

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Obesitas adalah kondisi tidak normal akibat penumpukan lemak berlebih dalam tubuh yang dapat berdampak negatif pada kesehatan yang dapat meningkatkan risiko terhadap berbagai penyakit kronis. Klasifikasi obesitas ditentukan melalui perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT), yaitu hasil pembagian berat badan (dalam kilogram) dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter). *World Health Organization* (2023) mengkategorikan batas kelebihan berat badan (*overweight*) pada $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ dan obesitas didefinisikan sebagai indeks massa tubuh (IMT) $\geq 30 \text{ kg/m}^2$. Di Indonesia angka kejadian obesitas terus mengalami eskalasi. Temuan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 oleh Kemenkes RI mencatat kenaikan prevalensi obesitas pada kelompok usia di atas 18 tahun dari 21,8% (tahun 2018) menjadi 23,4%. Di samping itu, proporsi obesitas sentral pada populasi usia 15 tahun ke atas menyentuh angka 36,8%, di mana DKI Jakarta menjadi provinsi dengan tingkat prevalensi tertinggi (45,7%).

Penanganan obesitas memerlukan pendekatan komprehensif yang mencakup modifikasi gaya hidup, aktivitas fisik, intervensi farmakoterapi, serta edukasi perilaku. Pengendalian asupan nutrisi menjadi pilar utama karena berdampak langsung terhadap regulasi keseimbangan energi (*Gloria Doloksaribu & Rumida, 2015*). Pembatasan makanan olahan yang kaya lemak jenuh dan gula sangat krusial, mengingat studi oleh *Hall et al. (2019)* pada *The American Journal of Clinical Nutrition* menunjukkan korelasi kuat antara konsumsi makanan ultra-proses (*ultra-processed foods*) dengan peningkatan risiko obesitas serta gangguan metabolik. Dalam strategi penurunan berat badan, penerapan pola makan tinggi serat dan protein terbukti lebih efektif mempertahankan massa otot dan memperpanjang durasi rasa kenyang (*Aragón et al., 2023*). Mekanismenya, protein berperan memelihara jaringan otot sekaligus meningkatkan derajat kepuasan makan, sedangkan serat bekerja

dengan cara memperlambat laju pencernaan, mengontrol penyerapan glukosa, dan menekan impuls nafsu makan (*Muhlisoh et al., 2024*).

Bahan makanan yang digunakan untuk pembuatan produk pangan bagi penderita obesitas sebaiknya memiliki karakteristik tinggi protein dan serat namun rendah lemak dan kalori. Tepung kacang kedelai dan tepung mocaf adalah dua bahan yang memiliki potensi untuk digunakan dalam pembuatan produk makanan yang sesuai dengan kriteria diet untuk obesitas. Tepung kacang kedelai mengandung protein nabati, serat pangan, serta senyawa bioaktif seperti isoflavon dan antioksidan yang berperan dalam menjaga kesehatan metabolik dan memperbaiki metabolisme tubuh serta dapat mengurangi peradangan yang sering terjadi pada penderita obesitas dan mengurangi risiko penyakit degeneratif (*Javed et al., 2024*). Tepung kacang kedelai mengandung protein sekitar 39–42%, serat pangan 6–7%, serta mineral penting seperti kalsium, magnesium, dan kalium yang dapat membantu meningkatkan rasa kenyang, mengatur kadar gula darah, serta mendukung fungsi otot dan saraf (*Mehmood et al., 2024*).

Selain dapat dikonsumsi secara langsung dalam bentuk kacang kedelai, kacang kedelai juga dapat dimanfaatkan sebagai tepung kacang kedelai yang merupakan olahan setengah jadi yang dapat dijadikan olahan makanan (*Iswahyudi et al., 2023*). Tepung kacang kedelai umumnya memiliki warna kuning pucat hingga krem yang dapat berubah menjadi sedikit kecokelatan setelah perlakuan pemanasan atau pemanggangan, seiring meningkatnya intensitas aroma kedelai panggang. Dari sisi kimia dan fungsional, tepung kedelai mengandung protein (>36 %) (*Saputro et al., 2015*). Sifat fungsional lainnya seperti daya serap air dan minyak, kapasitas buih dan emulsi, serta stabilitas emulsi juga cukup baik, menjadikan tepung ini pilihan ideal dalam formulasi pangan fungsional dan produk substitusi (*Saputro et al., 2015*). Aroma tepung kacang kedelai cenderung memiliki aroma sedikit tajam dan aroma kacang panggang, terutama pada konsentrasi substitusi yang tinggi ($\geq 20\%$) (*Aninditia et al., 2023*). Rasa tepung ini gurih alami dengan sedikit

rasa pahit lembut (bitter note), namun umumnya tetap diterima secara sensorik oleh panelis pada resep makanan ringan berbasis tepung kedelai (Aninditia et al., 2023). Kandungan gizi yang terdapat dalam 100 g tepung kacang kedelai yaitu energi 347 Kkal, protein 35,9g, lemak 20,6g, karbohidrat 29,9g, serat total 5,8g (TKPI 2019).

Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan tepung hasil olahan singkong (*Manihot esculenta*) yang dimodifikasi melalui proses fermentasi menggunakan mikroba. Proses fermentasi ini secara efektif menghilangkan aroma khas singkong, meningkatkan kadar serat, serta menurunkan senyawa antinutrisi seperti asam sianida (HCN). Karakteristik fisik tepung mocaf ditandai dengan warna putih netral, tekstur halus, serta aroma yang tidak berbau tajam, sehingga ideal digunakan sebagai bahan pangan fungsional. Secara nutrisi, tepung mocaf sangat relevan untuk intervensi penderita obesitas karena kaya akan karbohidrat kompleks yang dicerna lebih lambat, sehingga memberikan efek kenyang lebih lama dan membantu menekan asupan makanan berlebih (Wahyuni et al., 2021). Menurut Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI, 2019), setiap 100 gram tepung mocaf mengandung energi sebesar 350 kkal, karbohidrat 85 gram, serat 6 gram, lemak 0,6 gram, dan protein 1,2 gram. Kadar serat pangan yang tinggi berperan penting dalam memperlambat respons cerna dan mengontrol nafsu makan (Suryanto et al., 2022). Selain itu, kandungan kalori tepung mocaf relatif lebih rendah serta memiliki profil lemak yang sangat rendah dan didominasi lemak tidak jenuh jika dibandingkan dengan tepung terigu, sehingga sangat cocok dijadikan alternatif bahan pangan dalam program diet rendah energi (Haryadi et al., 2018).

Potensi kombinasi antara tepung kedelai dan tepung mocaf tersebut selanjutnya diaplikasikan dalam pembuatan produk *snack bar*, yaitu produk pangan padat fungsional yang dibentuk menyerupai batangan (*bar*) melalui proses pencetakan dan pemanggangan (*baking*). Format *bar* ini sengaja dipilih guna memberikan kepraktisan bagi konsumen saat dikonsumsi (Iswahyudi et al., 2023). Di masyarakat, *snack bar* secara luas dikenal sebagai kudapan sehat

berlabel rendah energi, sehingga populer dijadikan pilihan selingan dalam gaya hidup modern. Produk ini umumnya dicirikan oleh bentuk visual yang seragam, tekstur kokoh/padat, warna kecokelatan, serta profil rasa dominan manis (Rajiku et al., 2023). Mengingat sifat fisiknya yang mirip biskuit, mutu *snack bar* kerap mengacu pada standar *cookies*. Berdasarkan SNI 3751:2018, produk wajib memenuhi ambang batas kadar air maksimal 5% serta kadar protein minimal 5%. Di samping itu, ketentuan SNI 01-2973-2011 menetapkan syarat kadar serat kasar produk *cookies* maksimal sebesar 0,5%.

Produk *snack bar* sebagai makanan selingan dapat berkontribusi dalam upaya pengembangan produk alternatif selingan bagi penderita obesitas. Pada umumnya *snack bar* yang beredar di pasaran umumnya mengandung tepung terigu, gula, dan lemak jenuh yang berpotensi tinggi kalori atau tidak ramah untuk kondisi obesitas (Smith, J. A., & Brown, L. M. 2020). Kandungan energi pada makanan selingan berkisar 100-300 kkal dan diberikan dalam porsi kecil yang dapat membantu memenuhi 10-15% kebutuhan energi harian (Perwita et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan snack alternatif yang kaya serat dan protein, sebagai solusi untuk penderita obesitas. Tepung mocaf (modified cassava flour) dan tepung kacang kedelai yang memiliki sejumlah keunggulan yang sangat relevan untuk pengembangan produk pangan bagi penderita obesitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan produk *snack bar* berbasis tepung mocaf dan tepung kacang kedelai sebagai makanan selingan fungsional yang tinggi protein, serat dan rendah kalori. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik kimia dan organoleptik dari produk yang dihasilkan, serta menilai potensi penggunaan tepung kacang kedelai sebagai alternatif pangan yang mendukung pengelolaan berat badan bagi penderita obesitas.

Penelitian tentang pemanfaatan tepung kacang kedelai dalam pembuatan snack bar telah menunjukkan potensi yang baik, terutama sebagai bahan pangan fungsional. Studi oleh Majid & Farida (2024) menyatakan bahwa formulasi terbaik diperoleh dari campuran 75% tepung kedelai dan 25% tepung labu kuning, dengan nilai gizi per 100 gram yaitu energi 352,83 kkal, protein

14,45%, lemak 17,09%, dan karbohidrat 35,30%. Hasil organoleptik menunjukkan warna coklat kekuningan yang disukai, aroma kacang panggang, serta tekstur tidak terlalu keras dan tidak terlalu lembek. Penelitian lain oleh Nur'aini Kamal et al. (2024) menggunakan kombinasi tepung kedelai dan tapiar singkong, menghasilkan *snack bar* rendah indeks glikemik dengan daya terima tinggi dan kandungan serat 2,4 g, yang bermanfaat bagi pengaturan berat badan dan gula darah. Cahyani & Rosiana (2020) juga mengembangkan *snack bar* tinggi serat dari tepung kedelai dan gembili, dengan formula terbaik mengandung protein 5,06 g dan serat 3,01 g per saji. Karakteristik organoleptik dari tepung kacang kedelai umumnya disukai, dengan rasa khas kacang panggang dan aroma kuat pada konsentrasi tinggi, serta tekstur yang sesuai untuk produk makanan ringan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Septiar Pontang (2021) mengenai formulasi *snack bar* tepung mocaf dan tepung kacang merah dengan formulasi terbaik yaitu tepung kacang merah 50% dan tepung mocaf 50%, setiap 60 gram *snack bar* menghasilkan energi 260,81 kkal, protein 4,72 gram, dan lemak 6,35 gram. Pada formulasi tepung kacang merah 50% dan tepung mocaf 50% menghasilkan warna kecoklatan, dan rasa yang paling banyak disukai karena memiliki rasa manis yang dapat diterima, serta menghasilkan aroma yang tidak langu, sedangkan untuk tekstur yang paling disukai yaitu tepung kacang merah 25% dan tepung mocaf 75% yang menghasilkan *snack bar* yang lebih mudah mengembang dan tidak keras. Sedangkan penelitian Setyowati (2024) mengenai sifat kimia dan organoleptik *food bar* kombinasi tepung mocaf (*modified cassava flour*) dan tepung kacang tanah (*arachis hypogaea L.*). menunjukkan formula tepung mocaf 30% : tepung kacang tanah 70% memiliki skor tertinggi pada aspek rasa karena memiliki rasa khas kacang tanah. Warna, aroma dan tekstur yang paling banyak disukai terdapat pada formula tepung mocaf 50% : tepung kacang tanah 50%.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1. Apakah terdapat pengaruh proporsi tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik kimia kadar kalori *snack bar*?
- 1.2.2. Apakah terdapat pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik kimia kadar protein *snack bar*?
- 1.2.3. Apakah terdapat pengaruh proporsi tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik organoleptik kenampakan *snack bar*?
- 1.2.4. Apakah terdapat pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik organoleptik aroma *snack bar*?
- 1.2.5. Apakah terdapat pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik organoleptik tekstur *snack bar*?
- 1.2.6. Apakah terdapat pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik organoleptik citarasa *snack bar*?
- 1.2.7. Apakah terdapat pengaruh substitusi tepung kacang kedelai terhadap karakteristik organoleptik kesukaan keseluruhan *snack bar* tepung mocaf?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengembangkan produk *snack bar* tinggi protein dan rendah kalori serta memiliki manfaat bagi konsumen terutama bagi penderita obesitas. Pengembangan produk *snack bar* dengan inovasi baru menggunakan tepung kacang kedelai dan mocaf diharapkan dapat membantu individu dengan obesitas dalam mencapai tujuan penurunan berat badan tetapi juga memiliki kandungan gizi yang baik. Untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik kimia dan organoleptic *snack bar*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1.3.2.1 Mengetahui pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik kimia kadar kalori *snack bar*.
- 1.3.2.2 Mengetahui pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik kimia kadar protein *snack bar*.

- 1.3.2.3 Mengetahui pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik organoleptik kenampakan *snack bar*.
- 1.3.2.4 Mengetahui pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik organoleptik aroma *snack bar*.
- 1.3.2.5 Mengetahui pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik organoleptik tekstur *snack bar*.
- 1.3.2.6 Mengetahui pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik organoleptik citarasa *snack bar*.
- 1.3.2.7 Mengetahui pengaruh proporsi tepung tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik organoleptik kesukaan keseluruhan *snack bar* berbahan dasar tepung mocaf.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu peneliti dalam mengembangkan produk *snack bar* berdasarkan ilmu-ilmu yang telah dipelajari dan melatih keterampilan peneliti dalam mengembangkan produk.

1.4.2 Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi tambahan informasi mengenai proporsi tepung kacang kedelai dan mocaf terhadap karakteristik kimia dan organoleptik pada *snack bar*.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat mengenai alternatif makanan sehat bagi penderita obesitas dan masyarakat luas dan pemanfaatan tepung kacang kedelai dan mocaf sebagai bahan pangan yang memiliki kandungan protein dan kalori yang baik.

BAB 2

TINJAUAN TEORI

2.1 Tinjauan Teori

2.1.1 Obesitas

Akumulasi jaringan lemak tubuh secara berlebihan yang berisiko mengganggu kesehatan dikenal sebagai obesitas. Kriteria klinis kondisi ini ditandai oleh nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) yang menyentuh angka ≥ 30 kg/m² (*World Health Organization, 2021*). Masalah gizi ini berakar dari ketidakseimbangan kronis antara asupan kalori harian yang melebihi penggunaan energi tubuh. Dampaknya, obesitas menjadi faktor pemicu utama timbulnya berbagai Penyakit Tidak Menular (PTM), seperti penyakit kardiovaskular, diabetes tipe 2, kelainan muskuloskeletal, hingga beberapa tipe kanker.

Lonjakan kasus obesitas tidak hanya menjadi isu global—di mana WHO (2021) mencatat lebih dari 1,9 miliar dewasa mengalami *overweight* dan 650 juta di antaranya tergolong obesitas—tetapi juga menjadi ancaman serius di tingkat nasional. Data Survei Kesehatan Indonesia (*SKI 2023*) mengonfirmasi kenaikan prevalensi obesitas dewasa (>18 tahun) di Indonesia menjadi 23,4% (naik dari 21,8% pada 2018). Bahkan, proporsi obesitas sentral pada usia di atas 15 tahun telah mencapai 36,8%, dengan puncaknya berada di DKI Jakarta (45,7%). Tingginya angka kejadian ini menegaskan urgensi tersedianya intervensi gizi yang tepat, termasuk perancangan produk makanan selingan dengan formulasi khusus untuk mengontrol asupan energi penderita obesitas.

2.1.2 Patofisiologi Obesitas

Obesitas merupakan kondisi kompleks yang melibatkan ketidakseimbangan antara asupan kalori dan pengeluaran energi tubuh. Kelebihan kalori yang dikonsumsi akan disimpan dalam bentuk jaringan adiposa, terutama lemak