

Formulasi biskuit tinggi protein berbasis tepung sorghum dengan penambahan tepung kacang merah sebagai PMT untuk balita

High protein biscuit formulation based on sorghum flour with the addition of red bean flour as additional food for toddlers

SAGO: Gizi dan Kesehatan
2024, Vol. 5(2) 437-445
© The Author(s) 2024



DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v5i2.1550>
<https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes>



Poltekkes Kemenkes Aceh

Taufiq Firdaus Alghifari Atmadja¹, Rizka Fikrinnisa^{2*}, Nur Arifah Qurota A'yunin³

Abstract

Background: Most of the biscuits used as additional food for toddlers in Indonesia are still made from wheat flour; therefore, it is necessary to develop a product made from local food that will reduce dependence on wheat flour. The current high consumption of rice has encouraged various food diversification efforts to avoid dependence on a single commodity. Biscuits combine sorghum with red bean flour to increase their protein content, so they can be an alternative, nutrient-dense complementary food for stunted toddlers.

Objectives: This study aimed to determine the formulation and protein content of biscuits. This research consisted of making sorghum and red bean flour and biscuit formulations, as well as analyzing protein and food fiber levels.

Methods: The experimental design used in this study was completely randomized Design (CRD). The research was conducted at the Basic Laboratory of the Faculty of Health Sciences, Siliwangi University, and the Food and Nutrition Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, Gadjah Mada University. The comparison of the amount of ingredients from wheat flour, sorghum flour and red bean flour studied was F0 (wheat flour 80g), F1 (wheat flour 50g; sorghum flour 3g; red bean flour 10g), F2 (wheat flour 50g; sorghum flour 30g; flour red beans 15g), F3 (wheat flour 50g; sorghum flour 30g; red bean flour 20g) and F4 (wheat flour 80g; sorghum flour 30g) and each uses the same amount of ingredients, namely egg yolk 30g, margarine 60g, powdered sugar 40g and powdered milk 54g. Laboratory results were tested using one-way ANOVA and Duncan's advanced test, with a significance level of 0,05.

Results: All formulas have significant differences based on the One Way Anova test and meet the quality of biscuits according to SNI 01-2973-2011. The best formulation with chemical test results is F3 with the highest protein content of 13,75%, water content of 4,71%, ash content of 2,43%, fat content of 26,4% and carbohydrate content of 52,7%.

Conclusion: Sorghum and bean biscuits that combine sorghum with red bean flour increase the protein content of biscuits, making them an alternative nutrient-dense complementary food for stunted toddlers.

Keywords

Sorghum flour, red bean flour, biscuit, complementary food

Abstrak

Latar Belakang: Salah satu makanan pendamping ASI (MP-ASI) yang terkenal adalah bubur instan. Bubur instan komersial biasanya terbuat dari tepung beras yang merupakan sumber karbohidrat. Tingginya konsumsi beras saat ini mendorong berbagai upaya diversifikasi pangan untuk menghindari ketergantungan pada satu komoditas. Biskuit menggabungkan sorghum dengan tepung kacang merah meningkatkan kandungan protein dari biskuit sehingga dapat menjadi alternatif makanan pendamping yang padat gizi bagi balita stunting.

Tujuan: Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh formulasi biskuit tinggi protein berbasis tepung sorghum dengan penambahan kacang merah serta analisis kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat.

Metode: Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan sampel sebanyak lima sampel dengan dua kali pengulangan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas

¹ Jurusan Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi, Indonesia. E-mail: taufiq.firdaus@unsil.ac.id

² Jurusan Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi, Indonesia. E-mail: rizka.fikrinnisa@unsil.ac.id

³ Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi, Indonesia. E-mail: nurarifahqurota@ymail.com

Penulis Koresponding:

Rizka Fikrinnisa: Jurusan Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi. Jalan Siliwangi No.24 Kecamatan tawang, 46115, Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia. E-mail: rizka.fikrinnisa@unsil.ac.id

Siliwangi dan Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada pada bulan Agustus sampai September 2023. Perbandingan jumlah bahan dari tepung terigu, tepung sorghum dan tepung kacang merah yang diteliti adalah F0 (tepung terigu 80g), F1 (tepung terigu 50g; tepung sorghum 3g; tepung kacang merah 10g), F2 (tepung terigu 50g; tepung sorghum 30g; tepung kacang merah 15g), F3 (tepung terigu 50g; tepung sorghum 30g; tepung kacang merah 20g) dan F4 (tepung terigu 80g; tepung sorghum 30g) serta masing-masing menggunakan jumlah bahan yang sama yaitu kuning telur 30g, margarin 60g, gula halus 40g dan susu bubuk 54g. Analisis data menggunakan uji *One Way Anova* dan uji lanjut Duncan dengan taraf signifikan 0,05.

Hasil: Semua formula terdapat perbedaan yang signifikan berdasarkan uji *One Way Anova* dan telah memenuhi mutu biskuit sesuai SNI 01-2973-2011 yang dapat dilihat dari nilai *p-value* sebesar 0,001. Formulasi terbaik dengan hasil uji kimia adalah F3 dengan kadar protein tertinggi 13,75%, kadar air 4,71%, kadar abu 2,43%, kadar lemak 26,4%, dan kadar karbohidrat 52,7%.

Kesimpulan: Biskuit sorghum dan kacang-kacangan yang menggabungkan tepung sorghum dengan tepung kacang merah meningkatkan kandungan protein dari biskuit sehingga dapat menjadi alternatif makanan pendamping yang padat gizi bagi balita.

Kata Kunci

Tepung sorghum, tepung kacang merah, biskuit, makanan tambahan

Pendahuluan

Upaya dan tujuan dalam menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas adalah gizi. Khususnya, kebutuhan gizi balita berbeda dengan orang dewasa karena berkaitan dengan asupan untuk pertumbuhan dan perkembangan. Gizi balita juga bertanggung jawab atas pertumbuhan dan perkembangan anak yang maksimal (Donald et al., 2018).

Stunting masih menjadi masalah gizi terutama pada negara berkembang termasuk Indonesia. Target Indonesia mengurangi stunting atau gangguan pertumbuhan dan perkembangan pada balita menjadi 14%. Stunting adalah ketidakseimbangan pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi pada anak di bawah lima tahun yang diakibatkan oleh kekurangan gizi jangka panjang, terutama selama periode emas, yang dimulai saat bayi dalam kandungan dan berlanjut hingga usia dua tahun (Al Rahmad et al., 2020; Thurstans et al., 2022). Berdasarkan data dari Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022, prevalensi stunting di Provinsi Jawa Barat mencapai 20,2%, cukup tinggi walaupun di bawah rata-rata nasional, yaitu 21,6%. Dengan prevalensi balita stunting di Kota Tasikmalaya sebesar 22,4% (Kemenkes RI, 2022).

Intervensi gizi spesifik yang berhubungan langsung dengan status gizi balita adalah pemenuhan asupan makan. Pemberian makanan pada balita berperan penting dalam mencegah malnutrisi pada balita. Makanan pendamping ASI harus diberikan dalam porsi, frekuensi, dan gizi yang sesuai (Herman et al., 2023). Intervensi

utama yang dilakukan dalam mencegah stunting melalui pemenuhan gizi ibu saat hamil serta pemenuhan gizi balita selama 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) melalui pemberian makanan tambahan protein nabati dan hewani (Mulyani et al., 2022; Billah, 2023; Ramadhani & Adi, 2023).

Salah satu bahan tambahan ASI (MP-ASI) yang terkenal adalah bubur instan. Bubur instan komersial biasanya terbuat dari tepung beras yang merupakan sumber karbohidrat. Tingginya konsumsi beras saat ini menjadi dasar upaya konsumsi pangan beragam dari sumber yang sejenis untuk menghindari ketergantungan pada satu komoditas (Faridi et al., 2023). Makanan pendamping ASI (MP-ASI) yang paling terkenal adalah bubur instan yang biasanya terbuat dari tepung beras dan mengandung karbohidrat. Tingginya konsumsi beras saat ini mendorong upaya penganeekaragaman sumber pangan agar tidak ada ketergantungan pada komoditas khususnya beras (Rahmad, 2018; Klerks et al., 2019).

Sorgum, sebagai alternatif pengganti nasi, merupakan sumber karbohidrat yang sangat baik. Karena daya adaptasinya yang luas terhadap lingkungan, sorgum merupakan salah satu jenis sereal yang dibudidayakan di Indonesia (Setyowati et al., 2023). Menurut penelitian yang dilakukan (Wibowo, 2015), sorgum meningkatkan kandungan energi hingga 29%, kandungan protein hingga 33%, dan zat besi hingga 53% dari konsumsi harian. Selain itu, sorgum mengandung zat besi (Fe) dan serat paling banyak dibandingkan beras, gandum, dan jagung. Setelah mengeluarkan biji dan embrio dalam jumlah besar, sorgum dapat dibuat menjadi tepung. Setelah itu, endosperm dihaluskan hingga kehalusan yang diinginkan (Rosniar, 2016).

Stunting disebabkan oleh kurangnya asupan energi dan zat gizi. Protein yang cukup dan berkualitas dapat mendukung pertumbuhan dan pembentukan tulang yang ideal. Makanan yang mengandung protein bermutu tinggi tergantung komposisi dan jumlahnya asam amino esensial (Puspita et al., 2023; Maigoda et al., 2023). Upaya pencegahan stunting, asupan zat gizi makro dan zat gizi mikro dapat mempengaruhi pertumbuhan balita. Protein merupakan zat gizi makro yang bermanfaat untuk pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asupan protein, kalsium dan fosfor signifikan lebih rendah pada anak stunting dibandingkan anak tidak stunting (Wiyono et al., 2023).

Pembuatan biskuit dengan menambah sumber protein nabati, campuran tepung shorgum dan kacang-kacangan dapat meningkatkan kandungan protein shorgum sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak-anak. Kacang-kacangan memiliki kandungan lisin, leusin, dan isoleusin, tetapi sedikit metionin dan sistin. Karena itu, kacang-kacangan sering dikombinasikan dengan sereal karena sereal memiliki banyak metionin dan sistin tetapi sedikit lisin (Nudianti, 2019). Sorgum merupakan sumber serat, protein, zat besi, fosfor, dan vitamin B yang baik (Winiastri, 2021). Kandungan gizinya membuatnya menjadi pilihan yang berpotensi untuk meningkatkan nilai gizi makanan.

Kandungan protein pada kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) cukup tinggi mencapai 27%. Ini juga memiliki vitamin B, folasin, tiamin, kalsium, dan fosfor, serta sejumlah besar asam lemak omega-3, terutama ALA, yang membantu pertumbuhan dan fungsi otak (Surahman et al., 2021).

Dengan demikian, sorghum dan kacang merah dapat digunakan untuk MP-ASI. Ini dapat berfungsi sebagai diversifikasi makanan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi dan memenuhi kebutuhan gizinya pada usia enam bulan. Berdasarkan masalah tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang inovasi biskuit balita dengan penambahan tepung sorghum dan tepung kacang merah sebagai makanan tinggi protein untuk pemenuhan kebutuhan protein dengan sumber pangan lokal.

Metode

Penelitian eksperimen ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang

menggunakan tepung sorghum dan menambah tepung kacang merah ke dalam formulasi. Pembuatan formulasi biskuit dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi sedangkan analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak lima sampel dengan dua kali pengulangan sehingga total sampel sebanyak 10 sampel yang diambil dengan teknik *random sampling*. Penentuan formulasi biskuit sebagai berikut:

Tabel 1. Formulasi bahan biskuit

Bahan	F0	F1	F2	F3	F4
Tepung terigu	80	50	50	50	80
Tepung sorghum	0	30	30	30	30
Tepung kacang merah	0	10	15	20	0
Tepung maizena	10	10	10	10	10
Kuning telur	30	30	30	30	30
Margarin	60	60	60	60	60
Gula halus	40	40	40	40	40
Susu bubuk	54	54	54	54	54

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan sorghum dari serikat petani sorghum indonesia (SEPASI) dengan kriteria inklusi soghum yaitu keadaan biji utuh mulus, tidak pecah atau terpotong dengan ukuran berisi, tidak kosong pada bagian dalam, tidak berbau tengik. Sedangkan kacang merah dari pasar Kota Tasikmalaya dengan kriteria inklusi kacang merah yang masih dalam kondisi baik, permukaan kacang licin mengilap, tidak keriput, bertunas, dan tidak ada noda kehitaman. Sedangkan kriteria eksklusi sorghum dan kacang merah adalah keadaan biji tidak utuh, pecah dan terpotong, permukaan keriput dan berbau tengik.

Alat yang dibutuhkan yaitu oven, loyang aluminium, baskom untuk membuat tepung sorghum dan tepung kacang merah. Selain aquadest, bahan kimia lain yang digunakan seperti CuSO₄, H₂SO₄, K₂SO₄, NaOH, HCl 0,1 N, fenolftalein 1% dan NaOH 0,1 N. Dalam melakukan analisis protein menggunakan labu Kjeldahl, kondensor, rangkaian alat destilasi, spatula, mortar dan alu, kaca arloji, neraca analitik, gelas beaker, gelas ukur, pipet tetes, lemari asam, erlenmeyer, corong dan buret.

Pembuatan Tepung Sorghum dan Tepung Kacang Merah

Setelah biji sorghum dikumpulkan, disortir untuk membuang kotoran atau debu. Kemudian, kulit ari dilepaskan dari biji sorghum utuh dan diproses untuk menghasilkan beras sorghum. Setelah itu, beras sorghum direndam selama 24 jam dengan perbandingan air 1:1. Kemudian beras sorghum yang telah direndam ditiriskan dengan mesin pengering sampai kadar airnya turun 12-14%. Dalam proses penepungan, beras sorghum yang telah kering digiling dengan silinder besi yang licin untuk menghasilkan tepung yang halus sesuai dengan standar (Tionusa & Soeprapto, 2023).

Pembuatan tepung kacang merah dimulai dengan kacang merah yang sesuai dengan spesifikasi direndam dengan air selama 24 jam, kemudian dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan selama ± 15 menit. Selanjutnya kacang merah dikeringkan didalam oven selama ± 12 jam, pada suhu 60°C . Selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan tepung sehingga diperoleh tepung kacang merah (Mulyani Asfi et al., 2017). Sampel pada penelitian ini ada 5 dengan 2 perlakuan.

Proses Pencampuran Biskuit

Pencampuran tepung terigu dan tepung sorghum. Pencampuran I mencampur kuning telur, gula halus, margarin, tepung maizena, dan susu bubuk dengan mixer selama satu menit sampai adonan homogen. Pencampuran II mencampur tepung terigu, tepung sorghum, dan tepung kacang merah perlakuan. Kemudian campuran I dan campuran II dicampur, kemudian ditambahkan air, dan diulen selama ± 15 menit. Setelah itu, adonan yang sudah kalis dicetak dan dipipihkan. Adonan yang telah dibentuk diletakkan ke loyang yang telah diolesi mentega dan dipanggang selama ± 30 menit di oven yang diatur pada suhu 170°C .

Analisis Kadar Air

Analisis kadar air menggunakan metode gravimetri dengan prosedur sampel dikeringkan sebanyak 1-2g selama 3 jam menggunakan oven pada suhu 105°C kemudian didinginkan dalam eksikator kemudian ditimbang hingga berat sampel konstan (BSN, 1992).

Analisis Kadar Abu

Analisis kadar abu menggunakan metode gravimetri dengan prosedur sampel dikeringkan

sebanyak 2-3g ke dalam cawan porselen, kemudian pada nyala pembakar dilakukan pengarangangan. Pengabuan dilakukan sampai proses selesai pada tanur listrik dengan suhu maksimal 55°C kemudian didinginkan lalu ditimbang hingga berat sampel konstan (BSN, 1992).

Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein menggunakan metode Kjeldahl dengan prosedur yang terdiri dari: Tahap destruksi yaitu sampel ditimbang seberat 0,2g dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl kemudian ditambahkan 10 ml H_2SO_4 pekat dan 2g katalis. Campuran tersebut didestruksi hingga menjadi jernih dan didestruksi kembali selama 10 menit. Tahap destilasi yaitu hasil destruksi diencerkan dengan akuades 3ml kemudian ditambahkan NaOH 45% sebanyak 5g dan beberapa tetes fenofalein lalu didestilasi. Hasil destilasi dimasukkan ke tabung erlenmeyer 125ml yang telah diisi H_3BO_3 2% sebanyak 10 ml serta bromcherosol green 0,1% dan methyl red 0,1% dengan perbandingan 2:1. Dan tahap titrasi yaitu larutan berubah warna menjadi merah muda kemudian dicatat volume titrasi dan dihitung setelah ditambahkan HCl 0,01 N.

Analisis Kadar Lemak

Analisis kadar lemak menggunakan metode soxhlet dengan prosedur sampel ditimbang dengan sebanyak 1-2g dan dimasukkan kedalam selongsong kertas yang dialasi dan disumbat kapas, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu yang diisi batu didih yang kering dan diketahui bobotnya. Sampel diekstraksi dengan heksana selama 6 jam kemudian dikeringkan ekstrak lemak dalam oven pengering 105°C hingga mencapai bobot konstan (BSN, 1992).

Analisis Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* dengan perhitungan yang melibatkan kadar air, abu, protein dan lemak (AOAC, 2005).

Pengolahan dan Analisis Data

Dilakukan analisis kadar air dan kadar abu menggunakan metode gravimetri, kadar protein menggunakan metode kjeldahl, kadar lemak menggunakan metode soxhlet dan kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* kemudian hasil laboratorium dibandingkan dengan syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2973-2011. Pengolahan data dilakukan secara

komputerisasi dengan teknik analisis yaitu uji *One Way Anova* dan uji lanjut duncan dengan taraf signifikan 0,05.

Hasil

Analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan karbohidrat dilakukan di

Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Hasil rata-rata kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat, dimana hasil menunjukkan ada perbedaan yang signifikan jika huruf superskrip berbeda dan hasil menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan jika huruf superskrip sama pada zat gizi setiap formulasi yang tersaji pada tabel 2 sebagai berikut ini:

Tabel 2. Hasil nilai gizi biskuit

Zat Gizi	Formulasi					Nilai p
	F0	F1	F2	F3	F4	
Kadar Air (%)	4,61±0,01	6,48±0,04	6,31±0,04	4,72±0,01	5,46±0,03	0,001
Kadar Abu (%)	2,27±	2,36±0,01	2,37±0,01	2,43±0,01	2,05±0,01	0,001
Kadar Lemak (%)	27,16±0,01	25,1±0,01	24,63±0,3	26,4±0,18	25,78±0,13	0,001
Kadar Protein (%)	12,44±0,05	13,09±0,01	13,11±0,04	13,75±0,07	12,27±0,03	0,001
Karbohidrat (%)	53,52±0,01	52,98±0,04	53,6±0,39	52,72±0,12	54,45±0,18	0,002

Pembahasan

Kadar Air

Berdasarkan tabel hasil uji kadar air didapati kadar air pada sampel kontrol yaitu F0 4,61. Berdasarkan SNI 01-2973-2011 tentang biskuit adalah kadar air maksimal 5%. Kadar air juga dipengaruhi oleh bahan yang digunakan karena setiap bahan memiliki sifat yang berbeda terhadap kemampuan dalam mengikat air. Kandungan air suatu produk makanan adalah salah satu komponen yang menentukan kualitasnya. Kehadiran air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan, daya terima dan kesegaran produk makanan tersebut. Proses pemanggangan atau biskuit yang dioven menghasilkan penurunan kadar air. Kadar air yang ada dalam biskuit akan memengaruhi bagaimana tekstur atau kerenyahan biskuit disukai pelanggan (Astuti et al., 2023).

Kadar air masing-masing formula (F1, F2, F4) lebih dari 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa hanya kadar air dalam biskuit F3 yang memenuhi persyaratan kualitas biskuit berdasarkan SNI. Kandungan tepung masing-masing formula dan proses pemanggangan memengaruhi perbedaan kadar air. F0 tidak disubstitusi oleh tepung sorghum dan kacang merah, jadi hanya menggunakan tepung terigu dengan kandungan gluten tinggi, yang akan menyebabkan air terperangkap di dalamnya sehingga membuat perubahan struktur antara pati dan gluten (Permatasari et al., 2020). Kadar air adalah jumlah air dalam suatu zat yang

dihitung dalam berat (basah atau kering berat). Kadar air yang melebihi baku mutu akan menyebabkan produk terkontaminasi dengan mikroba atau mikroorganisme lain mempengaruhi kestabilannya. Karena itu, kadar air ini sangat penting untuk kualitas produk. Karena air dapat mempengaruhi fisik sifat atau perubahan kimia, kandungan air dalam makanan memengaruhi daya terima, kesegaran, dan umur simpan makanan. Tekstur, penyajian, dan rasa makanan dapat dipengaruhi oleh jumlah air yang ada di dalamnya (Eden & Rumambarsari, 2020).

Kadar Abu

Berdasarkan uji Anova dengan signifikansi 5% diketahui terdapat pengaruh perlakuan formulasi biskuit terhadap kadar abu biskuit yang dihasilkan. Kadar abu pada berbagai formulai biskuit yaitu 2,05% - 2,43%. Peningkatan kadar abu pada biskuit dipengaruhi oleh kandungan bahan awal yang digunakan. Kandungan abu pada tepung sorghum lebih tinggi dari kandungan abu pada tepung terigu sehingga penambahan jumlah substitusi tepung sorghum akan meningkatkan kadar abu biskuit (Syifahaque et al., 2023).

Menurut Wulandari (2017), kadar abu dipengaruhi oleh jumlah mineral yang ada dalam bahan. Tepung sorghum memiliki kandungan mineral tinggi seperti Mg, Ca, Zn, Cu, Mn, Mo, dan Cr. Kadar abu F1, F2, F3, dan F4 rata-rata tidak lebih dari 3,5%, sehingga persyaratan mutu seluruh biskuit berdasarkan SNI telah dipenuhi. Kadar abu

merupakan indikasi kandungan mineralnya sampel makanan. Kadar abu sampel biskuit meningkat seiring dengan meningkatnya substitusi tepung sorghum dan tepung kacang merah dalam biskuit. Sementara kacang-kacangan telah dilaporkan menjadi sumber abu yang baik. Peningkatan kadar abu melalui fortifikasi tepung sorghum dengan tepung kacang merah bisa jadi karena tepung kacang merah memiliki mineral yang lebih banyak dibandingkan tepung sorghum (Folashade Bolarinwa et al., 2016).

Kadar Lemak

Menurut syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2973-2011 bahwa kadar lemak minimum pada biskuit sebesar 9,5% dan seluruh formulasi sudah melebihi syarat minimal kadar lemak. Kadar lemak tertinggi terdapat pada F0 dengan kandungan tepung terigu yang lebih banyak sebesar 80gr kemudian diikuti dengan F3 dengan kadar lemak 26,4% dengan formulasi tepung sorghum dan tepung kacang merah lebih banyak dari formulasi lainnya. Kandungan lemak pada tepung terigu sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan tepung kacang merah. Tepung sorghum memiliki kandungan lemak 2,79%, tepung kacang merah 1,83%, dan tepung terigu 1-2%. F0 dengan komposisi tepung terigu paling banyak sebesar 80g memiliki kadar lemak paling tinggi karena tepung terigu mengandung lemak sebesar 1-2%. Hal ini lah yang menyebabkan tingginya lemak pada biskuit kontrol (Riskiani et al., 2014).

Hasil kadar lemak yang fluktuatif kemungkinan terjadi karena adanya kesalahan dalam penelitian (human error) pada saat analisis di laboratorium mengalami kebocoran pada kertas saring sehingga memiliki hasil kadar lemak yang lebih tinggi pada sampel F0 dibandingkan dengan yang ditambahkan tepung sorghum dan tepung kacang merah. Faktor yang mempengaruhi kadar lemak pada biskuit berasal dari bahan mentah seperti penggunaan margarin dalam pembuatannya. Sebuah penelitian (Milkesa, 2020), melaporkan bahwa biskuit komposit sorghum dan kedelai mengandung (3,6%) lemak. Penelitian serupa ditunjukkan bahwa kandungan lemak pada campuran beras dan penggunaan kacang kedelai maupun kacang merah meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi tepung kacang kedelai ataupun kacang merah.

Kadar Protein

Tinggi rendahnya kadar protein dipengaruhi oleh kandungan tepung sorghum dan tepung kacang

merah dalam formulasi biskuit. Adapun urutan kadar protein tertinggi ke terendah adalah F3 13,75%, F2 13,11%, F1 13,09%, F0 12,44% dan F4 12,27%. Peningkatan kandungan protein pada biskuit menunjukkan bahwa semua biskuit bisa dianggap sebagai sumber protein yang baik karena berdasarkan hasil uji seluruh formulasi biskuit sudah memenuhi persyaratan mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2973-2011, yaitu kadar protein minimal 5%.

Protein adalah komponen terpenting kedua pada biji sorgum, namun variabel genetik dan lingkungan mempengaruhi kadar protein dan menyumbang 15% dari biji sorgum. Protein dalam sorgum dapat dipisahkan menjadi fraksi albumin, kafirin, globulin, prolamin dan glutelin. Selama perkecambahan, pati dan protein masing-masing dihidrolisis menjadi gula larut dan asam amino. Degradasi ini membuat penyimpanan pati dan protein oleh amilase dan protease. Asam amino utama yang ditemukan dalam biji sorgum adalah treonin, metionin, fenilalanin, lisin, dan triptofan (Majzoub et al., 2023).

Kenaikan kadar protein pada F3, F2 dan F1 yang ditambahkan tepung kacang merah disebabkan oleh tingginya kadar protein tepung kacang merah. Tepung kacang merah memiliki kadar protein sebesar 15,30% dan lebih tinggi dibandingkan tepung sorgum, yaitu sebesar 11,38% (Nour et al. 2015). Peningkatan kandungan gizi biskuit kacang-kacangan juga terlihat pada komposisi asam aminonya, karena penambahan tepung kacang-kacangan meningkatkan kandungan asam amino esensial pembatas (Lysin, Thrionin, Trptofan) tanpa menurunkan kandungan asam amino sulfur. Hasil penelitian Sparvoli et al., (2015) juga menunjukkan bahwa kehadiran golongan sereal dalam tepung komposit menurunkan nilai protein biskuit. Hal ini menunjukkan bahwa kacang-kacangan memiliki kandungan protein rata-rata lebih tinggi dibandingkan golongan sereal seperti sorghum salah satunya.

Sorgum menjadi komoditas pangan yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia. Sorgum dapat diolah menjadi pengganti tepung gandum (terigu) dalam menunjang diversifikasi pangan lokal. Kandungan nutrisi yang dimiliki sorgum yaitu karbohidrat 70%, protein 8-12% dan lemak 2-6% (Kurniasari et al., 2023). Hal ini mempengaruhi kandungan protein pada formula dengan kombinasi tepung terigu dan tepung sorghum memiliki kadar protein tinggi seperti pada formula F1, F2 dan F3. Pengolahan kacang merah menjadi tepung yang diolah dan dikombinasikan dengan tepung terigu dan

bahan tambahan lainnya pada beberapa penelitian menunjukkan semakin banyak tepung kacang merah maka kadar protein akan semakin tinggi. Tepung kacang merah memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu dengan kandungan protein pada tepung kacang merah sebesar 23,1 gr (Salsabila et al., 2023).

Kadar Karbohidrat

Uji kandungan karbohidrat menunjukkan bahwa kadar karbohidrat F4 adalah 54,45%, F2 adalah 53,6%, F0 adalah 53,52%, F1 adalah 52,98%, dan F3 adalah 52,78%. Semakin banyak tepung sorgum dan kacang merah yang digunakan pada biskuit, kadar karbohidrat rata-rata pada biskuit menurun. Hal ini karena kadar karbohidrat tepung sorghum lebih rendah daripada gandum (77,3 g tiap 100g bagian yang dapat dimakan) (Kemenkes RI, 2018).

Setiap porsi sorghum (1 cangkir) menyumbang 143 gr karbohidrat (CHO). Karbohidrat disimpan dalam sorghum dalam bentuk pati yang menyumbang sekitar 70% terutama berada di endosperma. Pati sorghum mengandung amilosa (40-50%) dan amilopektin (45-54%). Terdapat korelasi antara kadar komponen pati dengan pemanfaatan sorghum pada banyak pangan. Misalnya untuk mendapatkan pasta yang kental diperlukan amilosa yang tinggi, sedangkan untuk memperoleh makanan saph dengan kekentalan rendah diperlukan amilosa yang rendah dan amilase yang tinggi untuk persiapan makanan pendamping asi pada balita.

Kesimpulan

Kadar protein biskuit dengan penambahan tepung sorghum dan tepung kacang merah memberi peningkatan kadar protein dibanding biskuit yang tidak atau hanya ditambahkan salah satu tepung shorgum dan tepung kacang merah sehingga dapat menjadi alternatif untuk makanan tambahan balita di Indonesia.

Disarankan untuk melakukan edukasi dan demonstrasi produk kepada masyarakat terutama kepada ibu balita mengenai pentingnya pemberian PMT tinggi protein untuk mencegah stunting.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tulisan ini tidak ada konflik kepentingan baik dari penulis maupun

instansi sehubungan dengan penelitian yang telah dilakukan maupun publikasinya.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Universitas Siliwangi atas pendanaan hibah penelitian pengembangan kapasitas (PPKap) Internal tahun 2023.

Daftar Rujukan

- Al Rahmad, A. H., Miko, A., Labatjo, R., Fajriansyah, F., Fitri, Y., & Suryana, S. (2020). Malnutrition prevalence among toddlers based on family characteristics: A cross-sectional study in the rural and urban areas of Aceh, Indonesia. *Sri Lanka Journal of Child Health*, 49(3), 263. <https://doi.org/10.4038/slch.v49i3.9145>
- AOAC International. (1970). Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. *Association of official analytical chemists*.
- Astuti, N. B., Raya, M. K., & Rahayu, E. S. (2023). Pengaruh suhu dan tempat penyimpanan terhadap kadar air dan mutu organoleptik biskuit substitusi tepung belut (*Monopterus albus* zuieuw). *ActIon: Aceh Nutrition Journal*, 8(1), 81.
- Badan Standarisasi Nasional. (1992). Cara uji makanan dan minuman.
- Billah, S. M. (2023). Improving coverage and quality of selected priority nutrition-specific interventions in the first 1000 days of life to prevent childhood undernutrition. *Thesis*. Australia: The University of Sydney
- Bundy, D. A. P., de Silva, N., Horton, S., Patton, G. C., Schultz, L., & Jamison, D. T. (2018). Investment in child and adolescent health and development: key messages from Disease Control Priorities, 391(10121), 687-699.
- Eden, W. T., & Rumambarsari, C. O. (2020). Proximate analysis of soybean and red beans cookies according to the Indonesian National Standard. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022033>
- Herman, H., Mansur, A. R., & Chang, Y. (2023). Factors associated with appropriate

- complementary feeding: A scoping review. *Journal of Pediatric Nursing*, 71(375-e89). <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2023.04.017>
- Faridi, A. Syafii, F., Siregar, E., Lubis, A., Nasution, E., Sinaga, T., Arfandi, S. N., Nurhamzah, L., Lusiana, S., Suryana, Sari R., & La Banudi. (2023). Ekonomi pangan dan gizi. Yayasan Kita Menulis.
- Bolarinwa, I. F., Abioye, A. O., Adeyanju, J. A., & Kareem, Z. O. (2016). Production and quality evaluation of biscuits produced from malted sorghum-soy flour blends. *Original Research Article Journal of Advances in Food Science & Technology*, 3(3), 107–113.
- Kemenkes RI. (2018). Tabel komposisi pangan Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI
- Kemenkes RI. (2021). Buku saku hasil survei status gizi Indonesia 2021. Jakarta: Kemenkes RI
- Klerks, M. Bernal, M. J., Roman, S., Bodenstab, S., Gil, A., & Sanchez-Siles, L. M. (2019). Infant cereals: Current status, challenges, and future opportunities for whole grains. *Nutrients*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/nu11020473>
- Kurniasari, R., Suwanto, & Sulistyono, E. (2023). Pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum (*sorghum bicolor* (L.) moench) varietas numbu dengan pemupukan organik yang berbeda. *Buletin Agrohorti*, 11(1). <https://doi.org/10.29244/agrob.v11i1.46616>
- Maigoda, T. C., Simbolon, D., & Rahmad, A. H. Al. (2023). *Kenali Stunting Sejak Dini* (1st ed.). PT Nasya Expanding Management.
- Majzoub, R. Al., Hamdan, S. A., Khaled, S., Khatib, S. El., & Krayem, M. (2023). A comparison between wheat and sorghum flour in biscuits application: a review. *Food Science and Engineering*, 89–102. <https://doi.org/10.37256/fse.4120232140>
- Milkesa, F. (2020). Review on some cereal and legume based composite biscuits. *International Journal of Agricultural Science and Food Technology*, 6(2). 101–109. <https://doi.org/10.17352/2455-815x.000062>
- Mulyani, N. S., Fitriyaningsih, E., Al Rahmad, A. H., & Hadi, A. (2022). Peningkatan pengetahuan dan sikap ibu untuk pencegahan stunting di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal PADE: Pengabdian & Edukasi*, 4(1), 28–33. <https://doi.org/10.30867/pade.v4i1.810>
- Mulyani Asfi, W., Harun, N., & Zalfiatri, Y. (2017). Pemanfaatan tepung kacang merah dan pati sagu pada pembuatan crackers. *Journal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*, 4(1), 1–12.
- Nour, A.A., Ibrahim, M.E., Abdelrhman, E.E., Osman, E.F., Khadir, K.E., Hussain, N., Abdallatif, N.A., & Eldirany, A.A. (2015). Effect of processing methods on nutritional value of sorghum (*Sorghum bicolor* L. moench) cultivar. *Journal Agricultural and Food Sciences*
- Nudianti, D. P. (2019). Karakteristik formulasi bubur bayi instan MP-ASI berbahan baku tepung sorgum merah (*sorghum bicolor* L.) diperkaya tepung kacang merah (*phaseolus vulgaris* L.) dan tepung kacang hijau (*phaseolus radiatus* L.) dengan metode linier programming. *Tugas Akhir. Bandung : Universitas Pasundan*
- Permatasari, N., Angkasa, D., Swamilaksita, P. D., Melani, V., & Dewanti, L. P. (2020). Pengembangan biskuit mpasi tinggi besi dan seng dari tepung kacang tunggak (*vignia unguiculata* L.) dan hati ayam. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 10(2), 33–48.
- Presiden Republik Indonesia. (2020). Peraturan presiden Republik Indonesia nomor 18 tahun 2020 tentang rencana pembangunan jangka menengah nasional tahun 2020-2024. Jakarta.
- Puspita, E., Andrestian, M. D., & Mas'odah, S. (2023). "TIS Biscuit" with high content of amino acid and mineral to prevent stunting. In *1st UM Surabaya Multidisciplinary International Conference 2021 (MICon 2021)* (pp. 912-932). Atlantis Press.
- Rahmad, A. H. A. L. (2018). Analisis penggunaan jenis MP-ASI dan status keluarga terhadap status gizi anak usia 7 - 24 bulan di Kecamatan Jaya Baru Banda Aceh. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 3(1), 11–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.33490/jk m.v3i1.28>
- Ramadhani, C., & Adi, A. C. (2023). Penggantian tepung kacang merah dan tepung lele dalam semprong: dampak terhadap daya terima, kandungan gizi, dan nilai ekonomi sebagai makanan tambahan balita. *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, 5(1), 88-96.
- Riskiani, D., Ishartani, D., & Rachmawanti, D. (2014). Pemanfaatan tepung umbi ganyong (*canna edulis* ker.) sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan biskuit tinggi energi

- protein dengan penambahan tepung kacang merah (*phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1), 96–105. www.ilmupangan.fp.uns.ac.id
- Rosniar, M. (2016). Perbedaan tingkat kekerasan dan daya terima biskuit dari tepung sorgum yang disosoh dan tidak disosoh. *Publikasi Ilmiah*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Salsabila, A., Yulianto, S., & Purwasih, R. (2023). Analisis biskuit tepung kacang merah (*phaseolus vulgaris* L.) dan tepung kacang koro pedang (*canavalia ensiformis*). *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) KesMas Respati*, 8(3), 305–315.
- Setyowati, D., Muna, A., Septiyani, A., Widyastuti, N., Margawati, A., Ardiaria, M., & Tsani, A. (2023). Sorghum flour's effect on improving plasma lipid profile and atherogenic index in diabetic rats. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 8(2), 186-195. doi:<http://dx.doi.org/10.30867/action.v8i2.735>
- Sparvoli, F., Laureati, M., Pilu, R., Pagliarini, E., Toschi, I., Giuberti, G., Fortunati, P., Daminati, M.G., Cominelli, E. & Bollini, R., 2016. Exploitation of common bean flours with low antinutrient content for making nutritionally enhanced biscuits. *Frontiers in Plant Science*, 7, p.928.
- Surahman, D. N., Taufik, Y., Nudianti, D. P., & Rahman, T. (2021). Formulation and production costs optimization of complementary food for breast milk from red sorghum flour (*sorghum bicolor* L.), red bean flour (*phaseolus vulgaris* L.) and mungbean flour (*phaseolus radiatus* L.) using linear programming method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 672(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/672/1/012057>
- Syifahaque, A.-N., Siswanti, S., & Atmaka, W. (2023). Pengaruh substitusi tepung sorgum terhadap karakteristik kimia, fisika, dan organoleptik cookies dengan alpukat sebagai substitusi lemak. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 15(2), 119-133. <https://doi.org/10.20961/jthp.v15i2.57912>
- Thurstans, S., Dolan, C., Sadler, K., Cichon, B., Isanaka, S., Roberfroid, D., Stobaugh, H., Webb, P., & Khara, T. (2022). The relationship between wasting and stunting in young children: A systematic review. In *Maternal and Child Nutrition*, 18(1). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/mcn.13246>
- Tionusa, W., & Soeprapto, V. S. (2023). Pengaruh substitusi tepung sorgum dan tepung kulit pisang kepok sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan pizza dough bagi penderita diabetes dan terhadap daya terima masyarakat di Jakarta Barat. *Jurnal Manajemen Perhotelan Dan Pariwisata*, 6(2), 479–492.
- Wibowo EN. (2015). Deskripsi, morfologi, dan kandungan gizi sorgum. 9–35.
- Wiyono, S., Muntikah, & Meilinasari. (2023). Suplementasi makanan tambahan tinggi protein hewani, kalsium dan zinc pada anak umur 6-24 bulan sebagai upaya peningkatan panjang anak. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 6(4), 354–364.
- Wulandari, E. (2017). Sosialisasi cookies sorgum sebagai cemilan sehat di desa sayang jatinangor kabupaten sumedang. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat* 6(3). 185-188.