

## Sifat Kimia dan Sensori *Sport bar* berbahan Baku Kedelai Hitam (*Glycine Max*) dan Talas (*Colocasia Esculanta*) sebagai Makanan Selingan Olahragawan

### Chemical and Sensory properties of sport bar made from black soybeans (*Glycine max*) and taro (*Colocasia esculanta*) as alternative food for athletes

Ipung Nurdian Ismayanti<sup>1a</sup>, Tiana Fitrilia<sup>1</sup>, Asyisyifa Riana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No.1 Kab. Bogor, Jawa Barat 16720

<sup>a</sup>Korespondensi : Ipung Nurdian Ismayanti, E-mail: ipungnurdianis@gmail.com

#### ABSTRACT

Athletes need special intake to maintain their stamina. One of them is by providing alternative foods such as sport bar that contain ergogenic substances that can increase and efficiency of energy. Sport bar can be made from local food ingredients, one of which is black soybean and taro which is rarely used by the general public. This study aims to determine the effect of the amount of black soybeans and taro on the organoleptic and chemical properties as well as the calorific value of sport bars as an alternative food for athletes. This study design used was one-factor CRD (Completely Randomized Design) with 3 treatment levels and 2 repetitions. The treatments used were the ratio of black soybeans and taro, namely F1 (150 g : 50 g), F2 (140 g : 60 g), and F3 (120 g : 80 g). Tests carried out were sensory quality and hedonic tests, proximate tests including moisture, ash, protein, fat, carbohydrates, potassium, and total caloric value. Data analysis used a test of variance (ANOVA) with Duncan's further test using a 95% confidence interval. Black soybean and taro can be use as raw material of sport bar and the amount give significant effect in the nutritional value and sensory. Treatment with ratio of 120 g : 80 g (F3) as the selected product has quality characteristics of brown to black, texture to soft, taste moderately sweet to sweet, aroma to not smell unpleasant and hedonic test to be liked by the panelists. The chemical properties of F3 sport bar meet the required protein and fat requirements. While the content of carbohydrates, potassium and total calories do not meet the requirements of sport bar.

**Keywords:** sport bar, black soybean, taro, athletes

#### ABSTRAK

Olahragawan membutuhkan asupan khusus untuk mempertahankan staminanya. Pemberian makanan alternatif seperti *sport bar* yang mengandung zat ergogenik dapat meningkatkan energi serta efisiensi energi. *Sport bar* dapat dibuat dari bahan pangan lokal seperti kedelai hitam dan talas yang belum banyak digunakan masyarakat umum. Penelitian ini bertujuan mengetahui kandungan *sport bar* tinggi kalori yang terbuat dari bahan pangan lokal yaitu kedelai hitam dan talas Bogor untuk dikonsumsi olahragawan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) satu faktor dengan 3 taraf perlakuan dan 2 kali pengulangan. Perlakuan yang digunakan adalah perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas, yaitu F1 (150 g : 50 g), F2 (140 g : 60 g), dan F3 (120 g : 80 g). Pengujian yang dilakukan yaitu uji sensori mutu dan hedonik, uji proksimat meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, kadar kalium, dan total nilai kalori. Analisis data menggunakan uji sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan menggunakan selang kepercayaan 95%. Kedelai hitam dan talas dapat digunakan dalam pembuatan *sport bar* dan perbandingan jumlahnya berpengaruh nyata terhadap nilai kandungan gizi serta nilai sensorinya. Perlakuan dengan perbandingan 120 g : 80 g (F3) sebagai produk terpilih

memiliki karakteristik mutu berwarna coklat mengarah ke hitam, tekstur mengarah ke lembut, rasa cukup manis mengarah ke manis, aroma mengarah ke tidak tercium bau langu dan uji hedonik mengarah disukai oleh panelis. Sifat kimia dalam 1 batang *sport bar* F3 memenuhi kebutuhan protein, dan lemak yang dipersyaratkan. Sementara kandungan karbohidrat, kalium serta total kalori belum memenuhi kandungan *sport bar* yang dipersyaratkan.

**Kata kunci:** *Sport bar*, kedelai hitam, talas, olahragawan

## PENDAHULUAN

Asupan makanan memiliki peranan penting dalam memelihara kesehatan dan kebugaran tubuh. Asupan yang dibutuhkan olahragawan lebih tinggi dibandingkan orang pada umumnya, hal ini berguna untuk mempertahankan stamina olahragawan. Olahragawan mengonsumsi zat ergogenik gizi yaitu bahan yang dapat meningkatkan energi serta efisiensi energi. Pemberian zat ergogenik dapat berupa makanan ringan seperti *sport bar* yang memenuhi kebutuhan energi, tinggi karbohidrat dan protein (Syafrizar dan Welis 2009).

*Sport bar* merupakan makanan ringan berbentuk bar atau batangan yang bermanfaat untuk meningkatkan performa stamina olahragawan dan sebagai cemilan yang mudah dipegang juga dibawa. Terdapat berbagai macam *sport bar* tergantung kebutuhan olahragawan, salah satunya adalah *sport bar* tinggi karbohidrat dan tinggi protein untuk meningkatkan masa otot serta meningkatkan cadangan energi dalam tubuh (Buanasita, 2022). Menurut Saputro dan Adi (2020), *snack* untuk olahragawan setidaknya menyumbang minimal 10% kebutuhan gizi olahragawan, dimana kebutuhan olahragawan yaitu 3500 Kkal per hari. *Sport bar* dapat dibuat secara sederhana menggunakan bahan pangan lokal yang mengandung zat ergogenik seperti kedelai hitam dan talas.

Kedelai diketahui sebagai sumber utama protein nabati dan minyak nabati di dunia (Rohman, 2020). Menurut Astawan (2009), kedelai memiliki kadar protein rerata 35% yang tersusun dari asam amino paling lengkap dengan daya cerna yang baik. Kedelai hitam mengandung asam amino yang dibutuhkan olahragawan yaitu *Branched Chain Amino Acid* (BCAA) seperti valin, leusin, dan isoleusin yang dapat berfungsi dalam metabolisme energi dalam kerja otot. Selain kaya akan protein, kedelai hitam juga mengandung vitamin dan unsur mineral seperti kalium. Kalium dibutuhkan olahragawan untuk mencegah kelelahan otot (Kusumastuti & Widyastuti, 2016). Talas dapat dijadikan bahan baku pembuatan *sport bar* sebagai sumber karbohidrat yang memiliki indeks glikemik rendah dan sumber kalium. Menurut Syafrizar dan Welis (2009) sumber karbohidrat dengan indeks glikemik rendah diperlukan oleh olahragawan untuk memberikan glukosa ekstra yang dapat memberikan daya tahan tubuh lebih tinggi saat olahraga berlangsung. Talas mengandung pati yang dapat digunakan sebagai pengikat (*binding*) dalam pembuatan *sport bar*.

Pemanfaatan kedelai hitam dan talas masih kurang mendapat perhatian untuk dibuat menjadi makanan olahan. Kedelai hitam umumnya sebagai bahan baku kecap dan belum banyak ditemukan produk olahan lain (Wardani dan Wardani, 2014). Begitu pula dengan talas khususnya talas Bogor banyak dikenal sebagai bahan baku pembuatan kue

bolu atau dikonsumsi secara langsung dengan cara dikukus (Kuswara, 2002). Maka dari itu, penelitian ini memiliki tujuan mengetahui kandungan *sport bar* tinggi kalori dengan bahan dasar kacang kedelai hitam dan talas Bogor, serta mengetahui pengaruh perbandingan kedua bahan terhadap sifat kimia dan sifat organoleptiknya. *Sport bar* ini dibuat dari bahan tambahan pangan lokal lainnya seperti gula aren, madu, dan cokelat bubuk.

## MATERI DAN METODE

### Alat dan Bahan

Bahan yang dipakai dalam pembuatan produk *snack bar* terdiri dari bahan utama dan bahan tambahan. Bahan baku utama dalam penelitian ini yaitu kedelai hitam dan talas Bogor. Bahan tambahan lain yang digunakan yaitu gula aren, madu randu merek Nusantara, cokelat bubuk (*dark choco*) merek Delfi, dan garam beryodium. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu  $\text{SeO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , bromocresol green 0,1%, merah metil 0,1%, alkohol 95%,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  2%, HCl 0,01 N, NaOH 30%, dan Heksana.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan produk yaitu neraca kasar, pisau, baskom, *food processor*, spatula, panci pengukus, dan oven. Alat-alat yang digunakan untuk analisis adalah neraca analitik, cawan porselen, oven, tanur, labu kjeldahl, labu didih, penangas air, erlenmeyer, pipet, labu lemak dan batu didih, termometer, tabung reaksi, labu ukur, stopwatch, peralatan titrasi, dan *Atom Absorption Spectrophotometry* (AAS).

### Metode Penelitian

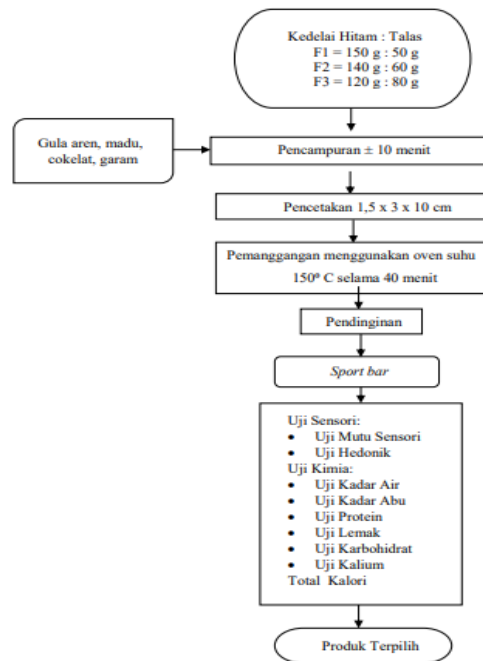
Penelitian ini melalui tiga tahapan yaitu perhitungan formulasi, pembuatan produk, dan analisa sensori serta kimia. Formulasi *sport bar* yang digunakan merupakan modifikasi komposisi dari jurnal Andriani dan Saputri (2019). Formulasi ditentukan dengan perhitungan nutrisi menggunakan *software Nutrisurvey* 2007. Formulasi dan nilai gizi *sport bar* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula dan Nilai Gizi *Sport Bar*

Bahan	Total berat bahan (gram)		
	F1	F2	F3
Kedelai hitam	150	140	120
Talas	50	60	80
Gula aren	15	15	15
Madu	11,2	11,2	11,2
Cokelat	5,6	5,6	5,6
Garam	0,8	0,8	0,8

*Sport bar* dibuat dengan 3 taraf perlakuan bertujuan untuk menemukan formulasi yang memenuhi karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur serta kecukupan gizi bagi olahragawan. Proses awal pengolahan kedelai hitam yaitu pencucian, lalu perendaman oleh  $\text{NaHCO}_3$  0,25% selama 30 menit dan dilanjutkan dengan blansing selama 30 menit

(Wardani dan Wardani, 2014). Proses awal talas dilakukan pencucian kemudian perendaman dengan larutan garam 10% selama 30 menit. Talas yang sudah direndam kemudian dicuci dan selanjutnya proses pengukusan selama 20 menit (Sabuluntika, 2013). Kedelai hitam dan talas yang selesai dikukus kemudian dicampur dengan bahan lainnya sesuai formulasi. Adapun tahap pembuatan *sport bar* selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan *Sport bar*

Modifikasi Andriani dan Saputri (2019)

### Rancangan Percobaan yang Digunakan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor dengan 3 taraf perlakuan dan 2 kali pengulangan. Faktor F adalah perbandingan kedelai hitam dan talas. Taraf perlakuan sebagai berikut::

F1= Perbandingan kedelai hitam : talas (150 g : 50 g)

F2= Perbandingan kedelai hitam : talas (140 g : 60 g)

F3= Perbandingan kedelai hitam : talas (120 g : 80 g)

Model Matematika yang digunakan yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  : Nilai pengamatan *sport bar* berbasis kedelai hitam dan talas terhadap pengaruh perbandingan perbandingan kedelai hitam dan talas ke-i, ulangan ke-j

$\mu$  : Pengaruh nilai rata-rata

$\alpha_i$  : Pengaruh perbedaan perbandingan perbandingan kedelai hitam dan talas ke-i

$\varepsilon_{ij}$  : Galat perlakuan ke-i pada ulangan ke-j

i : Banyaknya taraf perlakuan F (1,2,3)

j : Banyaknya ulangan (1,2)

### Prosedur Analisis

## 1. Analisis Sensori

Analisis sensori yang dilakukan yaitu uji mutu sensori dan uji hedonik. Parameter yang diujikan dalam uji mutu sensori dan hedonik yaitu warna, bau, rasa, dan tekstur. Pengujian dilakukan menggunakan skala garis menghasilkan data ordinal berupa angka yang dilakukan pada 30 panelis semi terlatih.

## 2. Analisis Kimia

### a. Kadar Air (SNI 01 – 2891 – 1992)

Penetapan kadar air menggunakan metode oven dengan menimbang sejumlah sampel dan dipanaskan dalam oven. Kehilangan bobot pada pemanasan 105 °C dianggap sebagai kadar air yang terdapat pada sampel.

### b. Kadar Abu (SNI 01 – 2891 – 1992)

Kadar abu ditetapkan dengan pengukuran abu yang diendapkan sebagai sulfat. Sejumlah sampel diarangkan di atas nyala pembakaran dan diabukan dalam tanur pada suhu 550 °C lalu ditetesi asam sulfat pekat dan diabukan hingga diperoleh bobot tetap.

### c. Kadar Protein (SNI 01 – 2891 – 1992)

Kadar protein ditetapkan dengan metode semimikro kjeldhal. Prinsipnya adalah senyawaan nitrogen akan diubah menjadi ammonium sulfat oleh asam sulfat pekat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Ammonium sulfat yang terbentuk akan diuraikan oleh NaOH. Amoniak bebas dari reaksi tersebut akan diikat oleh asam borat dan kemudian dititar menggunakan larutan baku asam.

### d. Kadar Lemak (SNI 01 – 2891 – 1992)

Kadar lemak ditetapkan dengan metode ekstraksi langsung dengan alat soxhlet. Lemak bebas pada sampel diekstraksi menggunakan pelarut non polar. Hasil ekstraksi dikeringkan pada suhu 105 °C dan akan diketahui bobot tetap untuk perhitungan kadar lemak.

### e. Kadar Karbohidrat (AOAC 2005)

Penetapan kadar karbohidrat menggunakan metode *carbohydrate by difference*, yaitu hasil pengurangan 100% dengan kadar protein, kadar lemak, kadar air, dan kadar abu.

### f. Kadar Kalium (Metode Instrumentasi AAS)

Kadar kalium pada sampel ditetapkan dengan metode instrumentasi menggunakan instrumen *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS). Prinsip metode ini adalah pengukuran serapan atom yang berdasarkan absorpsi cahaya oleh atom. Sejumlah cahaya akan diserap oleh atom-atom pada panjang gelombang tertentu tergantung sifat unsurnya.

### g. Perhitungan Total Kalori (Kusmawati, et al. 2019)

Nilai total kalori diperoleh dengan cara mengkonversi nilai kadar protein, lemak, dan karbohidrat dari analisis proksimat. Caranya yaitu mengkalikan ketiga zat gizi tersebut dengan jumlah kalornya. Protein mengandung kalori 4kkal/g, lemak mengandung 9kkal/g, dan karbohidrat mengandung 4kkal/g.

## 3. Analisis Data

Microsoft Excell 2010 dan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 25.0. Uji stastistik yang digunakan yaitu uji sidik ragam atau Analysis of Variance (ANOVA) untuk mengetahui perlakuan yang digunakan dalam penelitian berpengaruh nyata atau tidak. Jika nilai  $p < 0,05$  maka perlakuan berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada tingkat kepercayaan 95% (taraf  $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Mutu Sensori *Sport Bar* dan Talas

Uji Sensori yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji mutu sensori menggunakan metode skala garis untuk mengetahui mutu sensori produk *sport bar*. Pengujian dilakukan terhadap 30 panelis semi terlatih. Hasil uji mutu sensori terhadap produk *sport bar* berbahan baku kedelai hitam dan talas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Uji Mutu Sensori *Sport bar* Kedelai Hitam dan Talas

Parameter	Perbandingan Jumlah Kedelai Hitam : Talas		
	F1 (150 g : 50 g)	F2 (140 g : 60 g)	F3 (120 g : 80 g)
Warna	4,21 <sup>a</sup>	4,44 <sup>ab</sup>	4,99 <sup>b</sup>
Tekstur	3,69 <sup>a</sup>	4,54 <sup>b</sup>	5,33 <sup>b</sup>
Rasa	3,68 <sup>a</sup>	4,63 <sup>b</sup>	5,39 <sup>c</sup>
Aroma	7,51 <sup>a</sup>	7,57 <sup>a</sup>	8,17 <sup>a</sup>

Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan pengaruh nyata pada  $\alpha = 0,05$

Keterangan nilai skala garis 0-10 dengan ketentuan:

Warna : hitam - coklat

Tekstur : keras – sangat lembut

Rasa : tidak manis-sangat manis

Aroma : tercium bau langu – tidak tercium bau langu

#### 1. Warna

Warna merupakan sensori pertama yang dinilai secara langsung melalui panca indra mata dan dapat dijadikan suatu penentu nilai mutu makanan (Negara *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas berpengaruh nyata terhadap warna *sport bar* ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan mutu warna perlakuan F2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan F1 dan F3, tetapi perlakuan F1 berbeda nyata terhadap perlakuan F3.

Warna hitam pada kedelai hitam dipengaruhi oleh akumulasi pigmen antosiananin pada kulit biji yang merupakan salah satu jenis antioksidan (Wirnas *et al.*, 2012). Warna kecokelatan pada produk dipengaruhi oleh komposisi talas yang berwarna putih dicampur dengan warna gula aren yang berwarna coklat sehingga menghasilkan warna produk akhir menjadi kecokelatan. Selain itu, warna coklat pada produk dipengaruhi oleh proses pemanggangan yang mengakibatkan terjadinya reaksi millard.

## 2. Tekstur

Tekstur suatu produk makanan memiliki peran penting dalam menentukan cita rasa makanan karena sensitivitas indera sangat bergantung pada tekstur makanan atau konsistensi (Usman, *et al.*, 2022). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) data sensori mutu tekstur, perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur *sport bar*. *Sport bar* dengan perlakuan F2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan F3 dalam nilai mutu tekstur, tetapi keduanya berbeda nyata terhadap perlakuan F1. Rerata nilai mutu yang paling tinggi dari ketiga perlakuan yaitu F3 dengan nilai mutu tekstur 5,33. Hal ini menunjukkan *sport bar* dengan perlakuan F3 yang lebih mengarah ke lembut dibandingkan dengan *sport bar* F1 dan F2. Secara berurutan nilai mutu tekstur *sport bar* yaitu F1 3,69 ; F2 4,54 ; dan F3 5,33 menunjukkan nilai ke arah lembut. Tekstur lembut diakibatkan jumlah talas yang lebih banyak dibandingkan jumlah kedelai hitam.

Menurut Murdiati & Amaliah (2013), talas memiliki kandungan amilopektin yang tinggi sehingga talas memiliki rasa dan tekstur yang lengket dan pulen seperti beras ketan. Pada proses pengolahan, talas direndam dan dikukus sehingga menghasilkan talas yang lunak, lembut dan mudah hancur. Meskipun pada kedelai hitam dilakukan perendaman dan blancing dengan cara dikukus untuk melunakan tekstur kedelai, namun teksturnya masih sedikit keras. Sehingga, *sport bar* dengan jumlah kedelai hitam yang banyak memiliki tekstur ke arah keras dan *sport bar* dengan jumlah talas yang lebih banyak memiliki tekstur ke arah lembut.

## 3. Rasa

Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) hasil uji mutu sensori menunjukkan bahwa perbandingan kedelai hitam dengan talas berpengaruh nyata terhadap mutu rasa *sport bar*. Uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan F1 berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F3. Begitupun F2 berbeda nyata dengan perlakuan F1 dan F3. Hasil nilai mutu rasa yaitu 3,68 –Atribut rasa yang diuji adalah rasa manis. Rasa manis pada *sport bar* dipengaruhi oleh talas dan penambahan gula aren. Gula aren yang digunakan di setiap perlakuan memiliki jumlah yang sama, sehingga pada penilaian rasa manis dapat diketahui pengaruh pemberian talas pada rasa *sport bar*. Hasil penelitian menunjukkan angka mutu sensori F3 yaitu 5,39, F3 merupakan *sport bar* dengan jumlah talas terbanyak. Rasa manis *sport bar* semakin menurun sebanding dengan semakin berkurangnya talas yang digunakan.

Menurut Rao *et al.*, (2013), talas yang telah dimasak memiliki rasa hambar dan sedikit gurih. Pada saat talas dimasak senyawa lipid, protein, asam amino, serta gula akan menimbulkan senyawa volatil yang mempengaruhi rasa talas. Pada pembuatan *sport bar* digunakan gula aren sebagai penambah rasa manis, sehingga saat kandungan talas yang lebih banyak (F3) akan bercampur dengan rasa manis dari gula aren dan menciptakan cita rasa yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (F1 dan F2).

## 4. Aroma

Pengujian mutu aroma pada produk menggunakan indra penciuman. Aroma pada suatu makanan ditimbulkan oleh molekul volatile yang menyentuh hidung melalui udara (Kemp *et al.*, 2009). Aroma merupakan salah satu parameter yang penting dilakukan sebagai penilaian awal mutu suatu produk makanan.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) terhadap uji mutu sensori, perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas tidak berpengaruh nyata terhadap aroma *sport bar*. Ketiga perlakuan memberikan nilai mutu sensori 7,51 – 8,17 menunjukkan aroma cenderung tidak berbau langu. Tahap pemanasan yang dilakukan yaitu pengukusan dan pemanggangan membantu menghilangkan bau langu pada kedelai hitam. Produk akhir *sport bar* memiliki sedikit aroma cokelat yang dipanggang dan aroma manis gula aren.

Pada kedelai hitam mentah, terkandung senyawa seperti lipoxygenase, glikosida, saponin dan esterogen yang menyebabkan aroma langu. Senyawa yang mengganggu aroma dan cita rasa kedelai dapat dihilangkan dengan cara mengolahnya sebelum dikonsumsi (Warisno dan Dahana, 2010). Bau langu pada kedelai hitam dapat dihilangkan dengan cara pemanasan atau blansing. Hasil ketiga perlakuan menunjukan bahwa perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas tidak berpengaruh terhadap bau langu pada *sport bar*.

### Hasil Uji Hedonik *Sport Bar* Kedelai Hitam dan Talas

Uji hedonik yang dilakukan menggunakan metode skala garis dan menghasilkan data yang dianalisis dengan ANOVA (Analysis of Variance). Hasil uji hedonik yang dilakukan terhadap 30 panelis semi terlatih. Uji hedonik yang dilakukan meliputi parameter warna, rasa, tekstur, dan aroma. Hasil uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Uji Hedonik *Sport bar* Kedelai Hitam dan Talas

Parameter	Perbandingan Jumlah Kedelai Hitam : Talas		
	F1 (150 g : 50 g)	F2 (140 g : 60 g)	F3 (120 g : 80 g)
Warna	4,18 <sup>a</sup>	4,28 <sup>a</sup>	4,66 <sup>a</sup>
Tekstur	3,35 <sup>a</sup>	3,96 <sup>b</sup>	5,56 <sup>c</sup>
Rasa	4,04 <sup>a</sup>	4,41 <sup>a</sup>	5,15 <sup>b</sup>
Aroma	6,81 <sup>a</sup>	6,94 <sup>a</sup>	7,38 <sup>a</sup>

Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan pengaruh nyata pada  $\alpha=0,05$

Keterangan nilai skala garis 0-10 dengan ketentuan sangat tidak suka hingga sangat suka.

#### 1. Warna

Warna merupakan atribut sensori yang utama dinilai oleh seorang konsumen terhadap suatu produk makanan. Warna suatu produk memberi kesan, makna dan sifat tersendiri (Zharandont, 2015). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) hasil uji hedonik dengan atribut warna, pemberian perlakuan F1, F2, dan F3 tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada produk *sport bar*. Dari ketiga perlakuan nilai kesukaan panelis terhadap produk terdapat dalam rentang nilai 4,18 – 4,66. Rentang tersebut menunjukan nilai tengah suka ke arah tidak suka.

Warna makanan yang gelap masih jarang ditemukan atau diminati oleh masyarakat luas. Produk snack bar yang sering ditemukan di pasar kebanyakan memiliki warna cokelat terang hingga kekuningan. Selain itu, kedelai hitam jarang ditemukan dalam bentuk makanan olahan sehingga panelis juga masih merasa asing dengan warna gelap *sport bar*.

## 2. Tekstur

Tekstur merupakan respon yang terbentuk akibat adanya kontak fisik antara bagian dalam mulut dengan makanan (Yanti, et al. 2021). Hasil uji sidik raga menunjukkan perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis akan tekstur *sport bar*. Uji lanjut Duncan menunjukkan tekstur pada perlakuan F1, F2, dan F3 saling berbeda nyata. Dari ketiga sampel, *sport bar* dengan jumlah talas paling banyak (F3) menunjukkan tingkat kesukaan paling tinggi. *Sport bar* dengan perlakuan F3 memiliki tekstur yang sedikit lembut dan tidak keras. Menurut Ho, et al. (2016) tekstur *sport bar* yang paling banyak disukai adalah tekstur yang lunak, mudah digigit dan dikunyah.

## 3. Rasa

Karakteristik rasa yang diinginkan dari produk *sport bar* yaitu rasa manis yang diperoleh dari gula aren dan juga penambahan madu. Gula aren menimbulkan rasa manis namun tidak semanis gula putih. Setelah menguji tingkat kesukaan panelis terhadap rasa manis *sport bar*, hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemeberian perlakuan berpegaruh nyata terhadap rasa *sport bar*. Uji lanjut Duncan menunjukkan F1 dan F2 tidak berbeda nyata, namun keduanya berbeda nyata terhadap tingkat kesukaan *sport bar* F3. Dari segi rasa, *sport bar* F3 lebih disukai dibandingkan *sport bar* F1 dan F2.

## 4. Aroma

Aroma produk akhir *sport bar* diharapkan tidak ada bau langu yang dapat ditimbulkan oleh kedelai hitam. Dari hasil uji sidik ragam menunjukkan perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter aroma.

Hasil uji hedonik terhadap aroma *sport bar* berada pada rentang 6,81-7,38, hal ini dikarenakan produk tidak berbau langu sehingga cukup disukai oleh panelis. Tidak adanya bau langu pada produk akhir menunjukkan pengolahan yang sudah tepat sehingga dapat menghilangkan bau langu yang berasal dari kedelai. Perendaman kedelai hitam menggunakan  $\text{NaHCO}_3$  dan blansing pada proses pembuatan dapat menghilangkan bau langu.

## Hasil Uji Kimia *Sport Bar* Kedelai Hitam

### 1. Kadar Air

Berdasarkan analisis sidik ragam, perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas berpengaruh nyata terhadap kadar air *sport bar* ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan kadar air pada *sport bar* perlakuan F1 dan F2 berbeda nyata terhadap perlakuan F3. Hal ini bisa disebabkan karena F3 mengandung jumlah talas yang lebih banyak dibandingkan F1 dan F2. Menurut Data Komposisi Pangan

Indonesia (2018), talas memiliki kandungan air lebih tinggi yaitu 72,4 g/100 g bahan dibandingkan kedelai hitam yaitu 20 g /100 g.

Kadar air pada *sport bar* tergolong tinggi jika dibandingkan dengan standar kadar air snack bar menurut USDA (United States Department of Agriculture) yaitu <11,40%. Kandungan kadar air pada makanan salah satunya ditentukan oleh jenis dan jumlah bahan baku yang dipakai. *Sport bar* kedelai hitam dan talas memiliki kadar air yang tinggi diduga karena penggunaan bahan baku umbi talas dan kedelai bukan dalam bentuk tepung. Pada penelitian Andriani dan Saputri (2019), snack bar yang menggunakan bahan baku non tepung yaitu tempe dan kurma menunjukkan kadar air 20-21%, begitu juga pada penelitian Yanti *et al* (2021) yang menggunakan kedelai non tepung menunjukkan kadar air 23-27%.

## 2. Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas berpengaruh nyata terhadap kadar abu *sport bar* ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan kadar abu pada *sport bar* perlakuan F1 dan F2 tidak berbeda nyata, sementara keduanya berbeda nyata terhadap perlakuan F3.

Jika dilihat pada Tabel 6, F1 dan F2 secara signifikan tidak berbeda nyata dan memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan F3. Hasil penelitian menunjukkan semakin banyaknya jumlah kedelai hitam maka semakin tinggi kadar abu pada *sport bar*. Kedelai hitam memiliki kandungan mineral yang lebih tinggi dibandingkan talas. Salah satu kandungan mineral yang tinggi dalam kedelai hitam adalah kalium. Kalium pada 100 g kedelai hitam yaitu 870,9 mg dan pada 100 g talas yaitu 448 mg (Data Komposisi Pangan Indonesia, 2018).

## 3. Kadar Protein

Protein oleh olahragawan digunakan untuk penyembuhan dan pertumbuhan otot. Di waktu istirahat setelah berlatih keras, tubuh akan merasa lapar dan akan menggunakan protein dalam tubuh sebagai energi. Maka diet olahragawan harus cukup protein untuk memulihkan sel-sel yang rusak dan tetap menjaga pertumbuhan otot (Buanasita, 2022).

Berdasarkan hasil uji sidik ragam, perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas berpengaruh nyata terhadap kadar protein *sport bar*. Uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan F1 berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F3, sementara perlakuan F2 dan F3 tidak berbeda nyata. Kadar protein pada F1 memiliki rerata 24,67%, kadar ini paling tinggi dibandingkan perlakuan F2 dan F3. Jumlah kedelai hitam yang lebih banyak memberikan kadar protein yang lebih tinggi. Berdasarkan Data Komposisi Pangan Indonesia (2018), kedelai hitam memiliki kandungan protein sebesar 30,2 g per 100 gram bahan dan talas mengandung 1,4 gram dalam 100 gram bahan. Hasil penelitian Nurrahman (2015), pada kedelai hitam terkandung 14 jenis asam amino diantaranya valin, leusin, dan isoleusin yang merupakan jenis asam amino rantai bercabang (*Branched chain amino acids* (BCAA)). BCAA memiliki peran penting bagi olahragawan yaitu digunakan untuk metabolisme energi dalam kerja otot. Pemberian makanan atau suplemen yang mengandung BCAA dapat membantu mencegah kerusakan otot yang dapat menyebabkan nyeri otot dan

menurunkan kekuatan otot (Septinina *et al.*, 2020).

Menurut Buanasita (2022), dalam 1 *sport bar* setidaknya mengandung 5-10 g protein. Jika dibandingkan dengan *sport bar* hasil penelitian, 1 *sport bar* dengan berat 54 gram maka kandungan protein adalah 13,3 gram dalam F1, 11,3 gram dalam F2, dan 10,9 gram dalam F3. Dari ketiga *sport bar* dapat dilihat kandungan protein sudah memasuki kriteria *sport bar*. Jika dihitung berdasarkan literatur bahwa kandungan asam amino pada kedelai hitam leusin 21,31 mg/gram, isoleusin 14,26 mg/gram, valin 16,48 mg/gram (Nurrahman, 2015), maka dapat dihitung kandungan asam amino pada *sport bar* perlakuan F3 yaitu leusin 639,3 mg, isoleusin 427,8 mg, dan valin 494,4 mg.

#### 4. Kadar Lemak

Seorang olahragawan yang melakukan latihan dengan intensitas sedang dan durasi yang semakin bertambah, maka proporsi lemak yang digunakan sebagai sumber energi akan semakin meningkat. Akan tetapi, asupan lemak yang tinggi bagi olahragawan dapat mengganggu sistem pencernaan dan dapat menimbulkan kram (Penggali, 2021).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, ketiga perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak *sport bar*. Uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan F1 berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F3, begitu juga F2 berbeda nyata dengan F3. Kadar lemak tertinggi dimiliki oleh F1 dengan kadar 11,48 %. Dari hasil penelitian, dapat dilihat semakin sedikit jumlah kedelai hitam yang digunakan makan semakin menurun kadar lemak *sport bar*. Hal ini diduga karena kandungan lemak pada kedelai hitam lebih besar dibandingkan talas. Berdasarkan Data Komposisi Pangan Indonesia (2018) kedelai hitam mengandung lemak sebanyak 15,6 g/100 g bahan, sementara pada talas mengandung lemak 0,4 g/100 g bahan.

Satu batang *sport bar* biasanya mengandung rendah lemak atau sekitar 3-5 gram per batang (Buanasita, 2022). *Sport bar* dengan kadar lemak terendah yaitu F3 dengan kadar lemak 7,93% atau 7,93 gram per 100 gram. Maka dalam satu batang *sport bar* (berat 54 gram), kandungan lemak F3 yaitu 4,3 gram. Sementara F2 mengandung 5,2 gram dan F1 mengandung 6,2 gram lemak. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan F3 dapat dipilih sebagai *sport bar* dengan kadar lemak terbaik yaitu memasuki rentang yang dipersyaratkan.

#### 5. Kadar Karbohidrat

Kandungan karbohidrat dalam suatu produk pangan perlu diketahui agar dapat diperkirakan jumlah kalori dan potensi kesehatan yang dihasilkan dari produk pangan tersebut. Komposisi karbohidrat dalam suatu produk pangan dapat dilakukan dengan metode *by difference* yaitu dengan melakukan selisih total komponen zat gizi lain (kadar air, kadar abu protein, dan lemak) dan kadar sisanya dinyatakan sebagai kadar karbohidrat (Purba *et al.*, 2022).

Hasil uji sidik ragam menunjukkan jumlah kedelai hitam dan talas memberikan pengaruh terhadap kandungan karbohidrat *sport bar*. Dari hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan F1 berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F3, begitu juga F2 berbeda nyata dengan F3. Menurut Buanasita (2022), kadar

karbohidrat dalam 1 batang sport setidaknya mengandung 40-50 gram. Jika dibandingkan dengan produk penelitian ini, dari ketiga perlakuan memiliki kadar karbohidrat yaitu F1 : 17,49 gram, F2 : 20,40 gram, dan F3 : 19,96 gram. Kandungan ini akan memenuhi kebutuhan olahragawan jika dikonsumsi sebanyak 2 batang.

#### 6. Kadar Kalium

Kalium merupakan kation intraseluler utama yang memiliki peranan penting untuk potensial membran, transmisi impuls saraf, kontraksi sel otot, dan menjaga tekanan darah normal. Kalium dibutuhkan dalam jumlah banyak dalam masa pembentukan otot.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan, perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar kalium pada *sport bar*. Dari hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat, perlakuan F1 tidak berbeda nyata dengan F2, namun keduanya berbeda nyata dengan perlakuan F3. Adanya perbedaan signifikan antara F1 dan F2 dengan F3 bisa diduga karena jumlah kedelai hitam pada F3 paling sedikit dibandingkan F1 dan F2. Sehingga dapat dikatakan, kedelai hitam menyumbang sebagian besar kandungan kalium pada *sport bar*. Menurut Saputro dan Adi (2020), kalium yang dibutuhkan olahragawan yaitu 4500 - 4700 mg/hari. Jika dihitung kebutuhan gizi makanan selingan pada olahragawan 10% dari gizi harian, maka makanan selingan setidaknya mengandung 470 mg/hari.

Data hasil penelitian menunjukkan kandungan kalium dalam 100 g *sport bar* yaitu F1: 1299,59 mg, F2: 1280,54 mg, dan F3:366,49 mg. Jika dihitung dalam 1 batang *sport bar* dengan berat 54 gram maka kandungan kalium yaitu F1: 701,7 mg, F2: 691,4 mg, dan F3: 192,9 mg. Dari ketiga perlakuan, F3 merupakan perlakuan yang paling mendekati kebutuhan kalium harian olahragawan jika dikonsumsi sebanyak 2 batang per hari. Menurut Penggalih *et al.* (2020), konsumsi mineral kalium yang berlebihan tidak dianjurkan karena memiliki dampak negatif yaitu dapat menekan kadar kalium dalam plasma darah melebihi batas normal atau disebut hiperklemia.

#### 7. Total Nilai Kalori

Nilai kalori suatu makanan menunjukkan jumlah energi yang terkandung pada makanan tersebut. Nilai kalori dapat dihitung berdasarkan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak. Pada makanan nilai 1 gram karbohidrat menghasilkan 4 kalori, 1 gram lemak menghasilkan 9 kalori dan 1 gram protein menghasilkan 4 kalori. Nilai kalori diperoleh dengan menjumlahkan kalori dari masing-masing makronutrien tersebut. (Kusmawati *et al.*, 2019).

Setelah dilakukan perhitungan nilai total kalori pada *sport bar* F1, F2 dan F3, hasil kemudian diuji menggunakan analisis sidik ragam anova. Hasil uji sidik ragam menunjukkan perbedaan jumlah kedelai hitam dan talas memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap nilai kalori *sport bar*. Dilanjutkan dengan uji Duncan menunjukkan F1 berbeda nyata dengan F2 dan F3, dan F2 berbeda nyata dengan F3. Perbedaan nilai kalori pada *sport bar* menunjukkan semakin berkurang jumlah kedelai hitam maka semakin berkurang jumlah kalori yang terkandung dalam *sport bar*.

### **Produk Terpilih dan Klai Gizi Sport Bar**

Karakteristik produk akhir yang terpilih pada penelitian ini didasarkan pada nilai mutu sensori dan tingkat kesukaan serta sifat kimia yang memasuki kriteria *sport bar*. Dari hasil penelitian, nilai mutu sensori berdasarkan atribut warna, tekstur, rasa, dan aroma perlakuan F3 memiliki nilai paling tinggi dibandingkan F1 dan F2. *Sport bar* F3 memiliki karakteristik mutu sensori berwarna coklat ke arah hitam, tekstur mengarah ke lembut, memiliki rasa mengarah ke manis, dan nilai mutu aroma mengarah ke tidak tercium bau langu. Uji hedonik F3 memperoleh nilai paling tinggi diantara yang lainnya yaitu warna 4,66 ; tekstur 5,56 ; rasa 5,15 ; dan aroma 7,38. Hasil uji hedonik ini menunjukkan panelis mengarah ke suka terhadap *sport bar* F3.

Berdasarkan penilaian sifat kimia, satu batang *sport bar* dengan perlakuan F3 memenuhi standar *sport bar* yaitu mengandung 10,9 gram protein, lemak 4,3 gram, dan karbohidrat 19,96 gram. Kandungan gizi tersebut, *sport bar* F3 dapat diklaim sebagai makanan selingan sumber protein. Mengacu pada PerKa BPOM no. 13 tahun 2016 tentang Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan, bahwa pangan olahan dapat dinyatakan sebagai sumber protein dengan persyaratan kandungan protein tidak kurang dari 20% ALG (Acuan Label Gizi) per 100 g (dalam bentuk padat). Nilai ALG protein bagi kalangan umum yaitu 60 g, sehingga untuk dinyatakan suatu pangan olahan sebagai sumber protein harus mengandung 12 g kadar protein dalam 100 g bahan. *Sport bar* dengan perlakuan F3 mengandung 20,1 g per 100 g bahan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Proses pengolahan dan jenis bahan yang digunakan dapat mempengaruhi kandungan gizi produk. Hasil penelitian menunjukkan, perbandingan jumlah kedelai hitam dan talas berpengaruh nyata terhadap beberapa nilai kandungan gizi dan nilai sensori *sport bar*.

Karakteristik produk akhir yang terpilih pada penelitian ini didasarkan pada nilai sensori mutu dan tingkat kesukaan serta sifat kimia yang memasuki kriteria *sport bar*. Jika melihat hasil penelitian, nilai sensori berdasarkan atribut warna, tekstur, rasa, dan aroma perlakuan F3 memiliki nilai paling tinggi dibandingkan F1 dan F2. Karakteristik F3 dinyatakan memiliki mutu warna 4,99 yaitu coklat mengarah ke hitam, nilai mutu tekstur 5,33 yaitu mengarah ke lembut, nilai mutu rasa 5,39 yaitu mengarah ke manis, dan nilai mutu aroma 8,17 yaitu mengarah ke tidak tercium bau langu. Uji hedonik F3 memperoleh nilai paling tinggi diantara perlakuan yang lainnya yaitu warna 4,66 ; tekstur 5,56 ; rasa 5,15 ; dan aroma 7,38.

Berdasarkan penilaian, beberapa parameter kimia memasuki kriteria kandungan *sport bar*. Satu batang *sport bar* dengan perlakuan F3 mengandung protein yaitu 10,9 g (syarat : 5-10 g), kandungan lemak yaitu 4,3 g (syarat : 3-5 g). Sementara untuk memenuhi kebutuhan kalium, karbohidrat, dan total kalori makanan selingan olahragawan, masih belum memenuhi syarat.

### SARAN

1. Perlu penelitian lebih lanjut dengan mengganti atau menambah bahan lain guna meningkatkan nilai kadar karbohidrat, kalium, dan nilai kalori, serta mencari alternatif pengolahan yang dapat menurunkan kadar air.
2. Penambahan jenis pemanis pada produk untuk meningkatkan nilai mutu sensori dan nilai hedonik. Uji hedonik dapat diujikan kepada olahragawan yang merupakan target sasaran produk.
3. Perlu dilakukan uji lanjut mengenai kandungan asam amino BCAA pada produk yang dibutuhkan oleh olahragawan, serta mengetahui pengaruhnya terhadap makhluk hidup melalui uji coba pra klinis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D. & Saputri, Y. 2019. Evaluasi Sensori dan Kimia Snack Bar Berbahan Baku Tempe dan Kurma sebagai Makanan Pemulihan pada Endurance Sport. *Teknologi Pangan* 1 (2): 1-11
- [AOAC]. *Association of Official Analytical Chemistry International*. 2005. *Official Method of Analysis*. Association of Official Analytical Chemistry International, Gaithersburg.
- Astawan, M. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang & Biji-Bijian*. Penebar Swadaya, Depok.
- Buanasita, A. 2022. *Buku Ajar: Gizi Olahraga, Aktivitas Fisik dan Kebugaran*. Nasya Expanding Management, Pekalongan.
- Data Komposisi Pangan Indonesia. 2018. Data Base Pangan Kacang Kedelai dan Talas. Tersedia pada : <https://www.panganku.org/id-ID/view>. [01 Februari 2022]
- Kusumastuti, E. & Widyastuti, N. 2016. Pengaruh Pemberian Jus Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) terhadap Indeks Kelelahan Otor Anaerob pada Atlet Sepak Bola di Gendut Dony Training Camp (GDTC). *Journal of Nutrition College*. 5(4): 368 – 373.
- Kuswara. 2002. *Buku Kuliner Populer: Kudapan Enak dari Singkong, Ubi, Kentang, dan Talas*. Tim Dapur Gramedia, Jakarta.
- Rao, V. R., Matthews, P. J., dan Eyzaguirre, P. B. 2010. *The Global Diversity of Taro: Ethnobotany and Conservation*. Bioversity International, Roma.
- Rohman, A. 2020. *Ensiklopedi Kedelai: Deskripsi, Filosofi, Manfaat, Budidaya, dan Peluang Bisnisnya*. Karya Bakti Makmur, Yogyakarta.
- Murdiati, A., & Amaliah. 2013. *Panduan Penyediaan Pangan Sehat untuk Semua*. Kencana, Jakarta.
- Mutmainnah, I., Ismail A.B., dan Prabowo, S. 2019. Hubungan Asupan Energi dan Zat Gizi Makro (Protein, Karbohidrat, Lemak) dengan Kebugaran (VO<sub>2</sub>max) pada Atlet Remaja di Sekolah Sepak Bola (SBB) Harbi. *Kesehatan Masyarakat Mulawarman* 1(1): 24 – 33.
- Negara, J.K., Sio, A. K., Rifkhan., Arifin, M., Oktaviana, R. R. S. & Yusuf, M. W. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Penyajian Keju yang Berbeda. *Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 4(2): 286-290.
- Nurrahman. 2015. Evaluasi Komposisi Zat Gizi dan Senyawa Antioksidan Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Aplikasi Teknologi Pangan* 4(3) 89-93.
- Penggalih, M. H. S. T., Solichah, K. M., Nadia, A., Ningrum, R. K., Achmad, A. S., Reswati, V. D. Y. 2021. *Pedoman Penatalaksanaan Gizi Atlet*. UGM Press, Yogyakarta.
- Purba, D. H., Trisutrisno, I., Atmaka, D. R., Yuniyanto, A. E., Kristianto, Y., Lusiana, S. A., Aji, Y. G. T., Ramdany, R., Rasmaniar, Nurhamzah, L. Y., Betaditya, D., Ningsih, W. I. F.,

- Listyawardhani, Y., & Lubis, A. 2022. *Ilmu Gizi*. Yayasan Kita Menulis, Medan
- Sabuluntika, N. 2013. Kadar  $\beta$ -Karoten, Antosianin, Isoflavon, dan Aktivitas Antioksidan pada *Snack Bar* Ubi Jalar Kedelai Hitam sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 [skripsi]. Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Saputro, R.B.A. & Adi, A.C. 2020. Pengaruh Substitusi Ampas Tahu dan Penambahan Pisang Ambon pada *Snack Bar* Kedelai untuk olahragawan (Aspek Daya Terima, Ekonomi dan Kandungan Gizi). *Media Gizi Indonesia* 15 (2): 143-151.
- Septinina, O., Triyanta, dan Ani, N. 2020. Pengaruh *Branched Chain Amino Acids (BCAA)* terhadap Kemampuan Mencegah terjadinya Kelelahan pada Pegawai bagian Personal Trainer di Celebrity Fitness Surakarta tahun 2020. *Kesehatan Masyarakat Indonesia* 1 (1): 35-44.
- Syafrizar dan Welis. W. 2009. *Gizi Olahraga*. Wineka Media, Malang.
- Usman., Umar, F. & Rusiang, T. 2022. *Gizi dan Pangan Lokal*. Global Eksekutif Teknologi, Padang.
- Wardani, I.R. & Wardani, A.K. 2014. Eksplorasi Potensi Kedelai Hitam untuk Produksi Minuman Fungsional sebagai Upaya meningkatkan Kesehatan Masyarakat. *Pangan dan Agroindustri* 2 (4): 58-67.
- Wirnas, D., Trikoesoemaningtyas., Sutjahjo, S. H., Sopandie, D., Rohaeni, W. R., Marwiyah, S., & Sumiati. 2012. Keragaman Karakter Komponen Hasil dan Hasil pada Genotipe Kedelai Hitam. *Agron Indonesia* 40 (3): 184-189.
- Yanti, R., Angkasa, D., & Jus'at, I. 2021. Pengembangan Produk *Snack Bar* Tinggi BCAA (Branched-chain Amino Aids) berbahan Tepung Kapri (*Pisum sativum*), Kecipir (*Psophocarus tetragonolbus*) dan Kedelai (*Glycine Max*) sebagai Makanan untuk Daya Tahan Atlet. *Penelitian Gizi dan Makanan* 44 (1): 21-30.
- Yuwono, S. S., Istianah, N., & Mubarok, A. Z. 2022. *Kinetika Reaksi pada Bahan Pangan dan Produk Fermentasi*. UB Press, Malang.