

Pengembangan savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan sebagai ready-to-eat food tinggi protein [Development of fish protein concentrate-fortified savory granola bar as a ready-to-eat food high in protein]

Reni Tri Cahyani^{1*}, Hasmini¹, Laode Muhammad Hazairin Nadia²

¹ Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Indonesia

² Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

ABSTRACT | People of productive age with high activity tend to skip breakfast often. Therefore, it is necessary to develop ready-to-eat foods high in protein for breakfast replacement that are practical and easy to consume. This study aims to develop a savory granola bar fortified with fish protein concentrate from Indo-Pacific Tarpon as a ready-to-eat food high in protein for breakfast replacement. The study comprised four savory granola bar formulations (Control, F1, F2, and F3). The quality parameters included chemical composition (moisture, ash, fat, protein, and carbohydrate content), total energy, and Nutrition Adequacy Rate (RDA). The results showed a significant difference between formulations in the chemical composition of the savory granola bars fortified with fish protein concentrate from Indo-Pacific Tarpon ($P < 0.05$). The savory granola bars fortified with fish protein concentrate from Indo-Pacific Tarpon contained a moisture content of 9.58-12.75%, ash of 4.18-4.48%, protein of 69.72-70.21%, fat of 1.03-1.26%, and carbohydrates of 11.92-15.01%. They contained a total energy of 337.82-350.07 kcal/100 g, which was lower than the total calories of commercial granola bars (542.31 kcal/100g). Adding fish protein concentrate from Indo-Pacific Tarpon can increase the protein content and total energy in savory granola bars and meet 12-20% of the RDA of productive age. They can be used as a ready-to-eat food substitute for breakfast.

Key words | Chemical composition, energy total, productive age, RDA

ABSTRAK | Masyarakat usia produktif dengan aktivitas tinggi memiliki kecenderungan sering melewatkan sarapan pagi. Oleh karena itu, perlu dikembangkan ready to eat food tinggi protein pengganti sarapan yang praktis dan mudah untuk dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan sebagai ready-to-eat food tinggi protein pengganti sarapan. Penelitian terdiri dari empat formulasi savory granola bar (Kontrol, F1, F2 dan F3). Parameter mutu terdiri dari komposisi kimia (kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat), total energi dan Angka Kecukupan Gizi (AKG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar formulasi terhadap komposisi kimia savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan ($P < 0,05$). Savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan mengandung kadar air sebesar 9,58-12,75%; abu sebesar 4,18-4,48%; protein sebesar 69,72-70,21%; lemak sebesar 1,03-1,26% dan karbohidrat sebesar 11,92-15,01%. Savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan mengandung total energi sebesar 337,82-350,07 kkal/100 g lebih rendah dari total kalori granola bar komersial (542,31 kkal/100g). Penambahan konsentrat protein ikan Bulan-bulan dapat meningkatkan kandungan protein dan total energi pada savory granola bar serta memenuhi 12-20% AKG usia produktif. Savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan berpotensi digunakan sebagai ready-to-eat food pengganti sarapan.

Kata kunci | Komposisi kimia, total energi, usia produktif, AKG

Received | 5 Maret 2024, **Accepted** | 3 April 2024, **Published** | 7 Mei 2024.

***Koresponden** | Reni Tri Cahyani, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Indonesia. **Email:** renitri_c@borneo.ac.id

Kutipan | Cahyani, R.T., Hasmini, H., Nadia, L.M.H. (2024). Pengembangan savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan sebagai ready-to-eat food tinggi protein. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 6(1), 31-37.

p-ISSN (Media Cetak) | 2657-0254

e-ISSN (Media Online) | 2797-3530



© 2024 Oleh authors. [Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan](#). Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

PENDAHULUAN

Seiring perubahan dan perkembangan zaman, gaya hidup masyarakat mengalami transformasi dari gaya

hidup tradisional menjadi gaya hidup modern yang lebih maju dalam segala hal. Hal ini secara tidak langsung mempengaruhi perilaku dan pola konsumsi masyarakat yang ingin serba cepat dan praktis.

Selain itu, pergeseran perilaku dan pola konsumsi juga dipengaruhi oleh tingginya aktivitas masyarakat terutama pada usia produktif (Ufrida & Hariyanto, 2022). Masyarakat usia produktif cenderung senang mengonsumsi makanan cepat saji yang memiliki karakteristik tinggi kalori tetapi rendah protein sehingga memberikan asupan gizi yang tidak seimbang bagi tubuh. Protein adalah zat gizi penting karena dapat berperan sebagai sumber energi, zat pembangun dan pengatur serta dapat membentuk building block dalam menjaga tubuh dari serangan penyakit. Pola konsumsi tinggi protein dapat meningkatkan status gizi dan kualitas kesehatan masyarakat (Mustakim *et al.*, 2021).

Masyarakat usia produktif dengan aktivitas tinggi juga memiliki kecenderungan sering melewatkan sarapan pagi. Padahal, sarapan pagi berperan dalam pemenuhan 15-30% gizi harian yang diperlukan untuk melakukan aktivitas berfikir dan bekerja secara optimal. Melewatkan sarapan pagi dapat meningkatkan resiko kematian akibat penyakit jantung (Rong *et al.*, 2019). Selain itu, makanan seperti kue, makanan ringan dan jajanan yang digoreng seringkali dipilih oleh masyarakat usia produktif untuk dikonsumsi sebelum memulai aktivitas pagi. Menu sarapan tersebut dianggap tidak memiliki gizi yang seimbang karena tinggi kalori yang berasal dari karbohidrat dan lemak, tetapi rendah kandungan protein. Oleh karena itu, perlu dikembangkan ready to eat food tinggi protein pengganti sarapan yang praktis dan mudah untuk dikonsumsi.

Ready-to-eat food merupakan solusi bagi masyarakat yang memiliki gaya hidup sibuk karena ready-to-eat food menawarkan cara yang mudah dan cepat dalam mengonsumsi makanan dan menjadi populer di kalangan konsumen dalam beberapa tahun terakhir (Baishya *et al.*, 2023). Ready-to-eat food merupakan bentuk makanan olahan yang penyajiannya tidak diperlukan persiapan tambahan atau dengan kata lain makanan tersebut dapat langsung dimakan. Pergeseran gaya hidup praktis dan higienis menjadi salah satu sebab munculnya preferensi konsumen dalam pembelian ready-to-eat food (Anusha *et al.*, 2020). Salah satu jenis produk ready-to-eat food adalah granola bar. Granola bar merupakan snack bar berbasis granola yang cukup populer sebagai on-the-go food karena praktis untuk dikonsumsi. Namun, granola bar memiliki kandungan karbohidrat dan lemak yang tinggi sehingga perlu dimodifikasi untuk mendapatkan gizi yang lebih

seimbang. Ready-to-eat food tinggi protein dapat dikembangkan melalui fortifikasi konsentrat protein ikan pada produk granola bar.

Konsentrat protein ikan adalah ekstrak protein dalam bentuk kering yang diperoleh dari proses penghilangan lemak dan air. Konsentrat protein banyak digunakan untuk fortifikasi atau pengkayaan produk pangan yang rendah protein (Rieuwpassa & Cahyono, 2019). Ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides*) berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan konsentrat protein ikan karena memiliki kandungan protein yang tinggi. Kandungan protein ikan Bulan-bulan segar sebesar 21,43% (Cahyani *et al.*, 2020). Beberapa riset sebelumnya telah melaporkan aplikasi konsentrat protein ikan pada produk pangan diantaranya inklusi konsentrat protein dari residu pengolahan ikan pada cereal bar (Souza *et al.*, 2017), fortifikasi konsentrat protein ikan nila pada roti manis (Defira *et al.*, 2019), fortifikasi konsentrat protein ikan pada cereal bar (Vitorino *et al.*, 2019), dan fortifikasi konsentrat protein ikan tengiri pada biskuit (Loppies *et al.*, 2021). Belum ditemukan penelitian yang melaporkan fortifikasi konsentrat protein ikan terutama yang berasal dari ikan Bulan-bulan pada produk savory granola bar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan sebagai ready-to-eat food tinggi protein pengganti sarapan.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya pisau, talenan, baskom, panci, kompor gas, ayakan 60 mesh, termometer, food processor, magnetic stirrer hotplate, waterbath, neraca analitik, oven, alat detilasi, ekstraktor soxhlet, rotary evaporator, tanur pengabuan, desikator, gelas ukur, batang pengaduk, dan gelas beaker.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya daging ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides*), NaHCO₃, kertas pH, rolled oat, whole wheat flour, pumpkin seed, sunflower seed, parmesan, garam, garlic powder, pasta tomat, minyak nabati, telur, aquadest, aluminium foil, kain saring, kertas saring whatman 41, NaOH 1,5 N, HNO₃, HClO₄, HCl, diethyl ether, Na₂SO₄, H₂SO₄ Pekat, H₂SO₄ 0,1 N, H₃BO₃ 4%, NaOH 40%, tablet katalis

kjedahl, mixed indicator, perchloric acid, glukosa, dan anthrone reagent.

Metode

Produksi Konsentrat Protein Ikan

Produksi konsentrat protein menggunakan cook-dried method mengacu pada Park *et al.* (2016) dengan modifikasi. Daging ikan ditimbang sebanyak 200 gram dan dihaluskan menggunakan food processor. Daging ikan direndam dengan NaHCO_3 1% dengan perbandingan 1 : 3 dan diaduk selama 15 menit. Residu dipisahkan, dicuci dengan aquadest dan dipress. Residu dipanaskan dengan aquadest dengan perbandingan 1 : 3 pada suhu 80°C dengan pengadukan menggunakan hotplate stirrer selama 20 menit. Residu dikeringkan dengan oven suhu 60°C . Hasil pengeringan ditepungkan dengan menggunakan dishmill dan diayak dengan ayakan 60 mesh.

Produksi Savory Granola Bar

Produksi savory granola bar mengacu pada Ahmad *et al.* (2017) dengan modifikasi. Kacangan-kacangan ditumbuk kasar secara terpisah kemudian dicampurkan. Aglutinasi granola dengan cara mencampurkan semua bahan kering dengan telur, pasta tomat dan minyak nabati dan diaduk hingga merata. Campuran kemudian dicetak dengan loyang yang telah dialasi dengan baking paper kemudian diratakan dengan rolling pin dan di oven dengan suhu 160°C selama 20 menit. Setelah dingin, adonan dipotong bentuk persegi panjang dengan berat sekitar 25 g. Formulasi savory granola bar tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Savory Granola Bar

| Bahan | Formulasi (g) | | | |
|--------------------------|---------------|-----|-----|-----|
| | Kontrol | F1 | F2 | F3 |
| Konsentrat protein ikan | 0 | 10 | 15 | 20 |
| <i>Rolled oat</i> | 10 | 10 | 10 | 10 |
| <i>Whole wheat flour</i> | 30 | 20 | 15 | 10 |
| <i>Garbanzo flour</i> | 15 | 15 | 15 | 15 |
| <i>Pumpkin seed</i> | 5 | 5 | 5 | 5 |
| <i>Sunflower seed</i> | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Parmesan | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Garam | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Garlic powder</i> | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Pasta tomat | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Minyak nabati | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Telur | 20 | 20 | 20 | 20 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 |

Keterangan: Penambahan 0% konsentrat protein ikan (kontrol), penambahan 10% konsentrat protein ikan (F1), penambahan 15% konsentrat protein ikan (F2), penambahan 20% konsentrat protein ikan (F3)

Penentuan Komposisi Kimia

Penentuan komposisi kimia meliputi kadar air (BSN, 2006a), kadar abu (BSN, 2006b), kadar lemak (BSN, 2006c), kadar protein (BSN, 2006d), dan kadar karbohidrat (Oiso & Yamaguchi, 1985).

Penentuan Total Energi dan Angka Kecukupan Gizi

Penentuan total energi dan Angka Kecukupan Gizi berdasarkan hasil analisis protein, lemak dan karbohidrat yang didapat serta dibandingkan hasilnya dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.

Analisis Data

Data komposisi kimia dianalisis dengan ANOVA. Program yang digunakan untuk menganalisis data tersebut menggunakan program SPSS 25.0. Total energi dan Angka Kecukupan Gizi dianalisis secara deskriptif dan disajikan pada tabel.

HASIL

Komposisi Kimia

Berdasarkan data komposisi kimia savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan pada Tabel 2, kadar air tertinggi pada formulasi F1 sebesar $11,82 \pm 0,01\%$ dan kadar air terendah pada formulasi F3 sebesar $9,58 \pm 0,01\%$, sedangkan pada kontrol sebesar $12,75 \pm 0,01\%$.

Kadar abu tertinggi pada formulasi F1 sebesar $4,48 \pm 0,01\%$ dan kadar abu terendah pada formulasi F3 sebesar $4,18 \pm 0,01\%$, sedangkan pada kontrol sebesar $4,36 \pm 0,01\%$. Kadar lemak tertinggi pada formulasi F1 sebesar $1,18 \pm 0,01\%$. dan kadar lemak terendah pada formulasi F3 sebesar $1,03 \pm 0,01\%$, sedangkan pada kontrol sebesar $1,26 \pm 0,01\%$. Kadar protein tertinggi pada formulasi F3 sebesar $70,21 \pm 0,01\%$ dan kadar protein terendah pada formulasi F1 sebesar $69,88 \pm 0,02\%$, sedangkan pada kontrol sebesar $69,72 \pm 0,01\%$. Kadar karbohidrat tertinggi pada formulasi F3 sebesar $15,01 \pm 0,01\%$ dan kadar karbohidrat terendah pada formulasi F1 sebesar $12,39 \pm 0,01\%$, sedangkan pada kontrol sebesar $11,92 \pm 0,01\%$. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata antar formulasi sehingga perbedaan proporsi konsentrat protein ikan Bulan-bulan dapat mempengaruhi komposisi kimia pada savory granola bar ($P < 0,05$).

Tabel 2. Komposisi kimia savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan

| Formulasi | Kadar air | Kadar abu | Lemak | Protein | Karbohidrat |
|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-------------|
| Kontrol | 12,75±0,01 | 4,36±0,01 | 1,26±0,01 | 69,72±0,01 | 11,92±0,01 |
| F1 | 11,82±0,01 | 4,48±0,01 | 1,18±0,01 | 69,89±0,02 | 12,39±0,01 |
| F2 | 11,75±0,01 | 4,25±0,01 | 1,13±0,01 | 70,13±0,01 | 13,00±0,01 |
| F3 | 9,58±0,01 | 4,18±0,01 | 1,03±0,01 | 70,21±0,01 | 15,01±0,01 |

Keterangan: Penambahan 0% konsentrat protein ikan (kontrol), penambahan 10% konsentrat protein ikan (F1), penambahan 15% konsentrat protein ikan (F2), penambahan 20% konsentrat protein ikan (F3)

Total Energi dan Angka Kecukupan Gizi

Berdasarkan data total energi dan Angka Kecukupan Gizi (AKG) savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan pada Tabel 3, total energi tertinggi pada formulasi F3 sebesar 350,07 kkal/100g dan total energi terendah pada

formulasi F1 sebesar 339,62 kkal/100g, sedangkan pada kontrol sebesar 337,82 kkal/100g. Sementara itu, pemenuhan AKG usia produktif tertinggi terdapat pada formulasi F3 sebesar 13,21-19,45% dan terendah pada formulasi F1 sebesar 12,83-18,87%, sedangkan pada kontrol sebesar 12,75-18,76%.

Tabel 3. Total energi dan AKG savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan

| Formulasi | Energi dari protein (kkal/100g) | Energi dari lemak (kkal/100g) | Energi dari karbohidrat (kkal/100g) | Energi total (kkal/100g) | Pemenuhan AKG usia produktif (%) |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Kontrol | 278,86 | 11,29 | 47,66 | 337,82 | 12,75-18,76 |
| F1 | 279,50 | 10,57 | 49,54 | 339,62 | 12,82-18,87 |
| F2 | 280,50 | 10,12 | 51,98 | 342,61 | 12,93-19,03 |
| F3 | 280,82 | 9,23 | 60,02 | 350,07 | 13,21-19,45 |
| Komersial | 61,54 | 311,54 | 169,23 | 542,31 | 20,46-30,13 |

Keterangan: Penambahan 0% konsentrat protein ikan (kontrol), penambahan 10% konsentrat protein ikan (F1), penambahan 15% konsentrat protein ikan (F2), penambahan 20% konsentrat protein ikan (F3)

PEMBAHASAN

Komposisi kimia akan menentukan karakteristik mutu pada suatu produk pangan. Komposisi kimia pada produk pangan diantaranya kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat. Kadar air merupakan kriteria penting dalam produk pangan karena dapat mempengaruhi ketahanannya selama penyimpanan. Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan memiliki kadar air cukup rendah yaitu sekitar 9-12%. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan hasil penelitian dari *Sauza et al. (2017)*, yang melaporkan bahwa sereal bar terfortifikasi 4,5% konsentrat protein ikan lele memiliki kadar air sebesar 21,54%. Sementara itu, *Mardiyah et al. (2022)* melaporkan kadar air lebih rendah pada snack bar tersubstitusi 25% ikan teri yaitu sebesar 8,27%, dibandingkan pada penelitian ini. Perbedaan kadar air tersebut diduga disebabkan perbedaan kadar air dari bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi sehingga mempengaruhi kadar air pada produk akhir. Namun demikian, menurut *Arzaqina et al. (2021)*, snack bar dapat digolongkan ke dalam Intermediate Moisture Food yang umumnya memiliki kadar air antara 10-40%. Perbedaan kandungan air pada snack bar dapat

mempengaruhi karakteristik sensori dan umur simpan pada produk.

Kadar abu adalah parameter yang dapat menunjukkan total mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan memiliki kadar abu berkisar antara 4-5%. Perbedaan kadar abu antar formulasi diduga disebabkan karena penambahan whole wheat flour yang merupakan bahan yang kaya akan mineral sehingga peningkatan proporsinya dalam formulasi dapat meningkatkan kadar abu pada produk. Menurut *Calinoiu & Vodnar (2018)*, whole wheat flour mengandung mineral diantaranya besi sebesar 4 mg, seng sebesar 2,9 mg, magnesium sebesar 124 mg dan natrium sebesar 5 mg. Sementara itu, konsentrat protein ikan yang diproduksi melalui proses perebusan diduga menyebabkan kandungan mineral rendah sehingga peningkatan proporsinya dalam formulasi tidak berkontribusi terhadap peningkatan kadar abu pada produk. Menurut *Cahyani et al. (2022)*, proses perebusan dapat menyebabkan hilangnya sejumlah mineral pada bahan karena berdifusi dalam air rebusan.

Lemak merupakan parameter penting dalam pengolahan pangan, karena hasil degradasinya dapat

menghasilkan senyawa pembentuk flavor sehingga dapat mempengaruhi citarasa pada produk pangan olahan. Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan memiliki kadar lemak sekitar 1-2%. Kandungan lemak dilaporkan lebih tinggi pada sereal bar terfortifikasi konsentrat protein ikan lele yaitu sebesar 10,45% (Vitorino *et al.*, 2019). Kandungan lemak yang lebih tinggi juga dilaporkan yaitu pada snack bar terfortifikasi hidrolisat protein hasil samping ikan lele sebesar 9,61%. Banyaknya kadar lemak sangat mempengaruhi total kalori pada produk snack bar. Total kalori yang lebih rendah merupakan salah satu pertimbangan konsumen karena diet tinggi lemak sangat beresiko menderita penyakit diabetes dan jenis kanker tertentu (Zulaikha *et al.*, 2021).

Protein merupakan komponen gizi yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah besar dan memiliki nilai penting bagi kesehatan. Tercukupinya asupan protein pada tubuh dapat menunjukkan status gizi yang baik (Cahyani *et al.*, 2023). Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan memiliki kadar protein cukup tinggi yaitu sebesar 69-71%. Perbedaan kadar protein antar formulasi diduga disebabkan karena konsentrat protein ikan yang ditambahkan mengandung protein lebih tinggi dibandingkan dengan whole wheat flour sehingga peningkatan proporsinya pada formulasi dapat meningkatkan kadar protein pada produk. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Abidin *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa penambahan tempe kacang koro tinggi protein dalam formulasi dapat meningkatkan nilai protein pada produk energy bar. Menurut Darawati *et al.* (2021), ikan merupakan sumber protein utama yang dapat melengkapi komposisi asam amino pangan lokal seperti sereal dan kacang-kacangan sehingga dapat menghasilkan diversifikasi produk pangan dengan skor protein minimal 75. Menurut Muslimin *et al.* (2022), proses produksi bahan baku ikan menjadi konsentrat protein ikan dapat menghilangkan komponen lemak dan air pada bahan sehingga menghasilkan bahan tinggi protein dan sesuai untuk ditambahkan pada produk pangan yang mengandung protein rendah.

Karbohidrat merupakan sumber utama penghasil energi bagi tubuh, dan menyumbangkan energi sebesar 4 kkal/g. Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan memiliki kadar karbohidrat

berkisar antara 12-15%. Kandungan karbohidrat dilaporkan lebih tinggi pada food bar terfortifikasi 25% tepung ikan tenggiri yaitu sebesar 47,44% (Darawati *et al.*, 2021). Kandungan karbohidrat yang lebih tinggi juga dilaporkan yaitu pada snack bar terfortifikasi 25% tepung ikan teri sebesar 55,60%. Tingginya kadar karbohidrat pada penelitian tersebut dapat disebabkan oleh penggunaan bahan-bahan yang tinggi karbohidrat pada formulasi snack bar (Mardiyah *et al.*, 2022). Menurut Ferrer-Cascales *et al.* (2018), terdapat hubungan antara konsumsi sarapan dan komposisi pada hasil kesehatan. Konsumsi karbohidrat dalam kadar tinggi yang tidak diimbangi dengan makanan lain dapat menyebabkan ketidakcukupan diet. Konsumsi karbohidrat dalam kadar tinggi juga dikaitkan dengan kondisi depresi berat dan stres oksidatif pada manusia.

Total energi atau kalori adalah jumlah energi potensial pada suatu makanan yang dibutuhkan tubuh untuk melakukan aktivitas metabolisme, fisik dan mental setiap harinya. Konsumsi karbohidrat, lemak dan protein akan menghasilkan akumulasi energi dalam tubuh (Santya *et al.*, 2019). Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa penambahan konsentrat protein ikan Bulan-bulan dapat meningkatkan total energi pada produk savory granola bar. Savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan sebesar 20% memberikan kontribusi total energi tertinggi yaitu 350,07 kkal/100g dengan komposisi kimia diantaranya kadar air sebesar 9,58%; abu sebesar 4,18%; protein sebesar 70,21%; lemak sebesar 1,03% dan karbohidrat sebesar 15,01%.

Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah suatu ukuran rata-rata asupan zat gizi esensial yang dibutuhkan setiap hari bagi semua orang dalam upaya mencapai tingkat kesehatan yang memadai. Sebagai makanan pengganti sarapan, savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan dapat memenuhi 12-20% AKG usia produktif (19-64 tahun). Menurut Kemenkes (2019), AKG total energi usia produktif pada laki-laki berturut-turut sebesar 2.650 kkal (19-29 tahun); 2.550 kkal (30-49 tahun); dan 2.150 kkal (50-64 tahun). Sementara itu, AKG total energi usia produktif pada perempuan berturut-turut sebesar 2.250 kkal (19-29 tahun); 2.150 kkal (30-49 tahun); dan 1.800 kkal (50-64 tahun). Jika dibandingkan dengan produk komersial, produk komersial memiliki kalori yang lebih tinggi yang berasal dari kandungan lemak dan karbohidrat. Hal ini disebabkan penambahan bahan-bahan tinggi

lemak dan karbohidrat seperti kacang almond, madu, sirup beras, dan lain-lain, Selain itu, produk komersial memberikan energi dari protein yang lebih rendah dibanding savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan yaitu sebesar 61,54 kkal/100g. Menurut Vitorino *et al.* (2019), perbedaan kadar protein pada sereal bar dapat dikaitkan dengan perbedaan penggunaan bahan dalam formulasi. Asriasih *et al.* (2020), menambahkan bahwa produk snack bar yang telah beredar di pasaran cenderung memiliki kadar protein yang lebih rendah dibanding dengan kadar lemak dan karbohidratnya. Hal tersebut disebabkan karena komposisi bahan-bahan yang digunakan memiliki jumlah protein yang lebih rendah.

KESIMPULAN

Penambahan konsentrat protein ikan Bulan-bulan dapat meningkatkan kandungan protein dan total energi pada savory granola bar serta memenuhi 12-20% AKG usia produktif. Savory granola bar terfortifikasi konsentrat protein ikan Bulan-bulan berpotensi digunakan sebagai ready-to-eat food pengganti sarapan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Borneo Tarakan yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Riset Kompetensi Dosen UBT Tahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z.N.A., Zin, M.Z., Abdullah, M.A.A., Rusli, N.D., dan Zainol, M.K. (2020). Physicochemical properties and sensory acceptance of Canavalia ensiformis tempeh energy bar. *Food Research*, 4(5), 1637-1645. doi: 10.26656/fr.2017.4(5).150

Ahmad, A., Irfan, U., Amir, R.M., & Abbasi, K.S. (2017). Development of high energy cereal and nut granola bar. *International Journal Of Agriculture And Biological Sciences*, 10, 13-20. doi: 10.5281/zenodo.2574522

Anusha, A.C.S., Tunung, R., Kavita, C., Ribka, A., & Chandrika, M. (2020). Ready-to-eat food consumption practices, food safety knowledge and relation to gender and education level of consumers in Kuala Lumpur, Malaysia. *Food Research*, 4(5), 1537-1544. doi: 10.26656/fr.2017.4(5).037

Arzaqina, A.A., Ilmi, I.M.B., & Nasrullah, N. (2021). Snack bar suweg (*Amorphophallus campanulatus* B) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) sebagai camilan sumber serat pangan. *Nutri-Sains: Jurnal*

Gizi, Pangan dan Aplikasinya, 5(2), 93-104. doi: 10.21580/ns.2021.5.2.6303

Asriasih, D.N., Purbowati, & Anugrah, R.M. (2020). Nilai gizi snack bar tepung campuran (tepung mocaf & tepung kacang merah) dan snack bar komersial. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 12(27), 21-28. doi: 0.35473/jgk.v12i27.57

Baishya, H., Goswami, R., & Gogoi, L.J. (2023). Development of ready-to-eat functional food prepared from seeded banana bhimkol (*Musa balbisiana* Colla) and black rice (*Oryza sativa* L.). *Journal Of Applied Biology & Biotechnology*, 11(1), 183-187. doi: 10.7324/jabb.2023.110111

BSN. (2006a). *Penentuan Kadar Air Produk Perikanan SNI No. 01-2354.2-2006*. Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.

BSN. (2006b). *Penentuan Kadar Abu Produk Perikanan SNI No. 01-2354.1-2006*. Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.

BSN. (2006c). *Penentuan Kadar Lemak Total Produk Perikanan SNI No. 01-2354.3-2006*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

BSN. (2006d). *Penentuan Kadar Protein Produk Perikanan SNI No. 01-2354.4-2006*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Cahyani, R.T., Bija, S., & Sugi, L.T.N. (2020). Karakteristik ikan bulan-bulan (*megalops cyprinoides*) dan potensinya sebagai tepung ikan. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(2), 182-191. doi: 10.35891/tp.v11i2.2030

Cahyani, R.T., Maudi, S.E., Hasmini, & Nadia, L.M.H. (2023). Application of foam-mat drying technology on production of indo-pacific tarpon (*megalops cyprinoides*) flavor enhancer. *Jambura Fish Processing Journal* 5(1), 1-14. doi: 10.37905/jfjp.v5i1.14053

Cahyani, R.T., Serliana, Hutapea, T.P.H., Alawiyah, T., Yulam, Laga, A., Hildayani, S.Z. (2022). Chemical composition of bio calcium powders from pressure-cooked indo-pacific tarpon (*Megalops cyprinoides*) bone from Tarakan, North Kalimantan, Indonesia. *AACL Bioflux* 15(3), 1461-1469.

Calinoiu, L.F., & Vodnar, D.C. (2018). Whole grains and phenolic acids: a review on bioactivity, functionality, health benefits and bioavailability. *Nutrients*, 10 (1615), 1-31. doi: 10.3390/nu10111615

Darawati, M., Yunianto, A.E., Doloksaribu, T.H., & Chandradewi, A.A.S.P. (2021). Formulasi food bar berbasis pangan lokal tinggi asam amino ensensial untuk anak balita stunting. *Aceh Nutrition Journal*, 6(2), 163-172. doi: 10.30867/action.v6i2.480

Defira, R., & Desmelati, D. (2019). Pengaruh fortifikasi konsentrat protein ikan nila (*oreochromis niloticus*) pada roti manis. *Jurnal agroindustri halal*, 5(2), 122-131. doi: 10.30997/jah.v5i2.1840

Ferrer-Cascales, R., Sanchez-SanSegundo, M., Ruiz-Robledillo, N., Albaladejo-Blazquez, N., Laguna-Perez, A., & Zaragoza-Marti, A. (2018). Eat or Skip Breakfast? The Important Role of Breakfast Quality for Health-Related Quality of Life, Stress and Depression in Spanish Adolescents. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 15(1781), 1-10. doi: 10.3390/ijerph15081781

Kemenkes RI. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang*

- Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. Jakarta, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Loppies, C.R.M., Soukotta, D., & Gaspersz, F.F. (2021). Komposisi gizi biskuit dengan substitusi konsentrat protein ikan (kpi). *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan*, 8, 359-368.
- Mardiyah, U., Jamil, S.N.A., Muqsith, A., & Rodiyah, S. (2022). Analisis sensori dan nilai gizi snack bar substitusi tepung ikan teri (*Stolephorus* sp.) sebagai alternatif makanan selingan. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(2), 155-161. doi: [10.35316/jsapi.v13i2.2225](https://doi.org/10.35316/jsapi.v13i2.2225)
- Muslimin, I., Syahrul, & Metusalach. (2022). Effect of preparation treatments on the physico-chemical characteristics of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) protein concentrate. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 7(1), 61-67. doi: [10.22161/ijeab.71.8](https://doi.org/10.22161/ijeab.71.8)
- Mustakim, Efendi, R., & Sofiany, I.R. (2021). Pola konsumsi pangan penduduk usia produktif pada masa pandemi covid-19. *Ikesma: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 17(1), 1-12. doi: [10.19184/ikesma.v0i0.27203](https://doi.org/10.19184/ikesma.v0i0.27203)
- Oiso, T., & Yamaguchi, K. (1985). *Manual for Food Composition Analysis*. Tokyo, Southeast Asian Medical Information Center.
- Park, S.H., Lee, H.J., Yoon, I.S., Lee, G., Kim, J., & Heu, M.S. (2016). Protein functionality of concentrates prepared from yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) roe by cook-dried process. *Food Sci. Biotechnol*, 25(6), 1569-1575. doi: [10.1007/s10068-016-0242-0](https://doi.org/10.1007/s10068-016-0242-0)
- Rieuwpassaa, J., & Cahyono, E. (2019). Karakteristik fisiko-kimia konsentrat protein ikan sunglir (*Elagatis bipinnulatus*). *Jurnal Mipa Unsrat Online*, 8(3), 164-167. doi: [10.35799/jmuo.8.3.2019.26189](https://doi.org/10.35799/jmuo.8.3.2019.26189)
- Rong, S., Snetselaar, L.G., Xu, G., Sun, Y., Liu, B., Wallace, R.B., & Bao, W. (2019). Association of skipping breakfast with cardiovascular and all-cause mortality. *Journal of The American College of Cardiology*, 73(16), 2025-2032. doi: [10.1016/j.jacc.2019.01.065](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.01.065)
- Santya, T., Suharyanto, C.E., Simanjutak, P., & Alfandianto, A. (2019). Sistem pakar menentukan maksimal kalori harian berbasis mobile. *Innovation in Research of Informatics*, 1(2), 70-77. doi: [10.37058/innovatics.v1i2.920](https://doi.org/10.37058/innovatics.v1i2.920)
- Souza, M.L.R.D., Vitorino, K.C., Chambo, A.P.S., Coradini, M.F., Mikcha, J.G., Gasparino, E., & Goncalves, A. (2017). Inclusion of protein concentrates from marine and freshwater fish processing residues in cereal bars. *International Journal of Latest Research in Science and Technology*, 6(2), 1-4.
- Ufrida, K., & Harianto, S. (2022). Konsumerisme makanan siap saji sebagai gaya hidup remaja di kota Surabaya: studi kasus siswi sma muhammadiyah 4 kota Surabaya. *Jurnal Analisa Sosiologi*, 11(1), 137 - 156. doi: [10.20961/jas.v11i1.57134](https://doi.org/10.20961/jas.v11i1.57134)
- Vitorino, K.C., Chambo, A.P.S., Coradini, M.F., Matiucci, M.A., Michka, J.M.G., Goes, E.S.D.R., Goncalves, A.A., & Souza, M.L.R.D. (2019). Cereal bars flavored with fish protein concentrate from different species. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 29(1), 1-8. doi: [10.1080/10498850.2019.1694615](https://doi.org/10.1080/10498850.2019.1694615)
- Zulaikha, Y., Yao, S., Chang, Y. (2021). Physicochemical and Functional Properties of Snack Bars Enriched with Tilapia (*Oreochromis niloticus*) By-product Powders. *Foods* 10(1908), 1-15. doi: [10.3390/foods10081908](https://doi.org/10.3390/foods10081908)