

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. *Snack bar*

###### a. Karakteristik *Snack bar*

*Snack bar* merupakan pangan berkalori tinggi yang dibuat dari campuran bahan pangan seperti umbi-umbian, kacang-kacangan, dan buah-buahan kering (Salsabiela *et al.*, 2021). *Snack bar* merupakan produk yang diperoleh dari campuran tiga atau lebih bahan pangan dengan nilai gizi dan rasa yang spesifik serta ditambahkan bahan ikatan yang memberikan tekstur yang tepat (Rahmadi *et al.*, 2021). *Snack bar* juga padat gizi dan energi karena bahan penyusun utamanya adalah tepung, gula, dan lemak (Pontang dan Wening, 2021). Karakteristik fisik *snack bar* yaitu memiliki bentuk yang seragam, tekstur yang padat, dan memiliki cita rasa yang manis (Putri, 2024).

*Snack bar* terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu *cereal bar*, yang berbahan dasar kacang atau buah-buahan dengan madu atau karamel sebagai perekat; *chocolate bar*, yang berbahan utama coklat dan biasanya berbentuk batang seperti permen coklat; *energy bar*, yang mengandung sekitar 200–300 kalori dan umumnya dikonsumsi oleh pelari, pesepeda, dan atlet (Siregar *et al.*, 2024). *Snack bar* digolongkan sebagai suplemen makanan yang sering dikonsumsi oleh atlet atau orang yang aktif secara fisik untuk menjaga kebutuhan kalori (Crisan *et*

*al.*, 2022). *Snack bar* dapat menjadi *snack* yang tepat bagi atlet karena mengandung energi hingga  $\pm 400$  kkal dengan  $\pm 55\%$  berasal dari karbohidrat (Pontang dan Wening, 2021).

b. Syarat Mutu

Syarat mutu *snack bar* mengacu pada SNI 01-4216-1996 mengenai Syarat Mutu Makanan Diet Kontrol Berat Badan, USDA 25048 mengenai *Nutri-Grain Fruit and Nut Bar*, serta *snack bar* komersial. Syarat mutu *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1  
Syarat Mutu *Snack Bar*

| No | Pengamatan      | SNI              | USDA          | Komersial |
|----|-----------------|------------------|---------------|-----------|
| 1  | Energi (kkal)   | Min 120          | 127           | 160       |
| 2  | Karbohidrat (g) | Max 63,60g       | 17,8          | 12 g      |
| 3  | Protein (%)     | 25-50%           | 9,3           | 10 g      |
| 4  | Lemak (%)       | Min 3<br>Maks 30 | 10,91         | 5         |
| 5  | Air (g)         | Maks 6,10        | Maks<br>11,26 | 11,40     |
| 6  | Abu (g)         | Min 1,9          | Min 1,9       | -         |

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (1996); USDA (2015); (Milah, 2024).

Kandungan energi *snack bar* berkisar antara 120 hingga 160 kkal per porsi. Kandungan karbohidrat berkisar antara 12 g (komersial) hingga 17,8 g (USDA) (tabel 2.1). Kadar protein sesuai SNI harus berada dalam rentang 25-50% sedangkan standar USDA dan komersial masing-masing menunjukkan kandungan 9,3% dan 10 g. Kandungan lemak dalam *snack bar* batas minimal 3% dan maksimal 30% berdasarkan SNI. Selain itu, kadar air juga menjadi parameter dalam

menentukan mutu produk karena berpengaruh terhadap daya simpan dan kestabilan mikrobiologis *snack bar*. Berdasarkan SNI kandungan kadar abu maksimal 6,10 g, USDA dan produk komersial menunjukkan kadar air masing-masing sebesar 11,26% dan 11,40%. Sementara itu, kadar abu menunjukkan kandungan mineral dalam produk tercatat 0,532 g pada standar USDA dan minimal 1,9 g pada standar SNI.

## 2. Atlet Sepak Bola

### a. Karakteristik

Sepak bola adalah permainan yang dimainkan oleh dua tim atau yang biasanya disebut dengan kesebelasan. Masing-masing tim terdiri dari 11 orang dan pemain cadangan untuk setiap regunya berjumlah tujuh pemain dengan lama permainan selama 2×45 menit dengan istirahat selama 10 menit (Sulistyaningsih, 2021). Sepak bola terdiri dari dua suku kata, yang pertama “sepak” dan yang kedua “bola”. Sepak diartikan dengan menendang menggunakan kaki dan bola diartikan dengan suatu alat atau benda yang digunakan pada suatu permainan olahraga yang terbuat dari bahan kulit, plastik, karet atau dengan bahan yang sejenisnya (Adolo dan Iskandar, 2024). Pemain sepak bola profesional umumnya mencapai performa puncak pada rentang usia 25-27 tahun. Usia puncak pemain sepak bola dapat bervariasi sesuai dengan tingkat kemampuannya. (Dendir, 2017).

Atlet sepak bola dituntut memiliki karakteristik fisik yang prima meliputi kekuatan, kecepatan, daya tahan seperti aerob dan

anaerob, kekuatan dinamis, fleksibilitas, dan kelincahan (Permadi dan Fernando, 2021). Permainan sepak bola memerlukan keterampilan yang berhubungan dengan kebugaran tubuh, yaitu kekuatan dan daya ledak otot, kecepatan, dan kelincahan (Dieny *et al.*, 2019). Daya ledak otot adalah kemampuan otot untuk melakukan kontraksi otot dengan sangat cepat, yang sangat dipengaruhi oleh kekuatan otot (Gunadi, 2019). Kecepatan dalam bermain sepakbola memerlukan kesegaran jasmani atau kebugaran (Dieny *et al.*, 2019). Kelincahan seorang pemain sepakbola untuk bergerak cepat dan merubah arah dan posisi secara tepat membutuhkan keseimbangan tubuh dan keterampilan yang tinggi (Gunadi, 2019). Kekuatan otot yang tinggi sangat diperlukan oleh pemain sepakbola untuk berlari cepat, menendang bola, melempar bola, mempertahankan keseimbangan tubuh dan mencegah terjatuh saat benturan dengan pemain lawan (Dieny *et al.*, 2019).

b. Pola makan atlet

Asupan makanan atlet harus memenuhi jumlah dan mutu gizi seimbang pada saat bertanding (Fatmawati, 2020). Atlet dianjurkan mengonsumsi makanan sumber karbohidrat untuk mempertahankan simpanan glikogen di otot dan hati yang dibutuhkan selama pertandingan (Mubarok dan Ramadhan, 2019). Tujuan dari konsumsi makanan sumber karbohidrat adalah untuk mencegah hipoglikemia,

menghindari kelelahan, dan menjaga daya kerja otot (Larasati dan Yuliana, 2020).

Pola makan saat pertandingan perlu diatur agar proses pencernaan makanan selesai sebelum pertandingan dimulai (Fatmawati, 2020). Waktu terbaik mengonsumsi adalah 3-4 jam sebelum memulai pertandingan (Zahra dan Muhlisin, 2020). Atlet harus memulai pertandingan dengan perut yang hampir kosong sehingga disarankan untuk fokus makan makanan sumber karbohidrat untuk memberikan minimal 1 g/kgBB selama 3-4 jam sebelum pertandingan (Bonnici *et al.*, 2019). Sekitar 1–4 jam sebelum pertandingan, atlet biasanya mengonsumsi makanan ringan seperti roti atau biskuit untuk mengisi kembali simpanan karbohidrat tubuh, dengan jumlah asupan sekitar 1–4 g/kgBB (Fatmawati, 2020).

### 3. Kebutuhan Gizi Atlet

Kebutuhan asupan gizi untuk atlet berbeda dengan non atlet, kebutuhan untuk atlet membutuhkan asupan yang melebihi AKG per harinya (Subawa dan Dewi, 2022). Kebutuhan gizi optimal bagi atlet mencakup proporsi makronutrien yang terdiri dari 60-70% karbohidrat, 10-15% protein, dan 20-30% lemak (Sasmariantono dan Nazirun, 2022).

#### a. Kebutuhan energi

Secara umum seorang pemain sepakbola memerlukan energi sekitar 4.500 kkal atau 1,5 kali kebutuhan energi orang dewasa normal (Gunadi, 2019). Kebutuhan energi dihitung dengan memperhatikan

beberapa komponen penggunaan energi yaitu: *Basal Metabolic Rate* (BMR), *Specific Dynamic Action* (SDA), aktivitas fisik dan faktor pertumbuhan (Dieny *et al.*, 2019).

#### 1) *Basal Metabolic Rate* (BMR)

*Basal Metabolic Rate* (BMR) merupakan kebutuhan energi minimal yang dibutuhkan tubuh untuk menjalankan proses tubuh vital (Mappanyukki *et al.*, 2020). *Basal Metabolic Rate* (BMR) berdasarkan berat badan dan umur terdapat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2  
*Basal Metabolic Rate* (BMR) berdasarkan berat badan dan umur

| Berat Badan<br>(Kg) | Energi (Kal) |          |          |
|---------------------|--------------|----------|----------|
|                     | 15-18 th     | 19-30 th | 31-50 th |
| Laki-laki           |              |          |          |
| 50                  | 1571         | -        | -        |
| 56                  | 1666         | 1523     | 1523     |
| 64                  | 1809         | 1642     | 1595     |
| 71                  | -            | 1761     | 1690     |
| 79                  | -            | 1880     | 1785     |
| 88                  | -            | 2000     | 1880     |
| Perempuan           |              |          |          |
| 50                  | 1357         | 1238     | 1238     |
| 56                  | 1428         | 1333     | 1309     |
| 64                  | -            | 1428     | 1357     |
| 71                  | -            | 1547     | 1428     |
| 79                  | -            | 1666     | 1476     |

Sumber: Burke dan Cox (2010)

#### 2) *Specific Dynamic Action* (SDA)

*Specific Dynamic Action* (SDA) merupakan jumlah energi yang dibutuhkan untuk mengolah makanan dalam tubuh, antara lain untuk proses pencernaan dan penyerapan zat-zat gizi oleh

usus (Gunadi, 2019). Besarnya *Specific Dynamic Action* (SDA) kurang lebih 10% dari *Basal Metabolic Rate* (BMR) (Dieny *et al.*, 2019).

### 3) Aktivitas fisik

Pengeluaran energi untuk aktivitas fisik harian ditentukan oleh jenis, intensitas dan lamanya aktivitas fisik dan olahraga (Dieny *et al.*, 2019). Kebutuhan energi untuk atlet sepak bola berdasarkan berat badan tercantum pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3  
Kebutuhan Energi Aktivitas Olahraga Berdasarkan Berat Badan (kkal/menit)

|                                | Berat Badan (Kg) |    |    |    |    |
|--------------------------------|------------------|----|----|----|----|
|                                | 50               | 60 | 70 | 80 | 90 |
| <b>Kebutuhan Energi (kkal)</b> | 7                | 8  | 9  | 10 | 12 |

Sumber: Burke dan Cox (2010).

### 4) Pertumbuhan

Anak dan remaja mengalami pertumbuhan sehingga memerlukan penambahan energi. Energi tambahan dibutuhkan untuk pertumbuhan tulang dan jaringan tubuh (Dieny *et al.*, 2019). Kebutuhan energi untuk pertumbuhan tercantum pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4  
Kebutuhan Energi untuk Pertumbuhan (kkal/hari)

| <b>Jenis Kelamin</b>    | <b>Umur (tahun)</b> | <b>Tambahan Energi</b> |
|-------------------------|---------------------|------------------------|
| Laki-laki dan perempuan | 10-14               | 2 kkal/kg BB           |
|                         | 15                  | 1 kkal/kg BB           |
|                         | 16-18               | 0,5 kkal/kg BB         |

Sumber : Burke dan Cox (2010).

Berdasarkan Burke dan Cox (2010), remaja laki-laki dan perempuan usia 10-14 tahun memerlukan tambahan energi sebesar 2 kalori per kg BB per hari. Pada usia 15 tahun, tambahan energi yang dibutuhkan menurun menjadi 1 kalori per kg BB, dan pada usia 16-18 tahun penambahan energi hanya sebesar 0,5 kalori per kg BB per hari (Tabel 2.4).

b. Kebutuhan karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber utama energi untuk memenuhi kebutuhan gizi bagi atlet sepakbola (Dieny *et al.*, 2019). Atlet sepakbola harus memenuhi 60-70% dari total kebutuhan energinya dengan mengonsumsi karbohidrat atau 5-7 g/kg berat badan (Novelia *et al.*, 2023). Konsumsi karbohidrat sebanyak 30-60 g/jam saat pertandingan diperlukan untuk meningkatkan kadar glikogen otot dan memungkinkan memperpanjang performa *endurance* (Oliveira *et al.*, 2017). Konsumsi karbohidrat atlet sepak bola terutama dalam bentuk karbohidrat kompleks berperan untuk mempertahankan simpanan glikogen otot dalam jumlah yang cukup (Desiplia *et al.*, 2018). Persediaan glikogen otot dan glukosa darah sangat mempengaruhi produksi energi saat atlet melakukan pertandingan (Kemenkes RI, 2021).

c. Kebutuhan protein

Protein merupakan zat gizi penghasil energi yang tidak berperan sebagai sumber energi tetapi berfungsi untuk mengganti

jaringan dan sel tubuh yang rusak (Dieny *et al.*, 2019). Kebutuhan protein untuk atlet 10-15% dari total kebutuhan energi per hari (Sasmariato dan Nazirun, 2022). Seorang atlet membutuhkan protein 1 g/kg berat badan. Kebutuhan atlet yang berlatih intensif dengan durasi lama dan sedang membesarkan otot, membutuhkan protein 1,2 sampai 1,7 g/kg berat badan per hari (100% - 210% dari yang dianjurkan) dan atlet *endurance* antara 1,2 sampai 1,4 g/ kg berat badan per hari (100-175% dari yang dianjurkan), sedangkan untuk atlet remaja yang sedang tumbuh membutuhkan protein sebesar 2 g/kg berat badan per hari (Dieny *et al.*, 2019).

Pada pertandingan sepak bola sering terjadi kerusakan otot sehingga diperlukan juga konsumsi protein sebelum pertandingan. Konsumsi protein sebelum olahraga dapat meningkatkan sintesis protein otot lebih cepat selama tahap awal pemulihan karena ketersediaan asam amino yang lebih besar (Oliveira *et al.*, 2017).

#### d. Kebutuhan lemak

Lemak merupakan sumber energi yang paling tinggi, namun bagi seorang atlet tidak dianjurkan untuk mengonsumsi lemak berlebihan (Dieny *et al.*, 2019). Jumlah lemak dalam makanan yang dibutuhkan seorang atlet dalam sehari berkisar antara 20-25% dari total energi (Sasmariato dan Nazirun, 2022). Konsumsi lemak selama kegiatan olahraga yang lama (daya tahan) memberikan efek melindungi penggunaan glikogen otot (karbohidrat) (Dieny *et al.*,

2019). Lemak sebaiknya dikonsumsi dalam jumlah sedikit untuk menghindari masalah pencernaan atau gangguan pengosongan lambung (Oliveira *et al.*, 2017). Lemak yang berlebih dapat mempercepat terjadinya kelelahan dan meningkatkan risiko cedera sehingga berdampak pada daya tahan atlet (Ginting *et al.*, 2024).

#### 4. Kacang Kedelai

##### a. Karakteristik Kacang Kedelai

Kacang kedelai (*Glycine max L.*) banyak diminati oleh masyarakat Indonesia karena secara ekonomis masih terjangkau, selain itu kedelai merupakan bahan pangan yang memiliki nilai gizi cukup tinggi, banyak produk makanan yang dapat dibuat dari bahan baku kedelai seperti susu kedelai, kecap dan tauco (Pradita *et al.*, 2021). Kacang kedelai adalah sumber protein, karbohidrat, serta sebagai sumber vitamin A, E, K dan beberapa jenis vitamin B dan mineral K, Fe, dan Zn. Kandungan protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25% sedangkan pada kedelai mencapai 40% (Alannys, 2024). Kandungan gizi kacang kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5  
Kandungan Gizi Tepung Kedelai

| Kandungan Zat Gizi | Per 100 g |
|--------------------|-----------|
| Energi (kkal)      | 347       |
| Protein (g)        | 35,9      |
| Lemak (g)          | 20,6      |
| Karbohidrat (g)    | 29,9      |
| Serat (g)          | 5,8       |
| Kalsium (mg)       | 195       |
| Fosfor (mg)        | 544       |
| Zat Besi (mg)      | 8,4       |
| Natrium (mg)       | 52        |
| Kalium (mg)        | 2522,6    |

Sumber : TKPI (2018).

Bahan hasil pertanian umumnya mudah rusak selama penyimpanan sehingga diperlukan upaya untuk memperpanjang umur simpan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperpanjang umur simpan adalah dengan pengolahan menjadi produk makanan baru (Pradita *et al.*, 2021). Pengolahan kacang kedelai sebagai bahan baku menjadi tepung kacang kedelai dimaksudkan untuk memperpanjang masa simpan (Alannys, 2024). Kacang kedelai cukup banyak digunakan sebagai bahan makanan campuran berbentuk tepung dalam formulasi roti, kue kering, cake, sosis, donat, dan produk olahan lainnya. Penepungan kacang kedelai dapat menghilangkan karakteristik cita rasa langu sehingga dapat meningkatkan daya terima makanan yang berasal dari kedelai (Milah, 2024).

## 5. Beras Merah

### a. Karakteristik Beras Merah

Beras merah merupakan beras tumbuk atau pecah kulit yang tidak melalui penggilingan sempurna, sehingga kulit arinya masih menempel (Akbar *et al.*, 2024). Beras merah merupakan alternatif pangan yang banyak mengandung nutrisi, senyawa fenolik, antosianin, dan aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga beras merah mempunyai potensi besar untuk lebih dikembangkan sebagai diversifikasi pangan karena kandungan gizinya yang baik (Rachmawati *et al.*, 2021).

Bentuk olahan beras merah yang paling sederhana adalah tepung (Achmad *et al.*, 2024). Tepung beras merah merupakan salah satu bentuk produk setengah jadi dari olahan beras merah yang dapat disimpan lebih lama, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk dan lebih cepat dimasak sesuai kebutuhan (Falah *et al.*, 2022). Pengolahan beras merah menjadi tepung juga dapat mendorong munculnya produk olahan beras merah sebagai upaya diversifikasi pangan (Syafutri *et al.*, 2020).

### b. Kandungan Gizi

Kandungan gizi tepung beras merah dan tepung beras putih terdapat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6  
Kandungan Gizi Tepung Beras Merah dan Tepung Beras Putih

| Kandungan Zat Gizi | Tepung Beras Merah<br>(100 g) | Tepung Beras Putih<br>(100 g) |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Energi (kkal)      | 386                           | 353                           |
| Protein (g)        | 7,19                          | 7                             |
| Lemak (g)          | 3,85                          | 1,3                           |
| Karbohidrat (g)    | 75,5                          | 79,8                          |
| Kalsium (mg)       | 10                            | 5                             |
| Magnesium (mg)     | 124                           | 22,9                          |
| Fosfor (mg)        | 319                           | 94                            |
| Zinc (mg)          | 1,91                          | 1,19                          |
| Zat Besi (mg)      | 1,5                           | 0,22                          |
| Natrium (mg)       | 1                             | 5                             |
| Kalium (mg)        | 265                           | 75                            |

Sumber : TKPI (2020);USDA (2020).

Nilai gizi tepung beras merah lebih unggul dibandingkan tepung beras putih karena memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi (tabel 2.6). Beras merah banyak mengandung karbohidrat kompleks (Listiyani *et al.*, 2021). Kandungan karbohidrat pada tepung beras merah sebesar 75,5g/100g yang mengandung pati di dalamnya sekitar 85-90% (Octavia *et al.*, 2023). Karbohidrat kompleks berperan untuk mempertahankan simpanan glikogen otot dalam jumlah yang cukup (Desiplia *et al.*, 2018). Persediaan glikogen otot dan glukosa darah sangat mempengaruhi produksi energi saat atlet melakukan pertandingan (Kemenkes RI, 2021). Beras merah juga mengandung IG rendah yaitu 49 (Handoko, 2020). Bahan makanan dengan IG rendah membantu menjaga kadar glukosa darah lebih stabil ketika bertanding daripada bahan makanan dengan IG tinggi (Pontang *et al.*, 2023).

Protein sangat diperlukan bagi tubuh atlet untuk pemulihan terutama pada pertumbuhan dan perbaikan jaringan otot (Fuadi *et al.*, 2022). Berdasarkan data USDA (2020), tepung beras merah mengandung protein sebesar 7,19 g per 100 g, yang lebih tinggi dibandingkan tepung beras putih yang mengandung 6,94 g per 100 g (Tabel 2.6). Kandungan protein yang lebih tinggi ini menjadikan beras merah pilihan yang lebih baik untuk mendukung kebutuhan protein atlet.

Menurut USDA (2020), tepung beras merah mengandung lemak sebesar 3,85 g per 100 g (Tabel 2.6). Kandungan lemak juga dapat menjadi sumber energi tambahan saat atlet dalam keadaan istirahat atau sedang menjalankan aktivitas yang intensitasnya rendah sampai sedang (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Seorang atlet tidak dianjurkan untuk mengonsumsi lemak berlebihan (Dieny *et al.*, 2019). Lemak yang berlebih dapat mempercepat terjadinya kelelahan dan meningkatkan risiko cedera sehingga berdampak pada daya tahan atlet (Ginting *et al.*, 2024)

Mineral merupakan salah satu zat gizi yang juga berpengaruh terhadap daya tahan otot seorang atlet. Berdasarkan data USDA (2020), tepung beras merah mengandung berbagai mineral penting antara lain magnesium 124 mg, fosfor 319 mg, kalium 265 mg, kalsium 10 mg, zat besi 1,5 mg, zinc 1,91 mg, dan natrium 1 mg per 100 g (Tabel 2.6). Manfaat mineral dalam

performa seorang atlet yaitu: kontraksi otot, impuls saraf konduksi, transportasi oksigen, fosforilasi oksidatif, aktivasi enzim, fungsi kekebalan tubuh, aktivitas antioksidan, kesehatan tulang, dan keseimbangan asam-basa dari darah (Vebrianingsih *et al.*, 2017).

## 6. Pisang Kepok

### a. Karakteristik Pisang Kepok

Pisang kepok (*Musa paradisiaca Formatypica*) merupakan salah satu jenis komoditi pisang olahan di Indonesia (Suprianto *et al.*, 2023). Pisang kepok adalah jenis pisang olahan yang paling banyak digunakan dalam produk olahan pisang antara lain pisang goreng, keripik, aneka olahan makanan tradisional, dan tepung (Salsabilla, 2020). Pisang kepok memiliki bentuk buah yang sedikit berbeda dengan pisang jenis lainnya, yaitu buahnya yang sedikit pipih dengan kulit yang cukup tebal, jika sudah matang tekstur dagingnya agak keras jika dibandingkan dengan pisang jenis lainnya (Gusnita *et al.*, 2022).

## b. Kandungan Gizi

Kandungan gizi pisang kepok dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2. 7  
Kandungan Gizi Pisang Kepok

| Kandungan Gizi  | Per 100 g |
|-----------------|-----------|
| Energi (kkal)   | 109       |
| Karbohidrat (g) | 26,3      |
| Kalsium (mg)    | 10        |
| Fosfor (mg)     | 30        |
| Kalium (mg)     | 300       |
| Vitamin C (mg)  | 9         |

Sumber : TKPI (2018).

Pisang sebagian besar tersusun dari karbohidrat sebesar 26,3 g per 100 g, dengan kandungan pati yaitu 84% dari total karbohidrat (Ramadhani *et al.*, 2019). Karbohidrat merupakan sumber utama energi untuk memenuhi kebutuhan gizi bagi atlet sepakbola (Dieny *et al.*, 2019). Karbohidrat memegang peranan vital bagi olahragawan dan khususnya sepakbola, yaitu glikogen otot yang berperan sebagai penghasil utama energi saat pertandingan (Yustika, 2018).

Pisang kepok mengandung beberapa jenis mineral yang bermanfaat. Setiap 100 g pisang kepok mengandung 10 mg kalsium, 30 mg fosfor, dan 300 mg kalium (Tabel 2.7). Kalsium merupakan mineral yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tulang, kontraksi otot, dan regulasi tekanan darah pada atlet (Yusni dan Amiruddin, 2021). Kalium merupakan mineral utama yang

dibutuhkan atlet karena berfungsi untuk memelihara otot dan mencegah kram otot (Wulandari *et al.*, 2018).

Vitamin merupakan senyawa organik dalam makanan yang penting untuk pertumbuhan, kebugaran jasmani dan kesehatan saraf. Kebutuhan vitamin meningkat seiring dengan aktivitas, terutama pada atlet yang melakukan olahraga berat (Halimah, 2018). Kandungan vitamin C dalam pisang kepok yaitu 9 mg per 100 g (Tabel 2.7). Vitamin C berperan dalam produksi epinefrin dan norepinefrin, yaitu neurotransmitter yang berfungsi mempercepat pemecahan glikogen menjadi glukosa, sehingga energi dapat segera tersedia bagi otot yang sedang bekerja (Eskici, 2018).

## 7. Substitusi

Nutrifikasi pangan merupakan penambahan sejumlah zat gizi ke dalam produk pangan dengan tujuan menjamin kualitas nutrisi produk pangan, salah satu istilah dari nutrifikasi pangan yaitu substitusi. Substitusi merupakan penambahan zat gizi tertentu ke dalam produk pangan yang dibuat menyerupai atau pengganti produk pangan yang asli (Habibi *et al.*, 2023). Produk substitusi adalah produk yang dapat menjadi alternatif atau memberikan keuntungan yang sama sehingga dapat menjadi pengganti suatu produk (Raihan dan Makkiyah, 2024)

## 8. Uji Organoleptik

### a. Definisi Uji Organoleptik

Uji organoleptik biasa disebut juga uji indera atau uji sensori yang merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya terima terhadap suatu produk (Gusnadi *et al.*, 2021). Pengujian organoleptik adalah cara menilai dengan panca indera untuk mengetahui perubahan atau penyimpangan pada produk (Agustina dan Alhakim, 2023).

Bagian tubuh yang berperan dalam penginderaan yaitu mata, telinga, lidah, hidung, dan kulit (Sinaga dan Sihombing, 2020). Aspek pengujian organoleptik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur (Arziyah *et al.*, 2022). Kemampuan alat indera inilah yang akan menjadi penilaian terhadap produk yang diuji sesuai dengan sensor atau rangsangan yang diterima oleh indera (Gusnadi *et al.*, 2021).

### b. Skala Hedonik

Uji hedonik adalah uji tingkat kesukaan seseorang terhadap suatu produk yang dikonsumsi sehingga dikenal juga dengan istilah uji sensorik (Su *et al.*, 2021). Uji ini menggunakan skala pengukuran yang menjadi acuan penilaian tingkat kesukaan. Skala hedonik ini memungkinkan pengukuran tingkat kesukaan panelis dikuantifikasi menjadi data ordinal yang dapat dianalisis secara statistik

menggunakan berbagai pendekatan statistik (Asmare dan Begashaw, 2018).

Skala hedonik tingkat 5 merupakan skala yang umum digunakan dalam uji organoleptik pada produk pangan Standar Nasional (Triandini dan Wangiyana, 2022). Skala 5 merupakan skala yang relatif sederhana namun memiliki sensitivitas yang cukup baik dalam hal penilaian (Wangiyana *et al.*, 2023). Tingkatan skala hedonik dalam uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2. 8  
Tingkatan Skala Hedonik

| Skala 3        | Skala 5               | Skala 7                | Skala 9                      |
|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
| Suka (3)       | Sangat Suka (5)       | Sangat Suka (7)        | Sangat Suka Sekali (9)       |
| Netral (2)     | Suka (4)              | Suka (6)               | Sangat Suka (8)              |
| Tidak Suka (1) | Cukup (3)             | Agak Suka (5)          | Agak Suka (7)                |
|                | Tidak Suka (2)        | Netral (4)             | Sedikit Suka (6)             |
|                | Sangat Tidak Suka (1) | Sedikit Tidak Suka (3) | Netral (5)                   |
|                |                       | Tidak Suka (2)         | Sedikit Tidak Suka (4)       |
|                |                       | Sangat Tidak Suka (1)  | Agak Tidak Suka (3)          |
|                |                       |                        | Sangat Tidak Suka (2)        |
|                |                       |                        | Sangat Tidak Suka Sekali (1) |

Sumber : Triandini dan Wangiyana (2022)

## 9. Uji Proksimat

Uji proksimat merupakan suatu metode analisis kimia untuk mengidentifikasi kandungan zat makanan dari suatu bahan pakan atau pangan (Nasria *et al.*, 2024). Tujuan analisis proksimat adalah untuk

mengetahui secara kuantitatif komponen utama suatu bahan makanan (Yunisa *et al.*, 2023). Analisis proksimat memiliki manfaat sebagai penilaian, kualitas bahan makanan terutama zat yang terkandung didalamnya (Muzhahir *et al.*, 2023). Analisis proksimat dalam bahan pangan mencakup penentuan kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat (Syukri *et al.*, 2020).

a. Kadar air

Kadar air adalah parameter penting dalam penilaian mutu dan umur simpan pangan karena mempengaruhi tekstur, stabilitas gerakan mikroba, dan daya simpan produk (Nadia *et al.*, 2023). Kadar air dalam suatu bahan pangan dapat diukur berdasarkan sifat fisik dan kimia seperti berat, jenis, kepadatan, viskositas, indeks bias, dan konduktivitas listrik. Ada beberapa teknik analisis kadar air yang umum dilakukan untuk mengetahui kadar air suatu bahan pangan yaitu teknik pengeringan (*thermogravimetri*), teknik destilasi, teknik titrasi dan teknik berbasis fisik seperti indeks bias atau konduktivitas listrik (Syukri *et al.*, 2020).

Teknik pengeringan (*thermogravimetri*) merupakan metode analisis kadar air secara langsung, dimana cara ini merupakan metode paling umum digunakan untuk menentukan kadar air dalam bahan pangan yang berbentuk padat (Syukri *et al.*, 2020). Penentuan kadar air dengan metode pengeringan dilakukan dengan

mengeringkan bahan dalam oven suhu 105-110°C sampai diperoleh berat yang konstan (Daud *et al.*, 2019).

b. Kadar abu

Analisis kadar abu adalah analisis perkiraan total mineral berupa residu anorganik yang tersisa setelah semua komponen organik di dalam suatu bahan uji sudah terbakar atau teroksidasi secara sempurna. Metode analisis kadar abu dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode pembakaran kering (*dry ashing*) dan pembakaran basah (*wet ashing*) (Syukri *et al.*, 2020).

Metode pembakaran kering (*dry ashing*) berbasis gravimetri merupakan metode analisis kadar abu yang umum digunakan (Syukri *et al.*, 2020). Gravimetri merupakan analisis kuantitatif berdasarkan pada pengukuran bobot suatu unsur atau senyawa tertentu yang biasanya digunakan untuk menentukan total mineral pada bahan (Pangestuti dan Darmawan, 2021). Analisis gravimetri merupakan cara analisis yang paling sederhana (Darma dan Marpaung, 2020), hal ini disebabkan karena kandungan zat hanya ditentukan dengan menimbang langsung massa zat tersebut yang telah dipisahkan dari zat lainnya (Marpaung dan Romelan, 2019).

c. Kadar protein

Analisis protein merupakan salah satu analisis proksimat yang dapat menentukan karakteristik suatu bahan pangan. Informasi

mengenai kadar protein dalam suatu produk pangan dapat mempengaruhi informasi nilai gizi dari produk pangan tersebut (Syukri *et al.*, 2020). Analisis kadar protein terbagi menjadi dua jenis yaitu kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dapat dilakukan dengan metode uji biuret, uji ninhidrin, dan uji millon. Analisis kuantitatif dapat dilakukan dengan berbagai metode, antara lain: teknik analisis Dumas, Lowry, *Spektrofometri UV*, Turbidimetri, Titrasi Formol dan *Kjeldahl* (Sylvia *et al.*, 2021).

Metode *Kjeldahl* merupakan teknik analisis kadar protein yang umum digunakan oleh peneliti (Syukri *et al.*, 2020). Metode *Kjeldahl* digunakan untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan cara ini berupa kadar nitrogennya, maka diperlukannya penggunaan faktor konversi untuk memperoleh jumlah protein yang terdapat dalam bahan (Muyassaroh *et al.*, 2020).

#### d. Kadar lemak

Analisis proksimat lemak didefinisikan sebagai analisis jumlah komponen yang ada di dalam suatu bahan uji yang sifatnya larut dalam pelarut organik (seperti hexane, kloroform, eter, petroleum eter, petroleum benzene dll) dan tidak larut dalam pelarut air (Syukri *et al.*, 2020). Metode analisis lemak umumnya dilakukan melalui teknik ekstraksi menggunakan pelarut organik yaitu metode *Soxhlet*, *Mojonnier*, dan metode enzimatik (Pargiyanti, 2019).

Metode *Soxhlet* merupakan bagian dari metode ekstraksi. Ekstraksi disebut sebagai metode pemisahan campuran menjadi unsur-unsur penyusunnya. Metode *Soxhlet* merupakan salah satu jenis metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara pemanasan pelarut secara terus menerus menggunakan alat *Soxhlet* (Firyanto *et al.*, 2020).

e. Kadar karbohidrat

Karbohidrat memiliki fungsi utama sebagai pemberi sifat tekstur yang dominan pada bahan baku maupun produk olahan, menjadi sumber energi utama (Syukri *et al.*, 2020). Analisis kadar karbohidrat terbagi menjadi dua yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif dapat dilakukan dengan metode uji *Molisch*, uji Iodin, uji *Barfoed*, uji *Seliwanoff*, uji *Benedict*, uji *Fehling*. Sedangkan analisis kuantitatif dapat dilakukan dengan metode *by difference* dan kadar gula dengan metode *Luff Schoorl* (Harini *et al.*, 2019).

Analisis total karbohidrat dengan metode *by difference*, dapat dihitung dengan pengurangan angka 100 dengan total persentase komponen lain seperti air, abu, lemak, dan protein. Metode ini secara luas digunakan dalam analisis proksimat karena prosedurnya yang sederhana, efisien, dan tidak memerlukan analitik yang kompleks (Syukri *et al.*, 2020).

## 10. Penelitian Terdahulu

### a. Penelitian terdahulu berdasarkan bahan dasar *snack bar*

#### 1) Pembuatan *snack bar* dari tepung beras merah dan edamame.

Hasil penelitian didapatkan formula terbaik yaitu perlakuan 50% tepung beras merah dan 50% edamame dengan karakteristik kadar air (11,23%), abu (2,69%), lemak (19,46%), protein (11,05%), karbohidrat (55,58%) dan total kalori (132,56 kkal) (Falah *et al.*, 2022).

#### 2) Pembuatan *snack bar* dari tepung beras merah dan tepung

kecambah kacang merah. Hasil penelitian didapatkan formula terbaik yaitu perlakuan 50% tepung kecambah kacang merah dan 50% tepung beras merah. Hasil uji proksimat menunjukkan kadar air (14,90%), abu (2,64%), protein (14,16%), lemak (16,19%), karbohidrat (52,10%) (Putri *et al.*, 2022).

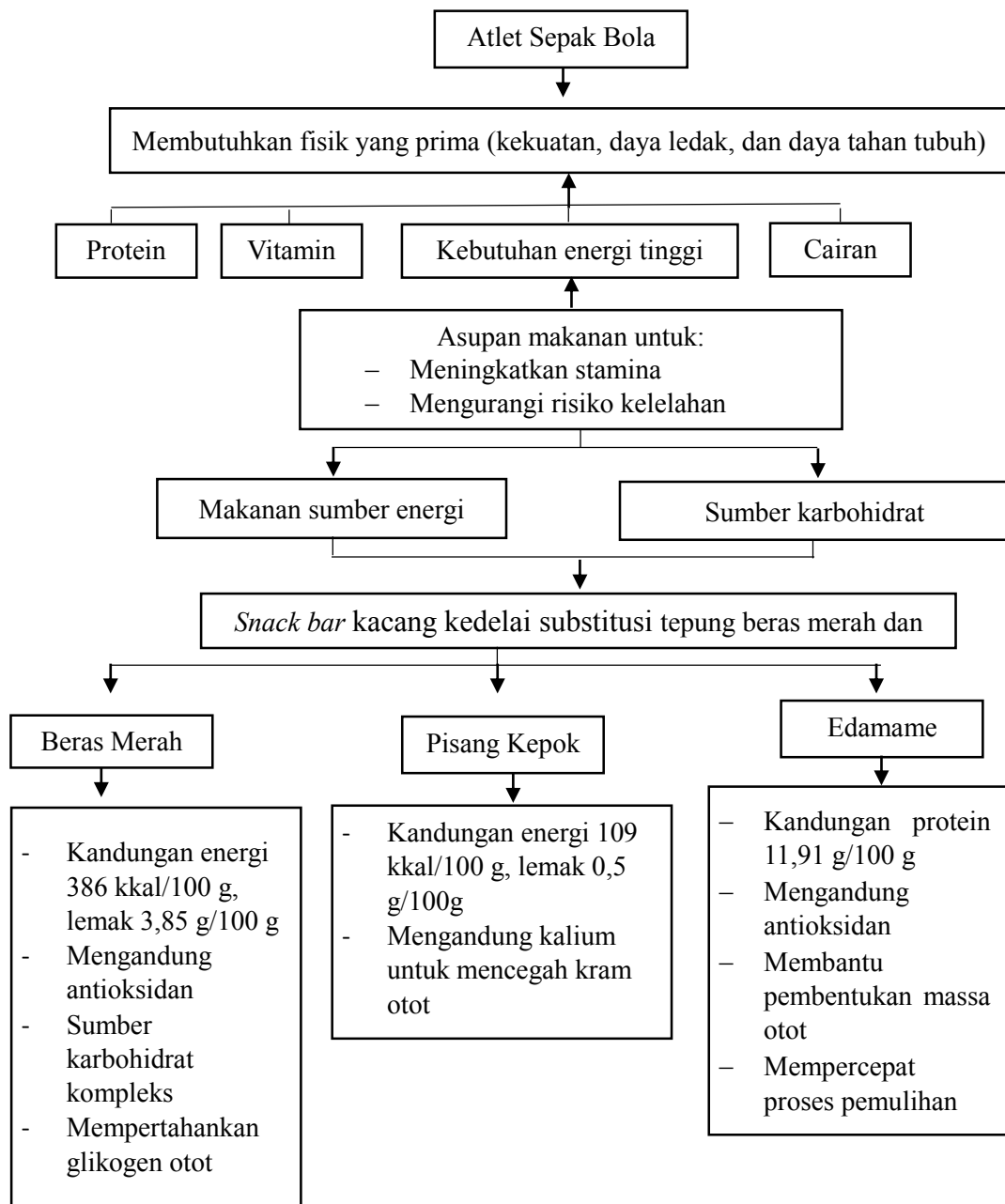
#### 3) Pembuatan *snack bar* dari tepung pisang kepok dan *puree*

pisang ambon hijau. Hasil penelitian didapatkan formula terbaik yaitu perlakuan 40 g tepung pisang kepok dan 60 g *puree* pisang ambon hijau. Hasil uji proksimat menunjukkan nilai kadar air (25,55%), abu (1,33%), lemak (10,47%), protein (1,47%), dan karbohidrat (56,35%) (Hutapea *et al.*, 2021).

b. Penelitian terdahulu berdasarkan formula *snack bar* untuk atlet

- 1) Formula *snack bar* untuk atlet menggunakan bahan dasar tepung kacang hijau dan tepung jagung. Hasil penelitian didapatkan formula terbaik yaitu dengan perlakuan 50 g tepung kacang hijau dan 50 g tepung jagung. Hasil uji proksimat menunjukkan kadar air (13,56 g), abu (1,85 g), protein (25,56 g), lemak (1,85 g), karbohidrat (46,67 g), energi (466,14 kkal) (Dewi *et al.*, 2021).
- 2) Formula *snack bar* untuk atlet menggunakan bahan dasar tepung tempe dan tepung pisang ambon. Hasil penelitian didapatkan formula terbaik yaitu dengan perlakuan 70% tepung tempe dan 30% tepung pisang ambon. Hasil uji proksimat menunjukkan kandungan karbohidrat (52,93%), protein (12,10%), lemak (9,66%) (Crisan *et al.*, 2022).
- 3) Formula *snack bar* untuk atlet dilakukan dengan menggunakan bahan dasar tepung mocaf dan tepung kacang merah. Hasil penelitian didapatkan formula terbaik yaitu dengan perlakuan 50% tepung mocaf dan 50% tepung kacang merah. Berdasarkan hasil analisis proksimat, produk ini mengandung energi  $434,7 \pm 22,30$  kkal, protein  $7,9 \pm 1,04$  g, lemak  $10,6 \pm 1,51$  g, karbohidrat  $79,2 \pm 9,46$  g.

## B. Kerangka Teori



Gambar 2.1  
Kerangka Teori

Sumber: Permadi dan Fernando (2021); Wijaya *et al.*, (2021); Fatmawati (2020); Mubarak dan Ramadhan (2019); Handoko (2020); Rachmawati *et al.*, (2021); Yusni dan Amiruddin (2021); Zare *et al.*, (2023)