

## RESEARCH STUDY

Indonesian Version

OPEN ACCESS

## Potensi *Snack Bar* Berbasis Blondo dan Substitusi Tepung Anggur Laut untuk Mendukung Performa Atlet

### *The Potential of Blondo-Based Snack Bars and Sea Grape Flour Substitution to Support Athlete Performance*

Shalma Devi<sup>1</sup>, Malin Nur Aeni<sup>1</sup>, Thifal Hazimah Al Insyirah<sup>1</sup>, Haikal Rizky Azmi<sup>1</sup>, Antonius Gunawan<sup>1</sup>, Nanang Nasrullah<sup>1\*</sup><sup>1</sup>Program Studi Gizi, Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, Jakarta, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 12-09-2024

Accepted: 03-01-2025

Published online: 14-03-2025

**\*Koresponden:**

Nanang Nasrullah

[nasrullah@upnvj.ac.id](mailto:nasrullah@upnvj.ac.id)DOI:  
10.20473/amnt.v9i1.2025.76-86**Tersedia secara online:**<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>**Kata Kunci:**

Blondo, Anggur Laut, Atlet, Makanan Olahraga

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Cedera olahraga adalah kondisi morbiditas yang tidak dapat dihindarkan oleh atlet. Berdasarkan data Olimpiade Musim Panas 2016 di Rio de Janeiro, tercatat bahwa 1.101 dari 11.274 atlet (9,8%) mengalami cedera, dengan 19% atlet mengalami dua atau lebih jenis cedera. Pada kejuaraan dunia, tercatat 81 kasus cedera per 1000 atlet. Cedera otot mendominasi 30-40% kasus pada pemain sepak bola dan lebih dari 59% pada atlet angkat besi. Blondo sebagai produk sampingan industri minyak kelapa mengandung 16,9 g protein, 23,9 g lemak, 31,8 g karbohidrat, dan 341 kkal energi per 100 g. Anggur laut (*Caulerpa Lentillifera*) terdapat klorofil a dan b yang berfungsi sebagai antioksidan untuk melindungi sel tubuh dari radikal bebas pasca-olahraga.

**Tujuan:** Menganalisis karakteristik kimia dan karakteristik sensoris dalam *snack bar* berbasis blondo dan anggur laut.

**Metode:** Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga formula (F1:50%, F2:75%, F3:100% blondo). Analisis meliputi uji proksimat, kadar serat, aktivitas antioksidan, dan uji organoleptik. Data diolah dengan analisis ANOVA dan uji Kruskal-Wallis.

**Hasil:** Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan blondo tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air, abu, protein, lemak, Karbohidrat, serat, dan aktivitas antioksidan ( $p\text{-value}>0,05$ ). Namun, Kadar air, abu, protein, lemak, dan serat meningkat, sementara kadar karbohidrat menurun. Selain itu, penurunan nilai IC50.

**Kesimpulan:** Blondo dan anggur laut memiliki potensi sebagai bahan dasar *sports food*, dengan F3 sebagai formula yang paling disukai, mengandung 518,5 kkal, 14,11 g protein, 27,17 g lemak, dan 54,27 g karbohidrat.

**PENDAHULUAN**

Cedera olahraga adalah kondisi morbiditas yang tidak dapat dihindari oleh setiap atlet, karena pasti akan dialami sepanjang karir olahraga mereka. Fenomena ini kini tidak terbatas hanya pada atlet profesional dan semi profesional, tetapi juga terjadi pada atlet amatir, dalam kegiatan rekreasi, dan bahkan pada tahap pengenalan olahraga. Pada Olimpiade Musim Panas 2016 di Rio de Janeiro, tercatat sebanyak 1.101 dari 11.274 atlet (9,8%) mengalami cedera, dan sekitar 19% atlet mengalami dua atau lebih jenis cedera<sup>1</sup>. Menurut data kejuaraan dunia, satu dari 12 atlet mengalami cedera (81 kasus per 1000 atlet). Cedera otot merupakan cedera yang paling sering terjadi, yaitu 30-40% kasus pada pemain sepak bola dan lebih dari 59% pada atlet angkat besi<sup>2</sup>. Kram otot merupakan jenis cedera yang paling sering dialami. Beberapa faktor yang menyebabkan kram otot adalah dehidrasi, ketidakseimbangan elektrolit (terutama natrium), kekurangan karbohidrat, kekakuan otot, dan

persiapan fisik yang tidak memadai sebelum beraktivitas<sup>3</sup>. Akibatnya, durasi latihan berkurang dan performa atletik menurun, yang menyebabkan penurunan indeks performa atlet.

Meskipun cedera umum terjadi, tindakan pencegahan sangat penting. Salah satu tindakan tersebut melibatkan pemenuhan kebutuhan gizi atlet. Asupan gizi atlet dikonseptualisasikan sebagai kebutuhan gizi individu dengan tingkat aktivitas fisik yang jauh lebih tinggi<sup>4</sup>. Protein mewakili komponen gizi utama bagi atlet. Pada masa latihan, massa otot mengalami kerusakan mikro pada sel-selnya, terutama pada intensitas tinggi<sup>5</sup>. Namun, setelah istirahat dan asupan gizi yang optimal, sel-sel otot yang rusak digantikan oleh sel baru. Dalam konteks ini, protein berfungsi sebagai substrat utama dalam proses regenerasi otot.

Kebutuhan protein yang tinggi diatasi melalui strategi menyediakan kudapan di sela-sela sesi latihan. Dalam konteks ini, Pangan fungsional menjadi solusi yang

potensial karena dirancang khusus untuk memberikan manfaat kesehatan di luar kebutuhan zat gizi dasar<sup>6</sup>. Pangan fungsional dapat membantu memenuhi kebutuhan spesifik atlet, seperti pemulihan otot dan energi berkelanjutan. Namun, kudapan berprotein tinggi yang termasuk dalam kategori pangan fungsional, terutama yang memenuhi standar keberlanjutan, masih langka di Indonesia, sehingga menyulitkan atlet untuk memilih kudapan alternatif yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Pemilihan zat gizi yang tepat tidak hanya meningkatkan performa atletik tetapi juga mengurangi risiko cedera, memfasilitasi pemulihan, dan membantu proses adaptasi. Strategi pemilihan jenis zat gizi dan waktu konsumsi memengaruhi resintesis bahan bakar, pengurangan cedera otot, dan peningkatan kebugaran fisik atlet, sehingga memungkinkan atlet untuk meraih kejuaraan<sup>7</sup>. Kebutuhan akan asupan zat gizi, khususnya protein, dapat dipenuhi oleh blondo. Selain itu, antioksidan dapat berperan dalam meningkatkan performa atletik. Dalam hal ini, kebutuhan antioksidan dapat dipenuhi oleh anggur laut.

Sebagai hasil samping dari proses ekstraksi minyak kelapa dari santan melalui proses pemanasan, diperoleh blondo yang memiliki kandungan gizi yang baik, terutama protein dalam jumlah yang cukup tinggi<sup>8</sup>. Pemanfaatan blondo tidak hanya menghasilkan makanan padat zat gizi tetapi juga berkontribusi terhadap pengurangan limbah dan mendukung keberlanjutan industri kelapa. Sebagai sumber protein tinggi, blondo dapat memenuhi kebutuhan protein atlet secara lebih efektif. Per 100 g, blondo mengandung 16,9 g protein, 23,9 g lemak, 31,8 g karbohidrat, dan menyediakan 341 kkal energi<sup>9</sup>. Kandungan protein yang tinggi pada blondo menjadikannya sebagai bahan baku potensial dalam pembuatan *sports food* berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan atlet.

Selain blondo, anggur laut (*Caulerpa Lentillifera*) merupakan bahan lokal lain yang memiliki potensi yang belum terekplorasi. Anggur laut merupakan alga hijau dari genus *Caulerpa*, khususnya spesies *Caulerpa Lentillifera* yang dikenal baik di kalangan masyarakat pesisir<sup>10</sup>. Spesies alga ini mengandung klorofil a dan b yang memiliki sifat antioksidan yang kuat, yang berfungsi melindungi sel-sel tubuh dari dampak radikal bebas pasca-olahraga. Radikal bebas berdampak negatif terhadap kinerja otot dengan meningkatkan kerentanan terhadap kelelahan<sup>11</sup>. Keberadaan klorofil sebagai antioksidan dalam anggur laut dapat meredakan peradangan dan kerusakan sel otot, sehingga menjadikan alga ini sebagai bahan potensial dalam produksi *sports food*.

Perkembangan terkini menunjukkan bahwa blondo dan anggur laut memiliki potensi sebagai sumber protein yang berkelanjutan bagi lingkungan. Blondo, sebagai produk sampingan minyak kelapa berprotein tinggi, dan anggur laut, yang dikenal sebagai sumber antioksidan, keduanya memberikan keuntungan dalam mendukung kesehatan dan performa atlet. Oleh karena itu, penelitian eksperimental diperlukan untuk menganalisis karakteristik kimia dan karakteristik sensoris dalam mengevaluasi potensi *snack bar* berbasis blondo dan anggur laut sebagai *sports food* untuk mendukung performa atlet.

## METODE

Penelitian ini meliputi proses pembuatan blondo dan tepung anggur laut, pembuatan *snack bar*. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap karakteristik kimia dan karakteristik sensoris *snack bar*. Kemudian, data diolah dengan Analysis of Variance (ANOVA) untuk data karakteristik kimia dan uji Kruskal-Wallis untuk data karakteristik sensoris. Penelitian ini telah mendapat persetujuan (*ethical approval*) pada tanggal 06 Desember 2024 dari KEPK Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta (Nomor:521/XII/2024/KEP).

## Desain Penelitian, Waktu, dan Tempat

Desain penelitian dalam pengembangan *snack bar* berbasis blondo dan anggur laut adalah eksperimental dengan penerapan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada satu faktor dengan tiga variasi perlakuan. Pengulangan dalam penelitian ini dilaksanakan sebanyak dua kali untuk meningkatkan konsistensi dan reliabilitas data yang diperoleh. Pemilihan dua kali ulangan bertujuan untuk mengurangi variabilitas yang mungkin muncul akibat faktor eksternal. Uji organoleptik dilaksanakan di Laboratorium Gizi Kampus B Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, Limo. Sementara itu, analisis proksimat dan pengujian aktivitas antioksidan dilakukan di Laboratorium Jasa Pengujian, Kalibrasi, dan Sertifikasi (LJPKS) Institut Pertanian Bogor (IPB).

Dalam penelitian ini, blondo digunakan sebagai *snack bar* menggunakan tiga taraf perlakuan formulasi blondo (F1:12,5 g; F2:18,7 g; dan F3:25 g). Selanjutnya, 0,2 g tepung anggur laut digunakan untuk setiap perlakuan. Uji organoleptik dilaksanakan dengan melibatkan 30 panelis yang belum terlatih. Panelis mengisi kuesioner uji hedonik yang mengevaluasi warna, tekstur, aroma, dan rasa menggunakan tingkatan penilaian preferensi 5 poin (1:sangat tidak suka, 2:tidak suka, 3:netral, 4:suka, 5:sangat suka). Selanjutnya, uji proksimat dan analisis aktivitas antioksidan dilakukan pada tiga taraf perlakuan dengan dua kali pengulangan.

## Alat



(a) Oven Blower (b) Pengayak (c) Panci (d) Timbangan (e) Cetakan Silikon (F) Blender (g) Kompor

**Gambar 1.** Alat Pembuatan *Snack Bar*

Dalam penelitian ini, berbagai digunakan, di antaranya wajan dan kompor untuk proses pembuatan blondo. Untuk pembuatan tepung anggur laut, digunakan timbangan, oven, blender, dan ayakan. Sementara itu,

pembuatan *snack bar* dilakukan dengan memanfaatkan panci, kompor, blender, timbangan, cetakan silikon, dan lemari pendingin.

## Bahan



(a) Beras Krispi dan Emping Jagung (b) Tepung Anggur Laut (c) Gula Pasir (d) Blondo (e) Tepung Terigu (F) *Dark Chocolate*

**Gambar 2.** Bahan Pembuatan *Snack Bar*

Santan dari kelapa tua dibuat menjadi blondo. Anggur laut dibuat menjadi tepung anggur laut. Sementara itu, bahan-bahan untuk *snack bar* meliputi blondo, tepung anggur laut, tepung terigu, beras krispi, emping jagung, gula, dan *dark chocolate*.

## Tahapan Penelitian

### Produksi Blondo

Pemilihan kelapa tua yang sudah memiliki kentos atau tombong yang merupakan cikal bakal terbentuknya tunas kelapa. Kemudian kelapa diparut dan diperas untuk diambil santannya. Selanjutnya santan dipanaskan dalam panci dengan api kecil selama dua jam.

### Produksi Tepung Anggur Laut

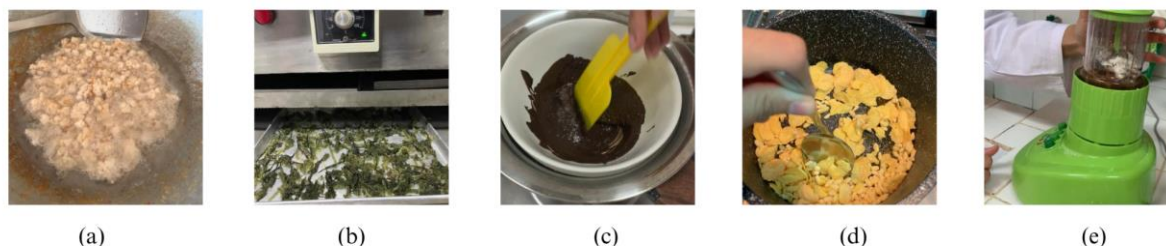
Anggur laut dibersihkan di bawah air mengalir. Kemudian, anggur laut disusun di atas loyang. Selanjutnya, proses pengeringan dilakukan dalam oven

blower selama lima jam pada suhu 80°C. Setelah kering, anggur laut dihaluskan dan kemudian diayak.

### Produksi *Snack Bar*

Proses produksi diawali dengan menyiapkan bahan-bahan untuk ketiga formula, sesuai dengan formulasi yang dirancang pada Tabel 1. Setelah itu, *dark chocolate* dilelehkan menggunakan teknik double boiler. Setelah *dark chocolate* meleleh, tepung terigu yang telah disangrai dicampurkan ke dalam *dark chocolate*. Kemudian, blondo dicampurkan ke dalam adonan.

Pada proses selanjutnya, gula dicairkan hingga menjadi karamel. Setelah menjadi karamel, beras krispi dan emping jagung dicampur hingga merata. Setelah tercampur rata, bahan-bahan tersebut dicampurkan ke dalam adonan yang telah dibuat sebelumnya. Kemudian, adonan dituang ke dalam cetakan silikon dan disimpan di dalam lemari es.



(a) Pembuatan Blondo (b) Pembuatan Tepung Anggur Laut (c) Pelelehan *Dark Chocolate*  
(d) Pencampuran Beras Krispi dan Emping Jagung ke dalam Karamel (e) Pencampuran Seluruh Adonan

**Gambar 3.** Proses Pembuatan *Snack bar*

**Tabel 1.** Formulasi Bahan Baku untuk Produk *Snack Bar* Berbasis Blondo dan Substitusi Tepung Anggur Laut

Nama Bahan	Perlakuan		
	F1	F2	F3
Blondo (g)	12,5	18,75	25
Tepung Terigu (g)	12,5	6,25	0
Tepung Anggur Laut (g)	0,2	0,2	0,2
Beras Krispi (g)	2	2	2
Emping Jagung (g)	3	3	3
<i>Dark chocolate</i> (g)	10	10	10
Gula (g)	4	4	4

g=gram, F1=Formulasi *Snack Bar* dengan 50% Blondo dan 50% Tepung Terigu, F2=Formulasi *Snack Bar* dengan 75% Blondo dan 25% Tepung Terigu, F3=Formulasi *Snack Bar* dengan 100% Blondo dan 0% Tepung Terigu



(a) F1=Formulasi *Snack Bar* dengan 50% Blondo dan 50% Tepung Terigu (b) F2=Formulasi *Snack Bar* dengan 75% Blondo dan 25% Tepung Terigu (c) F3=Formulasi *Snack Bar* dengan 100% Blondo dan 0% Tepung Terigu

**Gambar 4.** Hasil Akhir *Snack Bar*

#### Analisis Karakteristik Kimia

Analisis karakteritik kimia dilakukan dengan uji proksimat dan analisis aktivitas antioksidan. Dalam memeriksa kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan karbohidrat dilakukan dengan uji proksimat. Selanjutnya, dilakukan analisis kadar serat makanan. Selain itu, dilakukan analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode IC50.

#### Analisis Karakteristik Sensoris

Analisis karakteristik sensoris dilakukan menggunakan metode uji hedonik, di mana setiap sampel dinilai berdasarkan skor yang diberikan oleh panelis. Pengujian ini melibatkan 30 panelis tidak terlatih yang terdiri atas mahasiswa Program Studi Gizi jenjang Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, UPN "Veteran" Jakarta, dengan rentang usia 17-25 tahun. Sampel uji organoleptik pada penelitian ini berdasarkan standar Badan Standardisasi Nasional (BSN) 2006 berjumlah 30

responden dengan kriteria inklusi yaitu tersedia dan mampu melakukan uji organoleptik dan menilai produk dengan baik<sup>12</sup>. Kriteria eksklusi mencakup panelis yang sedang dalam kondisi sakit, memiliki gangguan pada indra pengecap atau penciuman, serta mengalami masalah kesehatan atau gangguan penglihatan. Penilaian dilakukan berdasarkan parameter sensoris yang meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma menggunakan skala penilaian dengan rentang 1 hingga 5, yaitu 1 (sangat suka), 2 (suka), 3 (biasa saja), 4 (tidak suka), dan 5 (sangat tidak suka).

#### Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dan dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan SPSS versi 16. Analisis hasil uji karakteristik kimia dan sensoris dilakukan dengan pendekatan deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif diterapkan untuk mengevaluasi karakteristik data. Data numerik, nilai mean dan simpangan baku dihitung jika

data terdistribusi normal, atau median beserta nilai minimum dan maksimum digunakan jika distribusinya tidak normal. Sedangkan Data kategorik, dihitung persentase untuk setiap kategori yang ada. Analisis inferensial diterapkan untuk memperoleh kesimpulan mengenai karakteristik populasi berdasarkan data yang telah terkumpul. Untuk uji karakteristik kimia, digunakan Analysis of Variance (ANOVA). Uji ANOVA diterapkan untuk membandingkan rata-rata antara lebih dari dua kelompok perlakuan. Dalam pelaksanaannya, data yang dianalisis harus memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas varians. Jika hasil uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi  $p\text{-value}<0,05$ , hal tersebut mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata kelompok. Untuk menentukan kelompok yang berbeda, analisis lanjutan dilaksanakan dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Sementara itu, untuk uji karakteristik sensoris digunakan

uji Kruskal-Wallis. Uji Kruskal-Wallis diterapkan ketika data tidak memenuhi asumsi normalitas, sehingga bersifat ordinal atau non-parametrik. Uji ini digunakan untuk membandingkan nilai median di antara lebih dari dua kelompok. Jika nilai signifikansi ( $p\text{-value}<0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan di antara kelompok-kelompok tersebut. Untuk mengetahui perbedaan spesifik antara kategori, dilakukan uji Mann-Whitney sebagai analisis lanjutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Kimia

Pengukuran kandungan gizi *snack bar* dilakukan dengan analisis karakteristik kimia, yaitu analisis proksimat, kandungan serat, dan aktivitas antioksidan. Pengujian proksimat mencakup analisis kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Analisis tersebut dilakukan pada formula *snack bar* F1, F2, dan F3.

**Tabel 2.** Karakteristik Kimia Produk *Snack Bar* Berbasis Blondo dan Substitusi Tepung Anggur Laut Berdasarkan Hasil Uji Proksimat dan Analisis Aktivitas Antioksidan

Parameter	Formula			p-value
	F1	F2	F3	
Kadar Air (%)	1,33±0,579a	1,06±0,353a	2,03±0,898a	0,414
Kadar Abu (%)	1,89±0,728a	1,94±0,6501a	2,40±0,516a	0,543
Kadar Protein (%)	10,32±0,212a	11,15±0,947a	14,11±1,979a	0,050
Kadar Lemak (%)	20,08±8,442a	22,23±5,310a	27,17±5,225a	0,456
Kadar Karbohidrat (%)	66,37±9,963a	64,26±9,043a	54,27±8,619a	0,293
Serat Pangan (%)	2,40±0,318a	2,38±0,106a	2,48±0,007a	0,577
Aktivitas Antioksidan	135567,08±5839,344a	125259,49±16922,104a	107715,72±1705,647a	0,156

a, b, c=Notasi Huruf Serupa Berarti Tidak Ada Perbedaan yang Signifikan dalam Kelompok ( $p\text{-value}>0,05$ ), F1=Formulasi *Snack Bar* dengan 50% Blondo dan 50% Tepung Terigu, F2=Formulasi *Snack Bar* dengan 75% Blondo dan 25% Tepung Terigu, F3=Formulasi *Snack Bar* dengan 100% Blondo dan 0% Tepung Terigu

### Kadar Air

Kandungan air pada makanan penting untuk dianalisis karena berkaitan dengan indeks stabilitas penyimpanan<sup>13</sup>. Selain itu, kandungan air menentukan kualitas dan daya tahan produk makanan. Semakin rendah kandungan air, semakin lama masa simpannya. Sebaliknya, kandungan air yang lebih tinggi mempercepat pembusukan makanan<sup>14</sup>. Dalam penelitian ini, kadar air F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 1,33%, 1,06%, dan 2,03%. Data tersebut menunjukkan adanya penurunan kadar air dari F1 ke F2, kemudian terjadi peningkatan dari F2 ke F3. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa penambahan blondo tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air *snack bar* ( $p\text{-value}>0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun ada variasi kadar air, penambahan blondo tidak menyebabkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

Namun, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan studi sebelumnya yang menyatakan bahwa persentase kadar air pada *snack bar* berbahan dasar blondo menunjukkan penurunan<sup>15</sup>. Penurunan tersebut dipengaruhi oleh proses, terutama faktor suhu dan cara pengolahan. Sementara itu, blondo sendiri memiliki

kadar air yang tinggi, yakni sebesar 25,05%<sup>16</sup>. Hal ini mengindikasikan bahwa pengolahan dan formulasi yang tepat sangat penting untuk mengoptimalkan karakteristik kadar air pada produk akhir.

### Kadar Abu

Kadar abu merujuk pada sisa residu yang tertinggal setelah bahan dibakar pada suhu tinggi, yang mencerminkan jumlah mineral yang terkandung di dalamnya. Analisis kadar abu diperlukan untuk mengevaluasi nilai gizi bahan makanan<sup>17</sup>. Kadar abu sendiri menunjukkan banyaknya mineral yang terkandung<sup>18</sup>. Kadar abu pada produk *snack bar* mengalami peningkatan. Hasil analisis kadar abu untuk F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 1,89%, 1,94%, dan 2,40%. Meskipun terjadi peningkatan, namun analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan blondo tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu *snack bar* ( $p\text{-value}>0,05$ ). Meskipun demikian, kadar abu *snack bar* mengalami peningkatan sejalan dengan bertambahnya proporsi blondo yang ditambahkan.

Tingginya kandungan abu pada cookies dipengaruhi oleh kandungan mineral dalam bahan-bahan yang digunakan<sup>19</sup>. Kandungan mineral memiliki manfaat bagi performa atlet dalam menjaga kesehatan otot, yaitu kalium yang bekerja sama dengan natrium, magnesium, dan kalium. Mineral tersebut membantu otot untuk berkontraksi dan rileks serta mencegah kelelahan otot<sup>20</sup>.

Terungkap bahwa tingginya kadar abu pada cookies berbahan utama blondo dipengaruhi oleh kadar abu blondo yang relatif tinggi yaitu 0,65%<sup>21</sup>. Sementara itu, kadar abu tepung terigu sekitar 0,44%<sup>22</sup>. Oleh karena itu, kadar abu blondo memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. dapat meningkatkan kadar abu produk.

### Kadar Protein

Protein merupakan unsur yang terdapat dalam seluruh sel tubuh dan memiliki peran krusial dalam berbagai fungsi biologis serta dalam pembentukan struktur sel<sup>23</sup>. Kandungan protein dalam bahan pangan telah diketahui melalui berbagai metode analisis. Prinsip dasar metode analisis protein meliputi penentuan nitrogen, ikatan peptida, asam amino aromatik, daya ikat zat warna, daya serap ultraviolet protein, dan sifat hamburan cahaya<sup>24</sup>.

Pada produk *Snack bar* terjadi peningkatan kadar protein pada setiap perlakuan. Kadar protein F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 10,32%, 11,15%, dan 14,11%. Berdasarkan hal tersebut, penambahan blondo dapat meningkatkan kadar protein *snack bar*. Meskipun terjadi peningkatan, namun uji ANOVA membuktikan bahwa penambahan blondo tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein *snack bar* ( $p\text{-value}>0,05$ ). Oleh karena itu, peningkatan proporsi blondo berhubungan langsung dengan peningkatan kadar proteinnya.

Kandungan protein blondo terdiri dari asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh<sup>25</sup>. Di antara jenis asam amino esensial tersebut adalah valin, isoleusin, dan leusin yang merupakan branched-chain amino. Branched-chain amino (BCAA) atau Asam amino rantai cabang berperan penting dalam peningkatan massa dan kekuatan otot. Besarnya peningkatan massa dan kekuatan otot menjadi salah satu indikator performa atlet dalam meraih kejuaraan<sup>26</sup>. Oleh karena itu, tingginya kandungan protein dalam *snack bar* berbahan blondo berpotensi untuk meningkatkan kekuatan dan massa otot.

### Kadar Lemak

Lemak merupakan senyawa organik yang termasuk dalam golongan lipid. Lemak terdiri dari molekul hidrofobik atau amfipatik yang berguna dalam berbagai fungsi biologis. Pengukuran kadar lemak dilakukan untuk mengetahui kualitas asam lemak dan dampaknya terhadap kesehatan<sup>24</sup>. Kadar lemak pada F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 20,08%, 22,23%, dan 27,17%. Namun, uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan blondo tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak *snack bar* ( $p\text{-value}>0,05$ ), meskipun terjadi peningkatan dari masing-masing formula. Oleh karena itu, penambahan blondo meningkatkan kadar lemak *snack bar*. Hal ini dapat terjadi karena blondo

mengandung lemak yang tinggi, yaitu sekitar 24,9%<sup>27</sup>. Didukung oleh penelitian lain yang menyimpulkan bahwa kadar lemak tertinggi terdapat pada biskuit dengan formulasi penambahan blondo tertinggi<sup>28</sup>.

### Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah salah satu zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, yang berperan sebagai sumber energi<sup>29</sup>. Karbohidrat berperan signifikan dalam mempengaruhi Karakteristik sensoris makanan, seperti rasa, warna, tekstur, dan sebagainya<sup>30</sup>. Penambahan karbohidrat pada *snack bar* bertujuan untuk mengoptimalkan asupan karbohidrat. Asupan karbohidrat yang optimal terbukti dapat mempertahankan performa atlet selama pertandingan dengan mencegah kelelahan otot<sup>31</sup>. Diketahui bahwa kadar karbohidrat pada F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 66,37%, 64,26%, dan 54,27%. Perlakuan tersebut menunjukkan adanya penurunan kadar karbohidrat. Namun, uji ANOVA menunjukkan bahwa blondo tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar karbohidrat. ( $p\text{-value}>0,05$ ). Dapat dikatakan bahwa penambahan blondo menurunkan kadar karbohidrat pada *snack bar*.

Jumlah karbohidrat dalam bahan makanan sangat erat kaitannya dengan komponen gizi lainnya, yaitu kadar air, abu, lemak, dan protein<sup>32</sup>. Yang mana menyimpulkan bahwa semakin tinggi jumlah blondo yang disertakan, maka semakin rendah kandungan karbohidratnya<sup>33</sup>. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan blondo pada *snack bar* dapat mempengaruhi profil gizi secara keseluruhan, terutama dengan menurunkan kandungan karbohidrat sekaligus berpotensi meningkatkan komponen lainnya seperti protein dan lemak.

### Serat Makanan

Serat pangan merupakan serat yang tersisa di dalam usus besar atau kolon setelah melalui proses pencernaan. Serat terdapat dalam bentuk yang larut dan tidak larut dalam air. Serat pangan bermanfaat bagi kesehatan, terutama dalam mengendalikan berat badan karena tidak menghasilkan energi maupun kalori<sup>34</sup>. Selain itu, serat pangan juga mampu menurunkan kolesterol, memberikan rasa kenyang lebih lama, serta berperan dalam meningkatkan kesehatan usus dengan cara mendorong pertumbuhan bakteri baik, membantu penyerapan, dan membersihkan usus<sup>35</sup>. Konsumsi serat pangan yang rendah dapat berdampak negatif terhadap komposisi dan fungsi mikrobiota usus, dan hal ini dapat menyebabkan peningkatan peradangan dan berdampak negatif terhadap performa atlet<sup>36</sup>. Kadar serat pangan F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 2,40%, 2,38%, dan 2,48%. Sampel mengalami penurunan kadar serat pangan dari F1 ke F2 tetapi terjadi peningkatan pada formulasi dari F2 ke F3. Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan blondo tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat pangan *snack bar* ( $p\text{-value}>0,05$ ). Akan tetapi, Penelitian yang dilakukan oleh Sujaryanti membuktikan dalam 100 g blondo kadar serat pangannya sekitar 9,1 g<sup>37</sup>.

### Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu mencegah terjadinya oksidasi oleh radikal bebas pada komponen sel, seperti asam lemak dan DNA, sehingga berperan dalam pencegahan berbagai penyakit<sup>38</sup>. Oksidasi merupakan penyebab utama terjadinya kerusakan kimiawi pada bahan pangan seperti ketengikan, penurunan kandungan gizi, perubahan sensoris, dan risiko keamanan pangan<sup>39</sup>. Selain itu, antioksidan berfungsi sebagai agen antiinflamasi, mengurangi peradangan, mempercepat penyembuhan, dan mencegah terjadinya cedera berkepanjangan<sup>40</sup>.

Aktivitas antioksidan pada produk *snack bar* F1, F2, dan F3 masing-masing adalah 135.567,08 ppm, 125.259,49 ppm, dan 107.715,72 ppm. Kemudian, hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa blondo tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan ( $p\text{-value}>0,05$ ). Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa proporsi blondo tidak memberikan pengaruh perbedaan yang nyata terhadap aktivitas antioksidan. Namun, berdasarkan data tersebut, terlihat adanya penurunan dari F1, F2, dan F3. Semakin rendah

aktivitas antioksidan, maka aktivitas antioksidan semakin kuat. Oleh karena itu, penambahan blondo menurunkan aktivitas antioksidannya, yang berarti antioksidan yang dimilikinya semakin kuat.

Terjadi penurunan aktivitas antioksidan seiring dengan peningkatan proporsi blondo. Pembuatan minyak kelapa dengan memanaskan santan menghasilkan blondo sebagai produk residu<sup>41</sup>. Minyak kelapa mengandung kadar antioksidan yang tinggi, terutama  $\alpha$ -tokoferol dan polifenol<sup>41</sup>. Namun, proses produksi yang menggunakan panas berpotensi menurunkan kandungan  $\alpha$ -tokoferol dan polifenol sekitar 25%<sup>42</sup>.

### Karakteristik Sensoris

Analisis karakteristik sensoris produk meliputi parameter warna, tekstur, rasa, dan aroma. Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada parameter warna antara ketiga formula, berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis ( $p\text{-value}<0,05$ ). Sementara itu, parameter lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna pada ketiga formula. ( $p\text{-value}>0,05$ ).

**Tabel 3.** Hasil Uji Hedonik *Snack Bar* Berbasis Blondo dan Substitusi Tepung Anggur Laut

Parameter	Nilai Median Uji Hedonik <i>Snack Bar</i> Blondo			p-value
	F1	F2	F3	
Warna	4 (2-5) <sup>a</sup>	3,5 (2-5) <sup>a</sup>	4 (3-5) <sup>a</sup>	0,571
Tekstur	4 (3-5) <sup>a</sup>	4 (3-5) <sup>a</sup>	4 (3-5) <sup>a</sup>	0,963
Rasa	4 (2-5) <sup>a</sup>	3 (1-5) <sup>b</sup>	2 (1-5) <sup>b</sup>	0,001
Aroma	4 (2-5) <sup>a</sup>	3 (2-5) <sup>a</sup>	3,5 (1-5) <sup>a</sup>	0,436

1=Sangat Tidak Suka, 2=Tidak Suka, 3=Biasa, 4=Suka, 5=Sangat Suka, Median (Minimum-Maksimum), a, b, c=Notasi Huruf Serupa Berarti Tidak Ada Perbedaan yang Signifikan dalam Kelompok ( $p\text{-value}>0,05$ )

### Warna

Berdasarkan Tabel 3, ketiga formulasi memiliki nilai median yang hampir sama: 4 (suka) pada F1 dan F3, dan 3,5 (suka) pada F2. Nilai maksimum ketiga formulasi sama, yakni 5 (sangat suka). F3 memiliki nilai minimum yang lebih tinggi dan sebaran data yang lebih kecil dibanding F1 dan F2, menunjukkan konsistensi penerimaan lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa F3 cenderung memiliki nilai penerimaan yang lebih tinggi dibandingkan F1 dan F2.

Namun, hasil uji Kruskal-Wallis mengungkapkan bahwa penambahan tepung blondo dan anggur laut tidak memberikan pengaruh bermakna terhadap warna *snack bar* ( $p\text{-value}>0,05$ ). Oleh karena itu, uji lanjutan Mann-Whitney tidak dilakukan. Keseragaman ini disebabkan oleh warna ketiga jenis *snack bar* yang relatif sama, yaitu coklat.

Warna dominan coklat didapat dari warna bahan yang digunakan yaitu *dark chocolate*. Selain itu, blondo sendiri memiliki warna emas kecoklatan. Tidak ditemukannya perbedaan signifikan pada hasil uji Kruskal-Wallis untuk parameter organoleptik mengindikasikan bahwa perubahan komposisi bahan blondo dan anggur laut pada *snack bar* tidak mempengaruhi preferensi konsumen secara visual atau

rasa secara signifikan. Hal ini mungkin disebabkan oleh dominasi warna coklat dari *dark chocolate* yang konsisten memberikan kesan estetis yang disukai, sehingga variasi pada komponen lain tidak memberikan dampak berarti pada persepsi konsumen.

### Tekstur

Berdasarkan Tabel 3, seluruh formulasi memiliki nilai median sama, yaitu 4 (suka), artinya sebaran nilai panelis terhadap tekstur didominasi oleh nilai 4 (suka). Nilai minimum dan maksimum ketiga formulasi juga menunjukkan nilai yang sama. Dapat disimpulkan bahwa ketiga formulasi teksturnya dinilai sama oleh panelis.

Uji Kruskal-Wallis menyatakan bahwa penambahan adanya penambahan blondo dan tepung anggur laut tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tekstur *snack bar* ( $p\text{-value}>0,05$ ). Oleh karena itu, uji lanjutan Mann-Whitney tidak dilaksanakan. Kondisi ini disebabkan oleh perubahan tekstur antar formula yang tidak signifikan, sehingga tidak dapat terdeteksi oleh panelis.

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dirasakan melalui indra peraba, baik melalui mulut maupun sentuhan jari, yang mencakup konsistensi berupa ketebalan, kehalusan, atau kelembutan suatu

bahan<sup>43</sup>. *Cocoa butter* yang terkandung dalam *dark chocolate* memiliki sifat padat pada suhu ruang tetapi meleleh pada suhu tubuh<sup>44</sup>. Sifat tersebut memberikan kontribusi terhadap tekstur lembut dan seragam pada produk *dark chocolate*.

#### Rasa

Berdasarkan Tabel 3, nilai median F1 lebih tinggi yaitu 4 (suka), sedangkan F2 yaitu 3 (biasa) dan F3 yaitu 2 (tidak suka). Meskipun semua formula memiliki nilai maksimum yang sama yaitu 5 (sangat suka), nilai minimum F1 lebih tinggi dibandingkan F2 dan F3. Oleh karena itu, F1 memiliki penerimaan rasa paling baik karena sebaran nilai lebih kecil dan nilai minimum yang lebih tinggi.

Sementara itu untuk uji Kruskal-Wallis diketahui bahwa penambahan blondo dan tepung anggur laut berpengaruh nyata terhadap rasa *snack bar* ( $p\text{-value}<0,05$ ). Kemudian dilakukan uji lanjutan Mann-Whitney dan didapatkan bahwa terdapat perbedaan antara F1 dengan F2 dan F3 ( $p\text{-value}<0,05$ ). Faktor penyebabnya adalah perbedaan proporsi blondo dalam pembuatan ketiga formulasi, sehingga menghasilkan intensitas rasa yang berbeda pula. Rasa blondo sendiri ada yang gurih dan sedikit manis. kandungan lemak yang tinggi dapat memberikan rasa yang kurang disukai. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa peningkatan jumlah blondo yang ditambahkan akan memperkuat profil rasa blondo dalam produk, hal ini disebabkan oleh tingginya profil asam amino, seperti asam glutamat, yang menghasilkan rasa gurih (umami)<sup>45</sup>.

#### Aroma

Berdasarkan Tabel 3, nilai median F1 yaitu 4 (suka), F2 yaitu 3 (biasa), dan F3 yaitu 3,5 (suka). Meskipun semua formula memiliki nilai maksimum sama yaitu 5 (sangat suka), tapi nilai minimum F3 lebih rendah dibanding F1 dan F2 yang nilai minimum sama. Oleh karena itu, F1 cenderung memiliki aroma yang paling baik.

Namun, berdasarkan uji Kruskal-Wallis, menunjukkan bahwa penambahan blondo dan tepung anggur laut tidak menunjukkan pengaruh yang bermakna terhadap aroma *snack bar* ( $p\text{-value}>0,05$ ). Mengacu pada hal tersebut, analisis lanjutan uji Mann-Whitney tidak dilakukan. Hasil ini tidak sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa uji hedonik terhadap aroma flakes berbahan tepung beras merah mengungkapkan bahwa penambahan blondo tidak memberikan pengaruh yang signifikan. ( $p\text{-value}>0,05$ )<sup>21</sup>.

Aroma blondo diketahui berasal dari senyawa volatil non-metil keton dalam santan yang telah melalui proses pemanasan<sup>46</sup>. Hal tersebut memberikan blondo aroma khasnya.

#### Formulasi Terpilih Produk *Snack bar*

##### Penentuan Formulasi Terpilih

Pada penelitian ini, pemilihan formulasi terbaik dilakukan dengan metode De Garmo dengan fokus pada nilai produktivitas tertinggi. Seluruh hasil analisis, meliputi uji karakteristik kimia dan uji karakteristik sensoris, digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menentukan formulasi terpilih. Setiap parameter analisis diberi bobot yang berbeda-beda, disesuaikan dengan karakteristik utama *snack bar* yang dirancang untuk mendukung performa atlet. Faktor-faktor seperti kandungan protein, karbohidrat, dan aktivitas antioksidan diberi bobot tertinggi karena perannya yang krusial dalam mencegah cedera pada atlet. Selain itu, serat pangan juga diberi bobot signifikan karena kontribusinya terhadap pengendalian berat badan dan pemeliharaan mikrobiota usus.

Hasil analisis dengan metode De Garmo menunjukkan bahwa produk F3 terpilih sebagai formulasi terpilih dengan nilai produktivitas total tertinggi, diikuti oleh produk F1 dan F2. Komposisi produk F3 terdiri dari 100% blondo dan 0% tepung terigu. Produk terpilih ini menunjukkan keunggulan dalam berbagai parameter, meliputi kadar abu, kadar lemak, kadar protein, serat pangan, antioksidan, dan warna, yang semuanya mencapai nilai produktivitas tertinggi dibandingkan dengan formulasi lainnya.

##### Penentuan Ukuran Porsi dan Nilai Gizi *Snack bar*

Porsi makan merujuk pada jumlah produk makanan olahan yang tepat untuk dikonsumsi dalam satu kali santapan, yang diukur menggunakan satuan metrik atau kombinasi satuan metrik dengan takaran rumah tangga yang relevan, dengan tujuan menyediakan pedoman porsi yang jelas dan praktis bagi konsumen<sup>47</sup>. Untuk dapat digolongkan sebagai *sports food*, produk *snack bar* tersebut diharuskan memenuhi kriteria tertentu, yaitu memiliki berat per porsi 25-60 g (dapat diberikan 1-2 porsi), mengandung karbohidrat 40-50 g, lemak 2-6 g, dan protein 2-5 g<sup>31</sup>. Berdasarkan ciri-ciri yang telah ditetapkan, maka porsi makan untuk satu porsi *snack bar* ditetapkan sebesar 30 g. Kandungan gizi produk tersebut kemudian dihitung berdasarkan porsi makan tersebut, dan hasil perhitungan nilai gizi dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Nilai Gizi *Snack Bar* Berbasis Blondo dan Substitusi Tepung Anggur Laut per Takaran Saji 30 g

Zat Gizi	Kandungan Gizi/100 g	Kandungan Gizi/Takaran Saji	Angka Kecukupan Gizi	% Gizi/Takaran Saji
Energi (kkal)	518,05	129,51	2150	6,02
Lemak (g)	27,17	6,79	60	11,31
Protein (g)	14,11	3,52	67	5,25
Karbohidrat (g)	54,27	13,56	325	4,17



g=gram, kkal=kilo kalori

Hasil analisis pada Tabel 4 menunjukkan profil nilai gizi *snack bar* blondo dan anggur laut dengan formulasi terpilih. Produk ini mengandung energi sebesar 129,51 kkal, lemak sebesar 6,79 g, protein sebesar 3,52 g, dan karbohidrat sebesar 13,56 g per sajian. Namun, kandungan karbohidrat pada *snack bar* ini belum memenuhi kriteria standar *sports food* yang mensyaratkan kandungan karbohidrat sebesar 40-50 g.

Kelebihan penelitian ini terletak pada kebaruannya, yaitu belum adanya penelitian terdahulu yang secara khusus memformulasikan *snack bar* dengan menggunakan bahan dasar blondo dan anggur laut. Formulasi ini menawarkan inovasi dalam pengembangan produk pangan berbasis bahan lokal yang belum banyak dieksplorasi, sehingga berpotensi memberikan kontribusi positif terhadap diversifikasi pangan, khususnya dalam kategori makanan fungsional untuk mendukung performa atlet. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang melimpah, penelitian ini juga berpeluang meningkatkan nilai tambah dari bahan baku yang sebelumnya kurang dimanfaatkan, seperti blondo. Selain itu, fokus pada penggunaan anggur laut, yang dikenal kaya akan senyawa bioaktif, memberikan keunggulan dari sisi kandungan gizi dan manfaat kesehatan.

Namun, penelitian yang dilakukan memiliki keterbatasan. Penelitian ini masih bersifat eksploratif sehingga hasilnya perlu divalidasi lebih lanjut melalui uji skala lebih besar untuk menguji efektivitas *snack bar* dalam meningkatkan performa atlet. Penelitian lanjutan juga diperlukan untuk mengevaluasi apakah formulasi tersebut dapat memberikan manfaat yang signifikan dibandingkan produk serupa di pasar. Oleh karena itu, validasi menyeluruh akan memastikan bahwa produk ini tidak hanya memiliki nilai inovasi tetapi juga dapat memenuhi kebutuhan konsumen secara praktis dan ilmiah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian, disimpulkan bahwa *snack bar* berbahan tepung blondo dan anggur laut berpotensi sebagai *sports food* penunjang performa atlet. Formulasi terpilih yaitu F3 menunjukkan kandungan protein dan lemak memenuhi standar *sports food*. Akan tetapi, kandungan karbohidrat pada *snack bar* belum memenuhi standar *sports food*. Uji organoleptik menunjukkan perbedaan signifikan hanya pada parameter rasa ( $p\text{-value} < 0,05$ ). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk memenuhi seluruh kriteria standar *sports food*, khususnya terkait komposisi karbohidrat. Peneliti juga merekomendasikan mengidentifikasi kebutuhan spesifik dari cabang olahraga tertentu serta melakukan studi lanjutan dengan melibatkan atlet secara langsung sebagai subjek penelitian.

## ACKNOWLEDGEMENT

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan dana penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Dukungan dana ini sangat

penting bagi kami untuk melakukan eksperimen, analisis yang diperlukan, dan menyelesaikan penelitian tentang potensi *snack bar* berbahan blondo dan substitusi tepung anggur laut untuk mendukung performa atlet. Dana dari Kemendikbudristek telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kemajuan ilmu pengetahuan di bidang gizi olahraga dan pengembangan produk pangan berkelanjutan dengan menggunakan bahan-bahan lokal.

## KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Seluruh penulis dengan ini menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan terkait dengan artikel ini. Penelitian ini didanai oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia dan dilaksanakan berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Nomor 061/E2/PPK/SPPK/PKM/2024.

## KONTRIBUSI PENULIS

SD: kontributor utama, mengkoordinir seluruh proses penelitian dan pembuatan naskah; MNA: pengumpulan data, analisis data, dan penataan bahasa penulisan; THAI: pengumpulan data, analisis data; HRA: analisis data; AG: penataan bahasa penulisan; NN: dosen pembimbing, memberikan bimbingan dan petunjuk dalam penelitian serta penulisan jurnal.

## REFERENSI

1. Guermazi, A. *et al.* Sports Injuries at the Rio de Janeiro 2016 Summer Olympics: Use of Diagnostic Imaging Services. *Radiology* **287**, 922-932 (2018). Doi: <https://doi.org/10.1148/radiol.2018171510>
2. SantAnna, J. P. C., Pedrinelli, A., Hernandez, A. J. & Fernandes, T. L. Lesão Muscular: Fisiopatologia, Diagnóstico E Tratamento. *Rev. Bras. Ortop.* **57**, 001-013 (2022). Doi: [10.1055/s-0041-1731417](https://doi.org/10.1055/s-0041-1731417)
3. Indri Harta, L. & Nur Fata, R. Terapi Pasca Cidera Olahraga. *COMSERVA J. Penelit. Dan Pengabd. Masy.* **2**, 866-873 (2023). Doi: <https://doi.org/10.59141/comserva.v2i6.527>
4. Penggalih, M. H. S. T. *et al.* Pedoman Penatalaksanaan Gizi Atlet. (Gadjah Mada University Press, 2021).
5. Pangemanan, M., Moleong, M. & Kakombohi, H. Profil Status Gizi Atlet Pplp Sulut. *Olymp. J. Pendidik. Kesehat. Dan Rekreasi* **4**, 245-250 (2023).
6. Rusydan, A. M. & Zulfaidah, N. T. Peptida Bioaktif: Menjelajahi Potensi dan Tantangan Menuju Pangan Masa Depan. *J. Farm. SYIFA* **2**, 56-67 (2024). Doi: <https://doi.org/10.63004/jfs.v2i2.461>
7. Putri, N. R. & Dhanny, D. R. Literature Review: Konsumsi Energi, Protein, dan Zat Gizi Mikro dan Hubungannya dengan Performa Atlet Basket. *Sport Nutr. J.* **3**, 14-24 (2022). Doi: <https://doi.org/10.15294/spnj.v3i2.43290>
8. Al Islamiyah, S., Tiffany, M. H. & Indrastuti, I. Pemanfaatan Produk Sampung Pengolahan Minyak Kelapa Mandar (Blondo) di Desa Galung Lombok. *J. Ilm. Pangabdhi* **9**, 96-100 (2023). Doi: <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v9i2.19>

- 857
9. Widodo, S., Riyadi, H., Tanziha, I. & Astawan, M. Acceptance test of Blondo, Snakehead Fish Flour and Brown Rice Flour Based Biscuit Formulation. *Int. J. Sci. Basic Appl. Res. IJSBAR* **4531**, 264-276 (2015).
  10. Utami, T. P., Cakrawati, H. & Irramah, M. Potensi Farmakologi Makroalga Genus *Caulerpa* Bagi Pengembangan Obat Bahan Alam. *J. Ilm. Farm. Attamru JIFA* **2**, 37-47 (2021). Doi:<https://doi.org/10.31102/attamru.2021.2.2.37-47>
  11. Penggalih, M. H. S. T. *et al.* Marine-Derived Protein: Peptide Bioresources for The Development of Nutraceuticals for Improved Athletic Performance. *Front. Sports Act. Living* **5**, 1281397 (2023). Doi:<https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1281397>
  12. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Petunjuk Pengujian Organoleptik dan Sensori (SNI 01-2346).
  13. Fikriyah, Y. U. & Nasution, R. S. Analisis Kadar Air dan Kadar Abu pada Teh Hitam yang Dijual di Pasaran dengan Menggunakan Metode Gravimetri. *Amina* **3**, 50-54 (2021).
  14. Susanto, A., Kartika, K., Fertiastari, R. & Sari, D. Food Bar Berbasis Tepung Pisang dan Mocaf sebagai *Emergency Food*. *J. Food Secur. Agroindustry* **1**, 24-31 (2023). Doi:<https://doi.org/10.58184/jfsa.v1i2.65>
  15. Sjarif, S. R. *et al.* Penggunaan Tepung Blondo dan Anuwun sebagai Substitusi Tepung Terigu terhadap Mutu Produk Suplementasi Gizi Berbentuk *Cookies*. *Maj. Tek. Ind.* **30**, 1-12 (2022). Doi:<https://doi.org/10.61844/majalahteknikindustri.v30i1.362>
  16. Apriyanto, M. Recovery Protein by Product Virgin Coconut Oil. *J. Teknol. Pertan.* **9**, 14-18 (2020). Doi:<https://doi.org/10.32520/jtp.v9i1.1009>
  17. Arifsyah, J., Dewi, D. P. & Wahyuningsih, S. Pengaruh Substitusi Tepung Talas (*Colocasia esculenta*) dan Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) terhadap Kadar Proksimat dan Kadar Zat Besi pada Mochi. *Ilmu Gizi Indones.* **5**, 141 (2022). Doi:<https://doi.org/10.35842/ilgi.v5i2.296>
  18. Raya, I., Augustyn, G. & Lopulalan, C. Karakteristik Kimia dan Sensori Kukis Berbahan Baku Tepung Mocaf dengan Tambahan Puree Jagung Kuning. *Marsegu J. Sains Dan Teknol.* **1**, 38-48 (2024). Doi:<https://doi.org/10.69840/marsegu/1.1.2024.38-48>
  19. Cicilia, S. *et al.* Karakteristik Cookies dari Tepung Terigu dan Tepung Biji Nangka Dimodifikasi Secara Enzimatis. *J. Agritechnology Food Process.* **1**, 1-15 (2021). Doi:<https://doi.org/10.31764/jafp.v1i1.5960>
  20. Atmaja, H. P., Setiyaningrum, Z., Wardana, A. S. & Mardiyati, N. L. Kadar Air dan Kalium Produk Energy Chews Kulit Buah Semangka dengan Penambahan Air Jeruk Lemon untuk Atlet. *J. Sagu* **21**, 29 (2022). Doi:<http://dx.doi.org/10.31258/sagu.21.1.p.29-37>
  21. Aulia Adha, R., Wisaniyasa, N. W. & Yusa, N. M. Pengaruh Penambahan Blondo Terhadap Karakteristik Flakes Tepung Beras Merah. *J. Ilmu dan Teknol. Pangan ITEPA* **10**, 722 (2021). Doi:[10.24843/itepa.2021.v10.i04.p17](https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i04.p17)
  22. Prasetyo, H. A. & Sinaga, R. E. Karakteristik Roti dari Tepung Terigu dan Tepung Komposit dari Tepung Terigu dengan Tepung Fermentasi Umbi Jalar Oranye. (2020).
  23. Subroto, E. *et al.* The Analysis Techniques of Amino Acid and Protein in Food And Agricultural Products. **9**, (2020).
  24. Nielsen, S. S. Introduction to Food Analysis. in *Nielsen's Food Analysis* (eds. Ismail, B. P. & Nielsen, S. S.) 3-14 (Springer International Publishing, Cham, 2024). Doi:[10.1007/978-3-031-50643-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-031-50643-7_1).
  25. Rachmawati, D. O., Gunadi, I. G. A., Suswandi, I. & Risha, N. Pengolahan Buah Kelapa Menjadi VCO Berkualitas Bentuk Pemberdayaan Anggota Kwt Wirasa. *J. Widya Laksana* (2024). Doi:<https://doi.org/10.23887/jwl.v13i1.51434>
  26. AbuMoh'd, M. F., Matalqah, L. & Al-Abdulla, Z. Effects of Oral Branched-Chain Amino Acids (BCAAs) Intake on Muscular and Central Fatigue During an Incremental Exercise. *J. Hum. Kinet.* **72**, 69-78 (2020). Doi:[10.2478/hukin-2019-0099](https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0099)
  27. Wijana, S., Perdani, C. G. & Angelina, T. Formulation of Vegetable Seasoning Made from Raw Material of Coconut Blondo Protein Hydrolysate. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* **475**, 012035 (2020). Doi:[10.1088/1755-1315/475/1/012035](https://doi.org/10.1088/1755-1315/475/1/012035)
  28. Koapaha, T., Langi, T. M., Montolalu, M. H., Tooy, D. & Pinatik, H. F. Increasing the Value of Coconut Blondo in Potato Flour as a Basic Ingredient for Nutrition-Rich Biscuits as an Alternative to Stunting Prevention. *Bp. Int. Res. Exact Sci. BirEx J.* **6**, 81-87 (2024). Doi:<https://doi.org/10.33258/birex.v6i2.7861>
  29. Kole, H., Tuapattinaya, P. & Watuguly, T. Analisis Kadar Karbohidrat dan Lemak pada Tempe Berbahan Dasar Biji Lamun (*Enhalus acoroides*). *Biopendix J. Biol. Pendidik. Dan Terap.* **6**, 91-96 (2020). Doi:<https://doi.org/10.30598/biopendixvol6issu e2page91-96>
  30. Fitri, A. S. & Fitriana, Y. A. N. Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks* **17**, 45 (2020). Doi:[10.30595/sainteks.v17i1.8536](https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8536)
  31. Pontang, G. S. & Wening, D. K. Formulasi *Snack bar* Berbahan Dasar Tepung Mocaf dan Tepung Kacang Merah sebagai Makanan Selingan Bagi Atlet. *J. Nutr. Coll.* **10**, 218-226 (2021). Doi:<https://doi.org/10.14710/jnc.v10i3.29278>
  32. Pehlepi, E. S., Puspita, T. & Suwita, I. K. Pengembangan Tepung Tempe dan Bayam Hijau (*Amaranthus Tricolor L*) sebagai Bahan Substitusi Pepaya Sandwich Biskuit untuk *Snack* Remaja Putri Anemia. *Nutr. J.* **1**, 36 (2022). Doi:<https://doi.org/10.31290/nj.v1i2.3499>
  33. Ramadhani, I., Purwayantie, S. & Hartanti, L. Formulasi Blondo Minyak Kelapa dan Tepung

- Mocaf pada Pembuatan Cake. *FoodTech J. Teknol. Pangan* **4**, 64 (2021).  
Doi:<https://doi.org/10.26418/jft.v4i2.56922>
34. Damongilala, L. J. Kandungan Gizi Pangan Ikani. (2021).
35. Yunita, L., Rahmiati, B. F., Naktiany, W. C., Lastyana, W. & Jauhari, M. T. Analisis Kandungan Proksimat dan Serat Pangan Tepung Daun Kelor dari Kabupaten Kupang sebagai Pangan Fungsional. *Nutr. J. PanganGiziKesehatan* **3**, 44-49 (2022).  
Doi:<https://doi.org/10.30812/nutriology.v3i2.2454>
36. Lacey, J. et al. A Multidisciplinary Consensus on Dehydration: Definitions, Diagnostic Methods and Clinical Implications. *Ann. Med.* **51**, 232-251 (2019).  
Doi:<https://doi.org/10.1080/07853890.2019.1628352>
37. Sujaryanti, S. Pemanfaatan Blondo Menjadi Resep Olahan Makanan sebagai Peluang Usaha Masyarakat. *J. Community Serv. Public Aff.* **2**, 85-91 (2022).  
Doi:<https://doi.org/10.46730/jcspa.v2i3.45>
38. Ramadhan, H., Baidah, D., Lestari, N. P. & Yuliana, K. A. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun, Buah dan Kulit Terap (*Artocarpus odoratissimus*) Menggunakan Metode Cuprac. *Farmasains J. Ilm. Ilmu Kefarmasian* **7**, 7-12 (2020).
39. Pawestri, S. & Syahbanu, F. Teknik Enkapsulasi Antioksidan Melalui Pengeringan Semprot. *J. Pertan. Agros* **26**, 5052-5066 (2024).
40. Kartika, D. Aspek Nutrisi Dalam Pemulihan Pasca-Latihan Fisik: Tinjauan Pustaka. *J. Edukasimu* **4**, (2024).
41. Nareswari, T. L., Aziz, S., Septiani, W. & Muhyi, A. Pelatihan Pengolahan Blondo Menjadi Cookies untuk Penanganan Stunting di CV. Buah Asa Tani, Bangunrejo, Lampung. *J. Kreat. Pengabd. Kpd. Masy. PKM* **7**, 1980-1989 (2024).
42. Rachmawati, D. O., Suswandi, I. & Yasmini, L. P. B. Pendampingan Uji Kadar Air Kualitas VCO Berdasarkan Standar Nasional Indonesia Produksi Kwt Tunas Amerta. *J. Widya Laksana* **11**, 158 (2022).
43. Dewi, D. P. Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) pada Cookies Terhadap Sifat Fsik, Sifat Organoleptik, Kadar Proksimat, dan Kadar Fe. *Ilmu Gizi Indones.* **1**, 104 (2018).  
Doi:<https://doi.org/10.35842/ilgi.v1i2.22>
44. Khairunnisa, K., Juanda, J. & Erika, C. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dan Gula Aren terhadap Profil Sensori Deskriptif Cokelat Batang. *J. Ilm. Mhs. Pertan.* **7**, 285-293 (2022).  
Doi:<https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i3.20846>
45. Kiyat, W. E., Reynaldo, K., Irwan, J. & Saputra, E. Review: Pemanfaatan Bromelain pada Beberapa Pangan Lokal Indonesia. *J. Agroteknologi* **10**, 33 (2019).  
Doi:<http://dx.doi.org/10.24014/ja.v10i1.6515>
46. Dimzon, I. K. D., Tantengco, G. B., Oquendo, N. A. & Dayrit, F. M. Profile of Volatile Organic Compounds (VOCs) from Cold-Processed and Heat-Treated Virgin Coconut Oil (VCO) Samples. in *The 1st International Electronic Conference on Food Science and Functional Foods* 85 (MDPI, 2020). Doi:[https://doi.org/10.3390/foods\\_2020-07723](https://doi.org/10.3390/foods_2020-07723)
47. MAKANAN, K. B. P. O. D. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 16 Tahun 2020 Tentang Pencantuman Informasi Nilai Gizi untuk Pangan Olahan Yang Diproduksi Oleh Usaha Mikro dan Usaha Kecil.* (2020).