut (%bb) ( <i>Insoluble fiber (%wb)</i> )	7.49±0.01
Kadar serat total (%bb) ( <i>Total fiber (%wb)</i> )	8.20±0.08

Keterangan: Data yang ditunjukkan merupakan nilai rata-rata±standar deviasi dengan 3 kali ulangan sampel dan 3 kali ulangan analisis

Note: Values are means±standard deviation with 3 sample replicates and 3 analysis replicates

### KESIMPULAN

Perbedaan bahan pengikat (*binder*) memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik fisikomiawi dan sensori *snack bar* sorgum yang dihasilkan. *Snack bar* dengan putih telur menghasilkan nilai *hardness* tertinggi serta lebih disukai panelis untuk parameter sensori rasa, tekstur dan daya terima keseluruhan. Penggunaan *dark* cokelat dan gula aren sebagai bahan pengikat unggul dalam hal karakteristik aroma dan warna. Berdasarkan hasil analisis proksimat, *snack bar* sorgum dengan putih telur sebagai perlakuan terbaik memiliki kadar protein tinggi dan rendah lemak jika dibandingkan dengan produk *snack bar* komersial. Secara keseluruhan, komposisi nutrisi *snack bar* sorgum telah memenuhi syarat USDA produk granola *bar* (USDA, 2019). *Snack bar* sorgum yang dihasilkan juga memiliki

potensi sebagai pangan fungsional karena memiliki kadar protein yang tinggi 15,09%bb, rendah lemak (2,90%bb), dengan kadar antioksidan sebesar 57,69% dan serat pangan total sebesar 8,2%bb. Saran dalam penelitian ini adalah perlunya melakukan uji IC50 untuk mengetahui kekuatan aktivitas antioksidan yang dimiliki, pengujian komponen asam fenolik, senyawa flavonoid yang juga berperan sebagai antioksidan serta nilai indeks glikemik produk *snack bar* berbasis sorgum agar potensi pangan fungsional produk dapat diketahui lebih mendalam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi Jawa Tengah atas referensi yang diberikan terkait dengan bahan pangan lokal sorgum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, W. O. R. A., Ansharullah, A. N., & Asyik, N. (2018). Karakteristik organoleptik dan nilai gizi *snack bar* berbasis tepung beras merah (*Oryza nivara*) dan tepung jagung (*Zea mays* L.) sebagai makanan selingan tinggi serat. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(6), 1448–1459. <https://doi.org/10.33772/jstp.v3i6.5407>
- Anggraeni, M. C., Nurwantoro, N., & Abduh, S. B. M. (2017). Sifat fisikokimia roti yang dibuat dengan bahan dasar tepung terigu yang ditambah berbagai jenis gula. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), 52–56. <https://doi.org/10.17728/jatp.208>
- Anindita, T. H., Kusnandar F., & Budijanto S. (2020). Sifat fisikokimia dan sensoris beras analog jagung dengan penambahan tepung kedelai. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(1), 29–37. <https://doi.org/10.6066/jtip.2020.31.1.29>
- Arwin, A., Tamrin, T., & Baco, A. R. (2018). Kajian penilaian organoleptik dan nilai gizi suatu *snack bar* berbasis tepung beras merah dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai makanan selingan yang berserat tinggi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(1), 1152–1162.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. (2023). Official Methods of Analysis Association of the Official Chemist, Washington D.C., USA.
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. (2019). Kebijakan Strategis Ketahanan Pangan dan Gizi 2020–2024. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian/Sekretariat Dewan Ketahanan Pangan, Jakarta, 8–34.
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. (2020). *Roadmap Diversifikasi Pangan Lokal Sumber Karbohidrat 2020–2024*. Badan Pangan Nasional, Jakarta, 1–17.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2024, 20 Maret). Impor beras menurut negara asal utama 2017–2023. *Badan Pusat Statistik (BPS-Statistic Indonesia)*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MTA0MyMx/impor-beras-menurut-negara-asal-utama-2017-2023.html>
- Defri, I., Nurhamzah, L. Y., Natasyari D. D. S., Lestari, I. P. C., & Putra, A. Y. T. (2022). Potensi tiwul dalam upaya diversifikasi pangan serta perkembangan inovasinya sebagai pangan fungsional. *Muhammadiyah Journal of Food and Nutrition*, 3(1), 17–26. <https://doi.org/10.24853/mjnf.3.1.17-26>
- Dewi, B. K., Putra, I. N. K., & Yusasrini, N. L. A. (2022). Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan dan sifat sensori teh herbal bubuk daun pohpohan (*Pilea trinervia* W). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/10.24843/itepa.2022.v11.i01.p01>
- Frankowski, J., Balcerek, A. P., & Szablelwska, K. S. (2022). Concentration of pro-health compound of sorghum grain-based foods. *Foods* 11(2), 1–14. <https://doi.org/10.3390/foods11020216>
- Gulcin, I., & Alwasel, S. H. (2023). DPPH radical scavenging assay. *Processes*, 11(8), 2248. <https://doi.org/10.3390/pr11082248>
- Hardoko, H., Tasia, C., & Mastuti, T. S. (2021). Pembuatan mi singkong: karakterisasi mi singkong hasil penambahan jenis protein dan rasio tepung singkong terhadap tapioka. *FaST-Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1), 58–72.
- Hassan, Z. H. (2014). Aneka tepung berbasis bahan baku lokal sebagai sumber pangan fungsional dalam upaya meningkatkan nilai tambah produk pangan lokal. *Pangan*, 23, 93–107.
- Hendrawan, M. S. (2018). Aplikasi tepung putih telur sebagai alternatif pengenyal alami pada bakso daging sapi. [Skripsi]. Semarang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata.
- Hustiany, R. (2017). *Reaksi Maillard pembentuk cita rasa dan warna pada produk pangan*. Lambung Mangkurat University Press, Banjarmasin, 24–34.
- Isdamayani, L., & Panunggal, B. (2015). Kandungan flavonoid, total fenol, dan antioksidan *snack bar* sorgum sebagai alternatif makanan selingan penderita diabetes mellitus tipe 2. *Journal of Nutrition College*, 4(4), 342–349. <https://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10108>
- Ismail, Y. N. N., Solang, M., & Uno, W. D. (2020). Komposisi proksimat dan indeks glikemik nira

- aren. *Biospecies*, 13(2), 1–9. <https://doi.org/10.22437/biospecies.v13i2.8761>
- Kasim, R., Iputo, S. A., Limonu, M., & Kadir, S. (2018). *Snack food bars* rendah indeks glikemik berbahan dasar pangan lokal. Ideas Publishing. Gorontalo, 11–16.
- Kementerian Pertanian. (2022). Laporan tahunan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan 2021. Kementerian Pertanian, Jakarta, 20–21,99.
- Kunyah, B. (2016). Analisa kadar protein telur ayam kampung (*Gallus domesticus*) terhadap lama penyimpanan pada suhu 12–15°C. [Laporan Penelitian]. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Kusumaningrum, I., Wijaya, C. H., Kusnandar, F., Misnawi, M., & Sari, A. B. T. (2014). Profil aroma dan mutu sensori citarasa pasta kakao unggulan dari beberapa daerah di Indonesia. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(1), 106–114. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.106>
- Ladanya, N. A., & Yuwono, S. S. (2014). Pemanfaatan bahan lokal dalam pembuatan foodbars (kajian rasio tapioka: tepung kacang hijau dan proporsi CMC). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1), 67–78.
- Li, Z., Huang, X., Tang, Q., Ma, M., Jin, Y., & Sheng, L. (2022). Functional properties and extraction techniques of chicken egg white proteins. *Foods*, 11(16), 2434. <https://doi.org/10.3390/foods11162434>
- Listyaningrum, C. A. (2018). Pengaruh palm sugar sebagai pengganti sukrosa terhadap karakteristik *snack bar* tepung komposit (ubi ungu, jagung kuning dan kacang tunggak) sebagai *snack* rendah kalori. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(1), 53–62. <https://doi.org/10.20961/jthp.v11i1.29096>
- Mawarno, B. A., & Putri, A. S. (2022). Karakteristik fisikokimia dan sensoris *snack bar* tinggi protein bebas gluten dengan variasi tepung beras, tepung kedelai, dan tepung tempe. *Journal of Agrifood, Nutrition, and Public Health* 3(1), 47–54. <https://doi.org/10.20961/agrihealth.v3i1.60632>
- McCleary, B. V. (2023). Measurement of dietary fiber: which AOAC official method of analysis to use. *Journal of AOAC International*, 106(4), 917–930. <https://doi.org/10.1093/jaoacint/qsad051>
- Muttaqin, R., Usman, F., & Subagiyo, A. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan di Kecamatan Bungah Kabupaten Gresik. *Planning for Urban Region and Environment*, 11(2), 149–160.
- Polumahanthi, S., & Nallamilli, S. M. (2014). Comparative studies on raw and cooked extracts of sorghum cultivars for their bioactive constituents. *International Journal of Advanced Research*, 2, 804–813.
- Prabawa, S., Zoelnanda, A., Anam, C., & Samanhudi. (2023). Evaluasi kualitas sensoris dan fisikokimia mi basah sorgum (*Sorghum bicolor* L., Moench) sebagai pangan fungsional. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 16(1), 13–28. <https://doi.org/10.20961/jthp.v16i1.70730>
- Praseptiangga, D., Nabila, Y., & Muhammad, D. R. A. (2018). Kajian tingkat penerimaan panelis pada dark chocolate bar dengan penambahan bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 33, 78–88. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v33i1.19582>
- Purba, H. H., Maarif, M. S., Yuliasih, I., & Hermawan, A. (2018). Pengembangan produk makanan cokelat berbasis preferensi konsumen. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(1), 40–47.
- Ramadhani, N., Herlina, H., & Pratiwi, A. C. (2019). Perbandingan kadar protein telur pada telur ayam dengan metode spektrofotometri Vis. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), 53. <https://doi.org/10.26874/kjif.v6i2.142>
- Ridhani, M. A., Vidyaningrum, I. P., Akmal, N. N., Fatihatunisa, R., Shofi, A., & Aini, N. (2021). Potensi penambahan berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan fisikokimia roti manis: *Review. Pasundan Food Technology Journal*, 8(3), 61–68. <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i3.4106>
- Sarifudin, A., Ekafitri, R., Surahman, D. N., & Putri, S. K. D. F.A. (2015). Pengaruh penambahan telur pada kandungan proksimat, karakteristik aktivitas air bebas (aw) dan tekstural *snack bar* berbasis pisang (*Musa paradisiaca*). *Agritech*, 35(1), 1–8. <https://doi.org/10.22146/agritech.9413>
- Seno, B., & Lewerissa, K. B. (2020). Kualitas fisikokimia dan organoleptik gelato tempe dengan penggunaan beberapa jenis *starch-based fat*. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(2), 26–34. <https://doi.org/10.33005/jtp.v14i2.2448>
- Surayya, N. A., Hilaili, M., Rahmawati, E., Primadiani, E., Syauqi, J. A., Rusydi, A. N., & Wulan, S. N. (2020). Sifat organoleptik dan indeks glisemik produk sorgum *bar* yang diformulasi menggunakan berbagai penyalut nira. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(2), 56–67. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2020.008.02.1>
- Sutrisno A. D., Ikrawan, Y., & Permatasari, N. (2018). Karakteristik cokelat filling kacang mete yang



- dipengaruhi jenis dan jumlah lemak nabati. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(2), 91–101. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i2.1040>
- Tamilselvan, T., & Kushwaha, A. (2020). Effect of traditional processing methods on the nutritional composition of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) flour. *European Journal of Nutrition Food Safety*, 12(7), 69–77. <https://doi.org/10.9734/ejnfs/2020/v12i730252>
- Taula'bi, M. S. D., Oessoe, Y. Y. E., & Sumual, M. F. (2021). Kajian komposisi kimia *snack bars* dari berbagai bahan baku lokal: *Systematic review*. *Agri-Sosio Ekonomi*, 17(1), 15–20. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.17.1.2021.32236>
- Taylor, J. R. N., & Duodu, G. (2019). *Sorghum and Millets: Chemistry, Technology, and Nutritional Attributes*, Second Edition. Elsevier. Cambridge, 85–129.
- [USDA] U.S. Department of Agriculture. (2019). *Full Report (All nutrients) 19406 Snacks, granola bars, soft, uncoated, nut and raisin*. Food Data Central Food Details. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169676/nutrients>
- Wijanarti, S., Rahmatika, A. M., & Hardiyanti, R. (2018). Pengaruh lama penyangraian manual terhadap karakteristik kakao bubuk. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan* 2(2), 210–220. <https://doi.org/10.22146/jnt.42758>
- Winiastri, D. (2021). Formulasi snack bar tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan labu kuning (*Curcubita moschata*) ditinjau dari uji organoleptik dan uji aktivitas antioksidan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(2), 751–763. <https://doi.org/10.47492/jip.v2i2.1257>