

FORMULASI SNACK BAR BERBAHAN DASAR TEPUNG MOCAF DAN TEPUNG KACANG MERAH SEBAGAI MAKANAN SELINGAN BAGI ATLET

Galeh Septiar Pontang*, Dyah Kartika Wening

¹Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo
Jl. Diponegoro No. 186, Ungaran Timur, Kabupaten Semarang 50512, Indonesia

*Korespondensi : E-mail: pontang.gs@gmail.com

ABSTRACT

Background: Adequate intake of carbohydrate can support the performance and capacity of athletes. Research shows that nutritional intake of Indonesian Athletes is still below the requirement. Snack bar has can be processed into nutrient-dense and energy-dense snack for athletes. Modification of snack bar with mocaf flour and red bean flour can be processed to be food product with high energy and carbohydrate.

Objective: The study aimed to analyze acceptability and proximat of mocaf flour and red bean flour snack bar.

Method: The study was experimental design in food production field. The three (3) formulations were formula SB1 (75% mocaf flour:25% red bean flour), formula SB2 (50% mocaf flour:50% red bean flour), and formula SB3 (25% mocaf flour:75% red bean flour). The acceptability of mocaf flour and red bean flour snack bar analyzed with Kruskal wallis followed by Mann Whitney. The nutrient content of highest score of acceptability test were analyzed with proximat test.

Result: There were difference in flavor and texture between three formulation ($p=0.025$; $p=0.025$), but no difference between in flavour and colour ($p=0.854$; $p=0.470$). The formulation SB2 has the highest score in 3 of 4 components of hedonic test. The formulation of SB2 contains (per 100 gram) 434.68 ± 22.30 kcal, 79.1 ± 9.46 g carbohydrate, 7.86 ± 1.04 g protein, 10.59 ± 1.51 g fat and 3.88 ± 0.39 g fibre.

Conclusion: Snack bar with 50% mocaf flour and 50% red bean flour has a good acceptability and meets the criteria as snack or sports foods for athletes.

Keywords: Snack bar; Mocaf; Red bean; Athletes

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemberian karbohidrat yang tepat dapat menunjang performa dan kapasitas latihan atlet. Penelitian menunjukkan asupan gizi atlet Indonesia sebagian besar masih di bawah kebutuhan. *Snack bar* dapat dijadikan makanan selingan padat gizi dan energi bagi atlet. Modifikasi *snack bar* dengan tepung mocaf dan tepung kacang merah dapat menghasilkan produk olahan tinggi energi dan karbohidrat.

Tujuan: menganalisis tingkat kesukaan dan proksimat *snack bar* berbahan dasar tepung mocaf dan tepung kacang merah.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain ekperimental dalam bidang food production. Formulasi *snack bar* yaitu perbandingan tepung mocaf dan tepung kacang merah yaitu formula SB1(75%:25%), SB2 (50%:50%), dan SB3 (25%:75%). Uji tingkat kesukaan dilakukan kepada 33 orang panelis agak terlatih. Analisis data uji tingkat kesukaan menggunakan uji beda *Kruskal Walliss* dilanjutkan uji *Mann Whitney* menggunakan aplikasi di komputer dengan tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha=5\%$. Analisis proksimat yang dilakukan meliputi kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, dan kandungan serat.

Hasil: Uji tingkat kesukaan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aroma ($p=0,025$) dan tekstur ($p=0,025$) diantara ketiga formulasi, namun tidak ada perbedaan dari kompoenen rasa ($p=0,854$) dan warna ($p=0,470$). Formula terbaik adalah *snack bar* formula SB2 karena memiliki nilai rerata tertinggi pada tiga komponen uji tingkat kesukaan. Kandungan zat gizi *snack bar* formula SB2 per 100 gram yaitu $434,68 \pm 22,30$ kkal, $79,1 \pm 9,46$ g karbohidrat, $7,86 \pm 1,04$ g protein dan $10,59 \pm 1,51$ g lemak.

Simpulan: Formulasi *snack bar* dengan perbandingan tepung mocaf 50% dan tepung kacang merah 50% merupakan formulasi terbaik dan memenuhi kriteria *sports foods* sebagai makanan selingan bagi atlet.

Kata Kunci : *Snack bar*; Mocaf; Kacang merah; Atlet

PENDAHULUAN

Penampilan maksimal dari seorang atlet dapat diperoleh dengan memperhatikan beberapa aspek, salah satunya asupan gizi, khususnya karbohidrat. ¹Pemberian karbohidrat yang tepat dapat menunjang performa dan kapasitas latihan atlet. Asupan karbohidrat optimal terbukti menjaga performa atlet selama bertanding dengan mencegah kelelahan otot yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu tingginya kadar asam laktat, hipoglikemia, simpanan glikogen hati dan otot yang tidak memadai sehingga memicu kerusakan otot yang berlebihan, khususnya pada olahraga berintensitas tinggi ($\geq 70\%$ VO_{2max}) yang menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi utama. ²

Khusus pada olahraga permainan dengan intensitas sedang-tinggi, kebutuhan energi berkisar antara $\pm 2064-3660$ kkal dengan 55-70% dari karbohidrat. ³ Rekomendasi asupan karbohidrat menurut *International Society of Sports Nutrition* (ISSN) berkisar 8-10 g/kgBB/hari untuk olahraga berintensitas sedang-tinggi, sedangkan menurut *American College of Sports Medicine* (ACSM) asupan karbohidrat direkomendasikan berkisar antara 30-60 gram/jam latihan atau pertandingan. ⁵

Di Indonesia atlet olahraga permainan berdasarkan banyak penelitian menunjukkan asupan gizi sebagian besar masih di bawah kebutuhan. Asupan pemain sepakbola Indonesia berkisar 2350-2600 kkal, masih jauh dibawah kebutuhan 2470-3294 kkal untuk berat badan rata-rata pemain Indonesia yaitu 54,9 kg. ⁶ Atlet sepakbola di Pusat Pendidikan Latihan Pelajar (PPLP) Salatiga asupan energi dan karbohidrat sebagian besar defisit masing-masing 84,2% dan 68,4%. ⁷ Hal yang serupa juga ditemui pada atlet bola basket dengan asupan energi hanya mencapai rata-rata $54,45\% \pm 6,77$ dari kebutuhannya. ⁸

Fakta-fakta tersebut disebabkan oleh kurangnya asupan semua jenis makanan untuk memenuhi kebutuhan gizi untuk latihan dan bertanding. ⁹ Strategi pemberian makanan padat energi dan gizi dapat dipertimbangkan untuk pemenuhan kebutuhan gizi atlet, salah satunya makanan selingan. Salah satu produk makanan yang dapat dijadikan alternatif sebagai makanan selingan berupa *snack bar*.

Snack bar merupakan produk makanan yang praktis berbentuk batangan berbahan dasar campuran dari berbagai bahan seperti sereal, kacang-kacangan. *Snack bar* juga padat gizi dan energi karena bahan penyusun utamanya adalah tepung, gula, dan lemak. *Snack bar* dapat menjadi makanan selingan tepat bagi atlet karena energi hingga ± 400 kkal dengan $\pm 55\%$ diantaranya berasal dari karbohidrat. ¹⁰ Saat ini *snack bar* yang berada dipasaran sebagian besar terbuat dari tepung terigu (gandum) dan tepung kedelai yang merupakan komoditas impor. Komoditas pangan lokal yang berpotensi dapat dijadikan alternatif sebagai substitusi kedua bahan pangan tersebut adalah tepung singkong atau *Modified Cassava Flour* (Mocaf) dan tepung kacang merah.

Tepung Mocaf memiliki keunggulan yaitu sebagai sumber karbohidrat kompleks (87,3%/100 g) dengan daya cerna pati yang baik dan indeks glikemik yang rendah. ¹¹ Tepung kacang merah selain mengandung karbohidrat (64,1%) juga tinggi protein (22,8%) setiap 20 gram. ¹² Berdasarkan nilai kandungan gizi dan karakteristiknya, kedua bahan pangan tersebut sangat berpotensi sebagai bahan dalam pembuatan *snack bar*. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian bertujuan untuk menganalisis uji tingkat kesukaan dan kandungan zat gizi formulasi *snack bar* gizi berbahan dasar tepung Mocaf dan tepung kacang merah.

METODE

Penelitian termasuk dalam bidang *food production*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-September 2020. Pembuatan produk, dilakukan di Laboratorium Pangan Program Studi Gizi Universitas Ngudi Waluyo, sedangkan uji tingkat kesukaan produk terhadap panelis agak terlatih dilaksanakan di Kampus Program Studi Gizi Universitas Ngudi Waluyo Ungaran. Pengujian kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga.

Pembuatan formulasi *snack bar* merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Winda tahun 2019. ¹³ Tabel 1 menunjukkan formulasi perbandingan tepung *Mocaf* dan tepung kacang merah.

Tabel 1. Formulasi *Snack Bar* Berbahan Dasar Tepung *Mocaf* dan Tepung Kacang Merah

| Formulasi | Tepung Kacang Merah | Tepung <i>Mocaf</i> |
|-----------|---------------------|---------------------|
| SB1 | 25% | 75% |
| SB2 | 50% | 50% |
| SB3 | 75% | 25% |

Bahan baku utama tepung *Mocaf* dan tepung kacang merah didapatkan dari pemasok di Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang. Bahan tambahan madu didapatkan dari peternak lebah di Kabupaten Jepara, Bahan tambahan lain yang digunakan seperti margarin, coklat, kismis didapatkan di toko bahan kue di Kota Ungaran.

Pembuatan *snack bar* dimulai dengan membuat dua (2) tahap yaitu pembuatan adonan *cookies* dan pembuatan adonan *snack bar*. Tahap pertama, pembuatan *cookies* diolah dengan bahan dasar tepung *Mocaf*, tepung kacang merah, telur, margarin, dan air yang kemudian diaduk hingga merata dan homogen. Adonan *cookies* kemudian dipanggang pada suhu 150⁰ C selama ± 30 menit dengan warna putih kecoklatan. *Cookies* yang telah matang dihancurkan menjadi potongan kecil yang homogen. Tahap kedua, pencampuran bahan *snack bar* yaitu *cookies* dengan bahan lainnya dimasukkan dalam wadah dan diaduk hingga merata dan homogen. Campuran *snack bar* kemudian dicetak dan dimasukkan ke *freezer* selama ± 1 jam agar *snack bar* mengeras.

Snack bar tepung *Mocaf* dan tepung kacang merah dengan tiga (3) formula berbeda dilakukan uji tingkat kesukaan yang menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 33 orang mahasiswa Program Studi Gizi Universitas Ngudi Waluyo. Uji tingkat kesukaan meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Penilaian skor uji tingkat kesukaan dikategorikan menjadi skala 1 sampai 5, yaitu 1 = sangat tidak disukai, 2 = tidak disukai, 3 = netral, 4 = disukai, dan 5 = sangat disukai. Penentuan formula *snack bar* terbaik berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan yang kemudian diuji kandungan zat gizinya.

Analisis data uji tingkat kesukaan menggunakan uji beda *Kruskal Walliss* yang dilanjutkan uji beda *Mann Whitney* dengan menggunakan aplikasi di komputer dengan tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha=5\%$. Analisis proksimat yang dilakukan pada produk meliputi kadar abu dan air menggunakan metode gravimetri, kandungan protein menggunakan metode *Kjedahl*, kadar lemak menggunakan *Soxhlet*, kadar karbohidrat diperoleh dengan metode *by difference* dan kandungan serat menggunakan metode AOAC.

HASIL

Uji Tingkat Kesukaan *Snack Bar* Tepung *Mocaf* dan Tepung Kacang Merah

Tabel 2 merupakan hasil analisa terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tiga (3) formulasi yang diberikan. Hasil analisis terhadap uji tingkat kesukaan ini dijadikan dasar pertimbangan dalam menentukan formulasi terbaik yang kemudian dilakukan uji kandungan zat gizinya.

Tabel 2. Hasil Uji Tingkat Kesukaan Formulasi *Snack Bar* Berbahan Dasar Tepung *Mocaf* dan Tepung Kacang Merah

| Komponen | SB1 | SB2 | SB3 | p-value |
|----------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|
| Rasa | 3,92±0,92 ^a | 4,00±0,88 ^a | 3,86±0,95 ^a | 0,854 |
| Warna | 3,68±0,91 ^a | 3,95±0,97 ^a | 3,81±1,05 ^a | 0,470 |
| Aroma | 3,70±0,88 ^a | 3,81±1,05 ^a | 3,24±0,95 ^b | 0,025* |
| Tekstur | 4,03±1,04 ^a | 3,32±1,31 ^b | 3,41±1,19 ^b | 0,025* |

*Uji *Kruskal-Wallis*, signifikan pada level 0,05

^{a,b}Uji *Mann Whitney*, signifikan pada level 0,05

Berdasarkan analisis uji tingkat kesukaan yang disajikan pada tabel 2, diketahui bahwa formula SB2 memiliki nilai rerata tertinggi dari komponen rasa yaitu 4,00±0,88, sedangkan rasa

dari formula SB3 memiliki nilai rerata terendah 3,86±0,95. Berdasarkan uji statistik, dari komponen rasa diketahui bahwa tidak terdapat

perbedaan signifikan di antara ketiga formulasi *snack bar* ($p=0,854$).

Dilihat dari komponen warna diketahui bahwa formula SB2 juga memiliki nilai rerata tertinggi $3,95 \pm 0,97$, sedangkan formula SB1 dengan nilai terendah yaitu $3,68 \pm 0,91$. Berdasarkan uji statistik, dari komponen warna diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan di antara ketiga formula *snack bar* ($p=0,470$).

Hasil uji statistik pada komponen aroma diketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan di antara ketiga formulasi *snack bar* ($p=0,025$). Formula SB2 merupakan *snack bar* dengan penilaian aroma tertinggi dengan nilai rerata $3,81 \pm 1,0$, sedangkan formula SB3 merupakan *snack bar* dengan penilaian terendah yaitu $3,24 \pm 0,95$.

Berdasarkan uji statistik pada komponen tekstur menunjukkan bahwa terdapat perbedaan

signifikan di antara ketiga formulasi *snack bar* ($p=0,025$). Formula SB1 memiliki nilai tertinggi dengan rerata $4,03 \pm 1,04$, sedangkan formula SB2 memiliki nilai terendah dengan nilai rerata $3,32 \pm 1,31$. Berdasarkan hasil penilaian uji tingkat kesukaan disimpulkan bahwa formula *snack bar* SB2, dengan perbandingan tepung mocaf 50% dan tepung kacang merah 50%, merupakan formulasi terbaik karena tiga (3) dari empat (4) komponen yang dinilai memiliki nilai rerata tertinggi diantara ketiga formula yang diuji.

Hasil Analisa Zat Gizi Produk *Snack Bar*

Analisa kandungan zat gizi dilakukan pada formula *snack bar* terbaik SB2 yaitu dengan formulasi 50% tepung *mocaf* dan 50% tepung kacang merah. Analisa yang dilakukan bertujuan mengetahui kandungan zat gizi makro pada produk *snack bar*. Hasil analisis zat gizi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa Zat Gizi Formula *Snack Bar* dengan Perbandingan Tepung *Mocaf* 50% dan Tepung Kacang Merah 50% Per 100 Gram

| Analisa Zat Gizi | Mean \pm SD |
|--------------------|-------------------|
| Energi (kkal) | 434,7 \pm 22,30 |
| Protein (gram) | 7,9 \pm 1,04 |
| Lemak (gram) | 10,6 \pm 1,51 |
| Karbohidrat (gram) | 79,2 \pm 9,46 |
| Serat (gram) | 3,88 \pm 0,39 |

PEMBAHASAN

Uji Tingkat Kesukaan

Berdasarkan hasil dari uji tingkat kesukaan, nilai rerata tertinggi baik dari komponen rasa maupun warna diperoleh pada produk formula SB2, meskipun secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan diantara ketiga formulasi *snack bar* tersebut. Dari penilaian komponen rasa, ketiga formulasi disukai oleh panelis karena memiliki rasa yang manis yang masih dapat diterima. Adanya rasa manis dari kandungan karbohidrat sederhana yaitu glukosa dan fruktosa, yang terkandung dalam produk pangan. Produk *snack bar* dalam penelitian ini menggunakan madu dan coklat sebagai bahan campurannya, keduanya merupakan bahan makanan sumber karbohidrat sederhana yaitu glukosa dan fruktosa.¹⁴

Komponen warna merupakan salah satu atribut penampilan pada suatu produk pangan yang memiliki peran penting dalam penilaian produk.

Warna merupakan bagian dari penampilan sebagai suatu karakteristik pertama yang dirasakan indera manusia dalam identifikasi dan pemilihan akhir makanan. Persepsi mengenai visual makanan meliputi warna, kusam, kilap, dan transparansi menunjukkan memiliki dampak pada stimulasi nafsu makan atau menghasilkan kesenangan terhadap produk.¹⁵ Ketiga formulasi *snack bar* memiliki warna yang disukai oleh para panelis meskipun dari beberapa panelis ada yang berpendapat bahwa warna cenderung agak pucat. Beberapa faktor diketahui dapat mempengaruhi dari kualitas warna penampilan suatu produk pangan yang sangat tergantung dengan bahan pangan yang digunakan. Kadar abu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi warna tepung, kadar abu yang tinggi menghasilkan warna yang lebih kusam/gelap. Proses fermentasi pada pembuatan tepung mocaf menghasilkan kadar abu yang lebih rendah. Selain itu, warna putih

cenderung pucat merupakan hasil perlakuan pendahuluan dalam pembuatan tepung yang digunakan.¹⁶ Beberapa perlakuan yang dapat menurunkan derajat putih antara lain proses perendaman dan pengeringan kembali dengan pemanasan.¹⁷

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan, terdapat perbedaan nilai rerata komponen aroma diantara ketiga formulasi *snack bar* dengan nilai rerata tertinggi pada formula SB2. Dari segi komponen aroma, ketiga formulasi relatif disukai, kecuali formula SB3 yang termasuk kategori netral. Menurut panelis, dari ketiga formulasi *snack bar* masih sedikit menghasilkan aroma langu. Aroma langu merupakan sesuatu khas dari produk kacang-kacangan, termasuk kacang merah. Aroma langu yang tercium disertai rasa pahit disebabkan adanya senyawa *off flavor*. Selain itu, kacang-kacangan juga mengandung zat anti gizi yang didominasi asam fitat. Berbagai penelitian membuktikan bahwa proses perendaman, perebusan, dan pengupasan kulit dapat mengurangi aroma langu sekaligus kandungan zat anti gizi.^{17,18} Pada pembuatan *snack bar* ini, kacang merah yang digunakan telah dalam bentuk tepung jadi yang kemudian disangrai terlebih dahulu sebelum dicampur dalam adonan bertujuan untuk mengurangi aroma langu yang dihasilkan.

Dari penilaian komponen tekstur, diketahui nilai rerata tertinggi pada formula SB1 dengan perbandingan komposisi tepung *mocaf* 75% dan tepung kacang merah 25%. Hasil tersebut disebabkan proses fermentasi pada pembuatan tepung *Mocaf* meningkatkan tingkat viskositas sehingga lebih mudah mengembang dan memberikan tekstur yang tidak keras.¹⁴ Pada formula SB2 dan SB3, sebagian besar panelis beranggapan bahwa ketiga formula relatif memiliki tekstur yang agak keras. Hal tersebut disebabkan karena beberapa faktor antara lain (1) karakteristik tepung *Mocaf* dan tepung kacang merah yang rendah gluten sehingga memiliki daya kembang yang rendah, (2) penambahan telur dan margarin dalam adonan meningkatkan kandungan lemak yang berinteraksi dengan granula pati dan menghambat hidrasi sehingga menyebabkan tingkat viskositas yang rendah.¹⁹

Analisa Zat Gizi *Snack Bar*

Produk *snack bar* agar dapat dijadikan *sport bar* harus memenuhi kriteria tertentu antara lain (1) berat per saji 25-60 gram yang dapat

diberikan 1-2 kali sajian setiap pemberian, (2) karbohidrat 40-50 gram, (3) lemak 2-6 gram, dan (4) protein 2-5 gram.^{20,21} Pemenuhan asupan energi yang cukup dan terjamin serta terpelihara dengan baik merupakan suatu hal yang sangat penting bagi atlet untuk menjaga kesehatan dan performanya agar tetap optimal.²² Kebutuhan energi pada atlet sangat tergantung intensitas dan durasi baik ketika latihan atau bertanding. Semakin tinggi intensitas dan semakin lama latihan maka semakin banyak energi yang dibutuhkan. Rekomendasi asupan energi untuk menjaga keseimbangan energi pada atlet diperkirakan 45 kkal/kg BB (berat badan non lemak) per hari.^{1,22}

Kebutuhan energi dan zat gizi yang tinggi pada atlet perlu didukung dengan adanya pemberian makanan selingan untuk mencapai kebutuhan yang ditargetkan. Makanan selingan bertujuan membantu asupan zat gizi sesuai yang dibutuhkan dalam sehari dengan kontribusi berkisar antara 10%-20% dapat diberikan 1-3 kali.²³

Hasil analisis zat gizi *snack bar* formula SB2 mengandung 434,68 kkal dalam 100 gram. Berdasarkan analisis tersebut, jika formula SB2 disajikan dalam 60gram maka kandungan energinya sebesar 260,81 kkal. Hal tersebut menunjukkan bahwa dari segi pemenuhan energi *snack bar* formula SB2 dapat dijadikan *sport bar* yang dapat diberikan kepada atlet dalam 1-2 saji bergantung pada kebutuhan energi atlet. Formula SB2 juga dapat menjadi makanan selingan termasuk *energy bar* dengan kriteria dalam 45-80 gram pemberian dengan kontribusi energi 200-300 kkal. Kisaran kontribusi energi dari formula SB2 mencapai 195,61 kkal – 347,74 kkal.²⁴

Karbohidrat merupakan sumber energi penting pada latihan/olahraga dengan intensitas tinggi dan durasi panjang yang dapat mengakibatkan kelelahan. Oleh karena itu, karbohidrat yang dikonsumsi saat sebelum dan selama latihan/olahraga merupakan strategi efektif untuk menyediakan sumber energi untuk otot dan sistem saraf pusat dalam meningkatkan performa atlet. Konsumsi karbohidrat yang tepat dapat menyediakan tambahan energi bagi otot ketika simpanan glikogen menurun dan mencegah penurunan glukosa darah yang dapat berdampak pada kerja system saraf pusat.^{25,26}

Kebutuhan sehari karbohidrat untuk atlet berintensitas tinggi berdurasi panjang mencapai berkisar antara 6-10 g/kg BB. Asupan karbohidrat

atlet sebelum latihan/bertanding dianjurkan berkisar antara 200-300 gr untuk menunjang performa yang dikonsumsi 3-4 jam sebelumnya. Pada saat sebelum latihan/olahraga 1-4 jam anjuran asupan karbohidrat berkisar 1-4 g/kg BB. Kebutuhan karbohidrat dalam jumlah yang besar tersebut tentu saja akan sulit jika dipenuhi hanya dari makanan utama, sehingga makanan selingan dengan karbohidrat tinggi dijadikan strategi untuk memenuhi kebutuhan atlet.²⁶

Hasil analisis kandungan karbohidrat pada formula SB2 diketahui 79,17 gram per 100 g. *Snack bar* yang termasuk *sports bars* setidaknya harus mengandung 40-50gram karbohidrat dalam total berat yang disajikan dengan kisaran antara 25-60gram yang dapat diberikan dalam 1-2 kali.^{20,21} Berdasarkan rujukan tersebut, *snack bar* formula SB2 dapat memberikan kontribusi asupan karbohidrat 19,79-47,5 gram, sehingga dapat dijadikan *sports bars* yang disajikan dalam 50-60 gram. Formula SB2 dapat dijadikan *sports bars* yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat selama bertanding, *post exercise* ataupun makanan selingan bagi atlet ketika bepergian. Selain itu, formula SB2 juga dapat dijadikan makanan selingan bagi atlet yang termasuk padat energi dan kriteria *energy bars* karena memenuhi kriteria mengandung karbohidrat 20-40gram yang disajikan dalam 45-80 gram.²⁴

Asupan protein yang diikuti dengan latihan/olahraga meningkatkan laju sintesis protein otot, menstimulasi pertumbuhan protein otot dan memfasilitasi adaptasi otot rangka pada latihan/olahraga dengan durasi panjang. Hal tersebut menjadikan asupan protein, baik sebelum dan ketika latihan, dapat sebagai strategi efektif untuk memacu adaptasi otot ketika melakukan latihan sehingga dapat meningkatkan performa. sebelum dan ketika bertanding pada durasi yang lama.²⁷ Rekomendasi asupan protein untuk atlet jenis olahraga berdurasi panjang dan latihan beban/berat berkisar antara 1,2-1,7 g/kgBB sehari atau jika rerata berat badan atlet 70 kg maka kontribusi protein sebesar 10-15% dari kebutuhan energi total sehari. Kebutuhan protein atlet yang tinggi dianjurkan dapat diberikan secara berkala setiap 3-4 jam selama sehari bertujuan agar dapat mencapai kebutuhan yang sesuai.^{28,29}

Formula SB2 mengandung 7,86gram protein per 100 gram yang sebagian besar berasal dari tepung kacang merah dan bahan telur

ditambahkan dalam proses pembuatannya. Kandungan protein dalam *sports bars* dianjurkan 2-5 gram dalam kisaran sajian 25-60 gram produk *snack bar*.^{20,21} Berdasarkan rujukan tersebut, kandungan protein dari formula SB2 berkisar antara 1,96 – 4,72 gram, sehingga formula SB2 memenuhi kriteria *sports bars* dari kandungan protein dengan pemberian 60 gram. Namun formula SB2 belum memenuhi sebagai *energy bars* disebabkan kandungan protein formula SB2 belum mencapai 7-15 gram meskipun disajikan dalam 80 gram *snack bar*.²⁴

Jumlah asupan dan jenis lemak yang tepat pada atlet dapat memberikan manfaat karena dapat berkontribusi menghemat penggunaan glikogen selama latihan/bertanding. Oksidasi asam lemak dalam tubuh meningkat 5-10 kali lipat pada latihan berintensitas rendah-sedang (< 70% VO_2max) dengan puncak oksidasinya pada kisaran 65-70% VO_2max . Rekomendasi asupan lemak bagi atlet berkisar antara 20-35% dari total energi dalam sehari, dan pembatasan asupan lemak <15% tidak dianjurkan karena dapat mengganggu performa. dengan diutamakan jenis asam lemak dengan kandungan *Medium-Chain Fatty Acid*.^{1,29} Asupan lemak yang berlebihan pada atlet tidak memberikan manfaat dalam mendukung performa atlet karena bukan sebagai sumber energi utama ketika berolahraga, khususnya pada intensitas yang tinggi. Pemberian diet rendah karbohidrat dan tinggi lemak dalam 1-3 hari dapat menurunkan simpanan glikogen di otot dan hati yang berdampak pada penurunan kapasitas kerja dan performa atlet pada durasi yang panjang.³⁰

Hasil analisis zat gizi, kandungan lemak pada formula SB2 sebesar 10,59 gram per 100 gram. Kandungan lemak pada formula SB2 berasal bahan telur dan margarine sebagai campuran adonan basah serta coklat putih yang dijadikan campuran pembuatan *snack bar*. Kriteria kandungan lemak pada produk *sports bars* adalah berkisar 2-6 gram yang disajikan dalam 25-60 gram.^{20,21} Jika formula SB2 disajikan dalam 60 gram, maka kandungan lemaknya sebanyak 6,35 gram. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formula SB2 masih dapat dijadikan *sports bars* berdasarkan besarnya kandungan lemak dengan mempertimbangkan berat *snack bar* yang akan disajikan sesuai dengan kisaran yang telah ditetapkan dalam kriteria *sports foods*.

Formula SB2 juga memenuhi kriteria *energy bars* sebagai makanan selingan yang padat gizi karena memenuhi kriteria kandungan lemak 3-9 gram dalam 45-80 gram *snack bar* yang disajikan. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa formula SB2 dapat dijadikan pilihan sebagai *sports bars* maupun makanan selingan yang memenuhi kriteria *energy bars*.²⁴

Kandungan serat pada formula SB2 yaitu 3,88 gram per 100 gram yang diperoleh dari serat yang terkandung di dalam tepung mocaf maupun tepung kacang merah. Kebutuhan serat dalam sehari dianjurkan 25-30 gram.³¹ Berdasarkan itu kontribusi serat dari formula SB2 masih dalam kategori cukup di kisaran 5-15% dari total kebutuhan sehari. *Snack bar* yang termasuk *sports foods* berprinsip rendah serat, khususnya serat tidak larut air agar tidak membebani pencernaan atlet ketika latihan maupun bertanding.²¹ kandungan serat pangan tidak larut air pada produk *snack bar* yang termasuk akibat proses fermentasi pada pembuatan tepung mocaf, sedangkan proses pengupasan kulit kacang merah pada perlakuan pendahuluan. juga dapat menurunkan kandungan serat pangan tidak larut air pada tepung kacang merah.^{16,17}

SIMPULAN

Hasil uji tingkat kesukaan pada ketiga formulasi *snack bar* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan pada komponen aroma dan tekstur, namun tidak ada perbedaan signifikan dari komponen warna dan rasa. *Snack bar* dengan formula SB2 dengan perbandingan tepung *mocaf* 50% dan tepung kacang merah 50% merupakan formula dengan tingkat kesukaan terbaik dengan nilai rerata tertinggi pada tiga (3) komponen penilaian uji tingkat kesukaan.

Snack bar berbahan dasar tepung mocaf dan tepung kacang merah dengan formula SB2 memiliki potensi menjadi alternatif sebagai makanan selingan bagi atlet karena memenuhi kriteria *sports foods* baik dari kandungan energi, karbohidrat, protein dan lemak. Kandungan energi, karbohidrat, dan lemak telah memenuhi kriteria *snack bar* formula SB2 sebagai *energy bars*, namun kandungan protein masih lebih rendah dari kriteria sebagai makanan selingan yang padat energi dan gizi.

Modifikasi produk perlu diteliti lebih lanjut untuk memenuhi kandungan gizi yang belum sesuai

kriteria dari standar yang ditetapkan. Selain itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menguji keefektifan produk pada atlet dalam memenuhi kebutuhan asupan gizi dan pengaruhnya terhadap performa atlet ketika latihan atau bertanding.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi (KEMENRISTEKDIKTI) yang telah mendukung pendanaan dalam melaksanakan penelitian ini melalui skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) pada tahun 2020. Terima kasih juga diucapkan kepada para tim peneliti dan pihak terlibat yang telah mendukung sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan lancar dan sukses.

DAFTAR PUSTAKA

1. Penggalih MHST, Niamilah I, Pratiwi D. Asupan Makan Atlet. Dalam Penggalih MHST, Dewinta MCN, Pratiwi D, Solichah KM, Niamilah I. Gizi Olahraga 1. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2019.
2. Galloway SDR, Lott MJE, Toulouse LC. Preexercise carbohydrate feeding and high-intensity exercise capacity: Effects of timing of intake and carbohydrate concentration. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(3):258–66.
3. Maughan RJ. Volume VII of the Encyclopaedia of Sports Medicine an Ioc Medical Commission Publication in Collaboration With the International Federation of Sports Medicine. Vol. VII, Nutrition in Sport. 2000.
4. Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, Stout JR, Campbell B, Wilborn CD, et al. International society of sports nutrition position stand: Nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14(1):1–21.
5. Jeukendrup A. A step towards personalized sports nutrition: Carbohydrate intake during exercise. *Sport Med.* 2014; 44(Supp1): 25-33
6. Penggalih MHST, Hutiyati E. Gaya hidup, status gizi dan stamina atlet pada sebuah klub sepakbola. *Ber Kedokt Masy.* 2007;23(4):192–9.
7. Pertiwi AB, Murbawani EA. Pengaruh asupan makan (energi , karbohidrat, protein, dan lemak) terhadap daya tahan jantung paru (vo

- 2 maks) atlet sepak bola. Journal of Nutrition College. 2012;1(1): 199-208.
8. Setiowati A. Hubungan indeks massa tubuh , persen lemak tubuh , asupan zat gizi dengan kekuatan otot. Media Ilmu Keolahragaan Indones. 2014;4(1): 32-38. .
 9. Kagawa M, Kobata T, Ishida R, Nakamura K. Physical and nutritional status of professional japanese futsal players. Austin J Nutr food Sci. 2014;2(6):2-6.
 10. Ho LH, Tang JYH, Mazaitul Akma S, Mohd Aiman H, Roslan A. Development of novel “energy” snack bar by utilizing local Malaysian ingredients. Int Food Res J. 2016;23(5):2280-5.
 11. Masniah M, Yusuf Y. Potensi ubi kayu sebagai pangan fungsional. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2013;580-7.
 12. Arwin et al. Kajian penilaian organoleptik dan nilai gizi snack bar berbasis tepung beras merah dan kacang merah (*Phaseolus Vulgaris L*) sebagai makanan selingan yang berserat tinggi. Jurnal sains dan Teknologi Pangan. 2018;3(2):1152-62.
 13. Pratama W, Anugrah RM, Pontang GS. Daya terima snack bar rendah energi tinggi serat berbahan dasar tepung mocaf dan tepung kacang merah. Jurnal Gizi dan Kesehatan. 2020; 12(1): 45-51.
 14. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: PT. Gramedia; 2009.
 15. Hastuti RA, Afifah DN. Analisis aktivitas antioksidan, analisis kandungan gizi, uji organoleptic, *snack bar sesame seed* dan tepung labu kuning sebagai alternatif makanan selingan dengan tinggi antioksidan. Journal of Nutrition College. 2019; (8) 4: 219-230.
 16. Yulifianti R, Ginting E. Karakteristik tepung mocaf dari beberapa varietas ubi kayu. Prosiding Seminar Hasil Pertanian Aneka Kacang Dan Umbi. 2011: 621-629.
 17. Pangastuti, HA, Affandi DR, Ishartani D. Karakteristik sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. Jurnal Teknosains Pangan. 2013;2(1).
 18. Ismayasari AA. Studi eksperimen pembuatan enting-enting dengan bahan dasar kedelai sebagai bahan pengganti kacang tanah. Food Science and Culinary Education Journal. 2014; 3(1): 56-65.
 19. Diniyah N, Wahyu F, Subagio A. Karakteristik Tepung Premiks Berbahan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dan Maizena Pada Pembuatan Cookies Green Tea. Jurnal Pangan Dan Agroindustri. 2019 (7)3: 25-36.
 20. Martinez-Sanz JM, Menal-Puey S, Sospedra I, Russolillo G, Norte A, Marques-Lopes I. Development of a sport food exchange list for dietetic practice in sport nutrition. Nutrients. 2020; 12: 2403.
 21. Maughan RJ, Burke LM, Divorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. Br J Sports Med: 2018; 0: 1-17.
 22. Casazza GA, Tovar AP, Richardson CE, Cortez AN, Davis BA. Energy availability, macronutrient intake, and nutritional supplementation for improving exercise performance in endurance athlete. American College of Sports Medicine. 2018; (17)6: 215-223.
 23. Jabeen S, Nuzhat H, Sameen A, Zia MA. Formulation and characterization of protein-energy bars prepared by using dates, apricots, cheese and whey protein isolate. Food science and technology. 2020: 1-11.
 24. Tiwari P, Agrahari K, Jaiswal M, Singh A. Standardization and development of different types of energy bars. Internasional Journal of Home Science. 2017; (3)1: 370372.
 25. Kaviani M, Chilibeck PD, Gall S, Jochim J, Zello GA. The effect of low- and high-Glycemic Index sport nutrition bar on metabolism and performance in recreational soccer players. Nutrients. 2020;(12):982.
 26. Burke LM, Hamley JA, Wong SHS, Jeukendrup AE. Carbohydrate for training and competition. Journal of Sports Sciences. 2011;29(S1):17-27
 27. Van Loon LJC. Is There a Need for Protein Ingestion During Exercise? Sports Medicine. 2014;44(Suppl):105-111.
 28. Rager L, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and Exercise. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2017:14-20.

29. Lyudinina AY, Ivankova GE, Bojko ER. Priority use of medium-chain fatty acids during high-intensity exercise in cross-country skiers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2018: 15-57.
30. Lukaski HC. Recommended proportions of carbohydrates to fats to proteins in diets. Dalam Driskell JA. *Sport Nutrition: Protein and Fat*. New York: CRC Press Taylor & Francis Group 2007: 362-363.
31. Kemenkes RI. *Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2014.