

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hipertensi dianggap sebagai salah satu tantangan kesehatan masyarakat yang paling signifikan di seluruh dunia dan menjadi penyebab faktor risiko penyakit kardiovaskular, stroke dan gagal ginjal. Hipertensi merupakan suatu kondisi kronis yang mempengaruhi jutaan orang di seluruh dunia dan terus menjadi kontributor utama untuk morbiditas dan mortalitas kardiovaskular. Hipertensi merupakan kondisi dimana terjadi peningkatan tekanan darah secara kronis (dalam kurun waktu yang lama) yang dapat menyebabkan kesakitan pada seseorang dan bahkan dapat menyebabkan kematian (Ainurrafiq et al., 2019). Seseorang dapat disebut menderita hipertensi jika didapatkan tekanan darah sistolik >140 mmHg dan diastolik >90 mmHg. Hipertensi adalah salah satu faktor risiko terpenting yang dapat dimodifikasi untuk penyakit kardiovaskular, pengobatan yang dimulai begitu diketahui dapat mengurangi risiko kardiovaskular individu dan merupakan penyebab utama kematian dan penyebab kecacatan terbesar ketiga di seluruh dunia (Alfaini et al., 2023).

Berdasarkan data dari WHO (*World Health Organization*) tahun 2019, menunjukkan prevalensi hipertensi secara global sebesar 22% dari total penduduk dunia. Wilayah Afrika memiliki prevalensi hipertensi tertinggi sebesar 27% dan wilayah Amerika memiliki prevalensi hipertensi terendah yakni 18%. Asia Tenggara sendiri berada di posisi ke-3 tertinggi dengan prevalensi sebesar 25% terhadap total penduduk. (WHO, 2019). Secara global, *World Health Organization* (WHO) memperkirakan prevalensi hipertensi mencapai 33% pada tahun 2023 dan dua pertiga diantaranya berada di negara miskin dan berkembang (WHO, 2023). *World Health Organization* (2018), sekitar 1,56 miliar orang di seluruh dunia menderita hipertensi dan prevalensi hipertensi terus meningkat tajam. Menurut *World Health Organization* memperkirakan bahwa 29% orang dewasa akan menderita hipertensi pada tahun 2025. Penderita darah tinggi di dunia ini banyak sekali penyakit jantung (kardiovaskuler), ginjal dan stroke yang merupakan komplikasi dari penyakit ini (WHO, 2018). Berdasarkan SKI (Survei Kesehatan Indonesia) tahun 2023, prevalensi hipertensi berdasarkan pengukuran tekanan darah pada usia ≥ 18 tahun di Indonesia sebesar 30,8%, prevalensi pada Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 31,3% (SKI, 2023). Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (2023), prevalensi hipertensi penduduk usia produktif di Indonesia pada kelompok umur 18-24 tahun sebesar 10,7%, sedangkan pada umur 25-34 tahun sebesar 17,4% (SKI, 2023). Berdasarkan Data Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2020, menurut data Kabupaten/Kota prevalensi hipertensi tertinggi Makassar sebanyak 290.247 kasus (Dinkes Sulsel, 2020).



hipertensi lebih sering dijumpai pada kelompok usia lanjut. Namun, penyakit ini juga dapat menyerang kelompok usia muda. Menurut (20), hipertensi dikalangan usia muda memengaruhi 1 dari 8 orang antara 20 dan 40 tahun. Faktor yang paling berperan terhadap timbul hipertensi pada dewasa muda disebabkan karena gaya hidup saat ini seperti merokok, stres kurangnya aktivitas fisik, dan pola

konsumsi makanan yang tidak sehat (Rahmawati & Kasih, 2023). Penelitian oleh Sari et al. (2023) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat obesitas (p -value 0.010), indeks massa tubuh (p -value 0.026), stres (p -value 0.027), dan paparan asap rokok (p -value 0.057) dengan kejadian hipertensi pada usia dewasa muda (20-44 tahun).

Hipertensi dapat memengaruhi sistem kardiovaskular dengan menyebabkan gangguan pada pembuluh darah yang berdampak pada terganggunya suplai oksigen ke jaringan tubuh. Kondisi ini membuat tekanan darah dalam arteri meningkat, sehingga jantung harus bekerja lebih keras untuk memenuhi kebutuhan oksigen tubuh. Hipertensi dapat menimbulkan masalah kesehatan serius, termasuk menjadi salah satu penyebab utama stroke dan kematian. Penderita hipertensi umumnya memerlukan pengobatan jangka panjang, meskipun dalam beberapa kasus juga diperlukan pengobatan jangka pendek. Ketergantungan pada obat-obatan dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan dampak negatif, seperti gangguan fungsi ginjal, serta membebani kesehatan secara keseluruhan. Selain itu, pengobatan yang terus-menerus juga berpotensi menimbulkan beban ekonomi bagi keluarga, mengingat biaya pengobatan yang harus dikeluarkan dalam jangka panjang dapat mengurangi alokasi untuk kebutuhan lainnya (Halawa et al., 2023).

Faktor hipertensi melibatkan kombinasi dari gaya hidup tidak sehat dan predisposisi genetik. Kebiasaan seperti konsumsi makanan tinggi garam dan lemak, merokok, kurangnya aktivitas fisik, konsumsi alkohol berlebihan, serta stres memainkan peran besar dalam meningkatkan risiko hipertensi. Faktor lain, seperti obesitas, yang prevalensinya cukup tinggi di Indonesia (obesitas sentral 31% dan obesitas umum 21,8% menurut Riskesdas 2018), juga menjadi kontributor utama hipertensi. Selain itu, kurangnya konsumsi sayur dan buah yang mencapai 95,5% dari populasi, turut memperburuk risiko hipertensi. Banyak individu tidak menyadari bahwa mereka mengidap hipertensi, mengingat penyakit ini sering kali tidak menunjukkan gejala yang jelas (*silent killer*). Oleh karena itu, penting untuk melakukan deteksi dini dan memulai pola hidup sehat untuk mencegah dampaknya pada masa depan (Prasetya & Kusumawati, 2023).

Pola makan merupakan perilaku paling penting yang dapat mempengaruhi keadaan gizi. Hal ini disebabkan karena kuantitas dan kualitas makanan dan minuman yang dikonsumsi akan mempengaruhi asupan gizi sehingga akan mempengaruhi kesehatan individu dan masyarakat. Memperhatikan pola makan sehari-hari mampu meminimalisir risiko terjadinya penyakit, salah satunya hipertensi. Hal yang harus diperhatikan yaitu dengan menerapkan pola hidup sehat, termasuk memperhatikan asupan makanan yang dikonsumsi dan mulai



akan yang sehat semisal sayur dan buah-buahan yang baik untuk h. Banyak mengkonsumsi air juga disarankan untuk menjaga i karena air akan dapat melancarkan peredaran darah sehingga mengalir ke otak tidak akan terhambat (Kadir, 2019).

makanan dan minuman tinggi karbohidrat sederhana dapat kresi natrium melalui urin, yang menyebabkan akumulasi natrium an berkontribusi pada peningkatan tekanan darah. Selain itu,

asupan karbohidrat sederhana yang melebihi rekomendasi dapat memicu hipertrigliseridemia, yang meningkatkan risiko aterosklerosis. Serat sebagai bagian dari karbohidrat kompleks memiliki manfaat memberikan rasa kenyang, sehingga membantu menurunkan respons insulin. Karbohidrat diduga memiliki peran signifikan dalam proses tersebut. Ketika dikonsumsi secara berlebihan, karbohidrat akan dimetabolisme menjadi trigliserida dan LDL (*Low-Density Lipoprotein*). Asupan karbohidrat yang berlebih dapat meningkatkan kadar trigliserida dalam darah, yang kemudian diubah menjadi lemak. Akumulasi lemak ini dapat memicu aterosklerosis, yang pada akhirnya berkontribusi pada terjadinya hipertensi (Katulistiwa, 2013 dalam Cinintya et al., 2017). Adapun karbohidrat yang berkualitas tinggi, seperti buah-buahan, biji-bijian utuh, sayuran yang mengandung banyak flavonoid dan antioksidan, dapat mengurangi stres oksidatif, meningkatkan fungsi endotel, dan menurunkan tekanan darah (Li et al., 2021).

Protein nabati memiliki efek positif dalam menurunkan risiko hipertensi. Kandungan asam amino tertentu dalam protein nabati, seperti glutamat, sistein, glutathion, dan arginin, memiliki sifat antihipertensi. Asam amino ini dapat mengurangi faktor-faktor penyebab hipertensi, termasuk resistensi insulin dan stres oksidatif, serta meningkatkan ketersediaan nitrit oksida. Selain itu, taurin dan triptofan membantu mengurangi aktivitas sistem saraf simpatis (Zhubi-Bakija et al., 2021). Hubungan antara protein nabati dengan tekanan darah, diantaranya adalah peningkatan asupan protein dapat meningkatkan asam amino plasma yang mungkin secara langsung memengaruhi reabsorpsi natrium proksimal atau mengubah permeabilitas sel dan selanjutnya meningkatkan aliran plasma ginjal, ukuran ginjal, dan laju filtrasi glomerulus (Wang et al., 2008 dalam Murfat et al., 2024).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kusumayanti et al (2024), didapatkan hasil adanya hubungan asupan protein dengan tekanan darah penderita hipertensi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Dodik Briawan, Widya Lestari Nurpratama, 2020) dengan hasil uji statistik bahwa semakin tinggi asupan protein maka semakin rendah tekanan darah sistolik dan diastolik pada penderita hipertensi. Konsumsi protein dalam jumlah yang cukup, bila diiringi dengan perubahan gaya hidup, dapat efektif menurunkan tekanan darah (Wade, 2023). Mekanisme penurunan tekanan darah oleh protein disebabkan oleh biopeptida dan asam-asam amino dalam protein. Hasil penghambatan ACE oleh bioaktif peptida menurunkan pembentukan angiotensin II, mengurangi vasokonstriksi dan menurunkan resistensi menurunkan tekanan darah (Purwani & Widyastuti dalam Nabil, 2024).

Faktor yang turut berkontribusi terhadap hipertensi adalah rendahnya asupan serat. Asupan serat yang kaya serat. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu et al (2022), bahwa apabila dikaitkan dengan kejadian hipertensi terdapat kecenderungan, mereka yang kurang mengkonsumsi serat yang menderita hipertensi dibanding dengan yang tidak mengkonsumsi serat (Rahayu et al., 2022). Hasil analisa penelitian yang dilakukan oleh Sokhiatun (2022), menunjukkan ada pengaruh asupan tinggi serat terhadap tekanan darah (sistolik dan diastolik) (Kholifah & Sokhiatun, 2022).



Asupan serat yang rendah mengurangi ekskresi asam empedu melalui feses, sehingga kolesterol lebih banyak direabsorpsi dari empedu. Akibatnya, kadar kolesterol dalam pembuluh darah meningkat, yang dapat menghambat aliran darah dan berdampak pada peningkatan tekanan darah (Yuriah et al., 2019). Sebaliknya, konsumsi serat yang mencukupi sesuai kebutuhan sangat bermanfaat dalam menjaga keseimbangan kolesterol tubuh (Melini & Tanuwijaya, 2021).

Serat pangan umumnya dapat diperoleh dengan mengonsumsi kelompok pangan nabati seperti biji-bijian, buah-buahan, dan sayur-sayuran (Rismaya, 2023). Salah satu bahan pangan nabati yang memiliki kandungan serat pangan yang tinggi adalah labu kuning (*Cucurbita moschata* Durh). Mekanisme serat dalam menurunkan tekanan darah, berhubungan dengan asam empedu. Serat pangan mengurangi kadar kolesterol yang bersirkulasi dalam plasma darah, karena serat pangan dapat mengikat asam empedu, mencegah absorpsi kolesterol dalam usus, dan meningkatkan ekskresi asam empedu ke feses, sehingga meningkatkan konversi kolesterol plasma menjadi asam empedu. Serat membutuhkan waktu paling sedikit 8 minggu untuk menurunkan tekanan darah secara maksimal (Yohandrey et al., 2023).

Banyak jenis obat tradisional yang bisa digunakan sebagai alternatif penurunan penyakit hipertensi, salah satunya adalah labu kuning. Jenis tanaman sayuran yang memiliki kandungan gizi yang lengkap yakni karbohidrat, protein, beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi, serta vitamin B dan C dan serat terdapat dalam labu kuning (*Cucurbita moschata*). Warna kuning atau oranye pada daging buahnya menandakan bahwa terdapat kandungan karotenoid yang sangat tinggi. Labu kuning adalah sumber karotenoid, pektin, garam mineral, vitamin dan juga zat bioaktif, contohnya seperti senyawa fenolik. Banyaknya kandungan gizi pada labu kuning, dipercaya dapat dimanfaatkan untuk menurunkan tekanan darah tinggi (Rismaya, 2023).

Labu kuning merupakan salah satu jenis buah yang termasuk dalam keluarga labu-labuan serta sekelompok tanaman merambat yang termasuk dalam famili Cucurbitaceae (Harlinah & Haumahu, 2022). Labu kuning sudah dimanfaatkan sebagai bahan pangan sejak ratusan tahun lalu, namun masyarakat masih kurang mengenal secara ilmiah kandungan zat gizi serta senyawa bioaktif dalam labu kuning (Manurung et al., 2021). Labu kuning (*Cucurbita moschata*) dikenal sebagai komoditas pertanian yang mengandung provitamin A atau β -karoten, serta zat gizi yang tinggi dan baik bagi tubuh manusia, seperti karbohidrat, protein, beberapa mineral seperti kalsium, besi, fosfor dalam serta beberapa vitamin, yaitu vitamin B dan C (Wiliana et al., 2021).

Tanaman labu kuning juga dapat digunakan sebagai obat tradisional sebagai



anti hipertensi, anti tumor, imunomodulasi, dan anti bakteri mengandung nutrisi dan senyawa bioaktif seperti fenolat, flavonoid, vitamin β -karoten, vitamin B2, α -tokoferol, vitamin C, dan lainnya (Yanti et al., 2018). Selain buah labu kuning mengandung senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid mudah larut dalam air sehingga dapat melancarkan pengeluaran air seni sehingga disebut sebagai diuretik (Suwanto et al., 2015; Muhsinah & Bau, 2022).

Pengolahan bahan pangan merupakan upaya alternatif yang bisa dilakukan dalam rangka meningkatkan nilai ekonomi serta menambah umur simpan dari produk. Upaya untuk pemanfaatan labu kuning yang melimpah pada saat panen adalah dengan pembuatan tepung labu kuning. Labu kuning memiliki daya simpan yang cukup lama namun volumenya besar dan mudah rusak dalam pengangkutan, sehingga perlu diolah menjadi suatu produk yang lebih tahan lama disimpan dan praktis, seperti tepung. Kelebihan dari produk tepung seperti penggunaannya yang luas untuk dibuat berbagai jenis makanan, penyimpanannya lebih mudah dilakukan karena dapat menghemat biaya transportasi, menghemat ruang penyimpanan dan memanfaatkan bahan baku yang berlebihan jika terjadi panen yang berlimpah pada musim tertentu (Putri et al., 2022). Pembuatan tepung labu kuning memiliki keunggulan yaitu memiliki masa simpan yang panjang, mudah dikemas untuk tujuan pemasaran dan sebagai produk antara yang fleksibel untuk diolah menjadi berbagai produk siap santap. Tepung labu kuning dapat digunakan sebagai bahan alternatif untuk substitusi tepung terigu dalam pembuatan berbagai macam produk makanan (Kurniawati, 2023).

Snack bar merupakan makanan selingan atau produk pangan padat yang berbentuk batang yang memiliki campuran dari berbagai bahan kering yang dikonsumsi dalam sehari dan dapat memenuhi kebutuhan zat gizi setiap harinya. *Snack bar* dapat memenuhi permintaan konsumen akan gizi, rasa dan kepraktisannya serta dapat mengurangi rasa lapar, akan tetapi *snack bar* yang biasanya beredar di pasaran cenderung mengandung energi yang tinggi, mengandung gula, lemak dan karbohidrat sederhana sehingga tidak baik untuk kesehatan tubuh, sehingga produk snack food bar yang dapat memenuhi kebutuhan kalori juga dapat memberikan efek kesehatan menjadi penting dikembangkan. Beberapa modifikasi pengembangan *snack bar* telah dilakukan untuk menonjolkan zat gizi tertentu berdasarkan target pemasarannya (Amalia & Nuryani, 2022).

Snack bar berbasis labu kuning memiliki keunggulan dalam mencegah hipertensi, berkat kandungan gizi makro dan mikronutrien yang mendukung dalam pencegahan hipertensi. Adapun hasil penelitian sejalan yang dilakukan oleh Yohandrey, et al (2023) yaitu pengaruh pemberian puding labu kuning (*Cucurbita moschata* durch) terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi, memiliki hasil terdapat adanya pengaruh puding labu kuning terhadap penurunan tekanan darah (Yohandrey et al., 2023).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah labu kuning (*Cucurbita moschata*) yang diolah menjadi *snack bar* dapat digunakan sebagai makanan sehat untuk membantu mencegah dan menurunkan tekanan darah



yang mengandung banyak serat, vitamin, dan zat gizi lain yang baik, terutama dalam menjaga tekanan darah tetap stabil. Dengan menggunakan *snack bar*, labu kuning bisa menjadi makanan ringan yang praktis dan mudah dikonsumsi sehari-hari. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan ide baru dalam pengembangan makanan sehat yang dapat mendukung kehidupan yang lebih sehat, terutama bagi penderita hipertensi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah disusun, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah "Berapa kandungan zat gizi makro (karbohidrat, protein, serat) pada formula *snack bar* berbasis labu kuning (*Cucurbita Moschata* Durh)?".

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat gizi makro (Karbohidrat, Protein, Serat) pada formula *snack bar* berbasis labu kuning sebagai camilan sehat untuk hipertensi.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui berapa kandungan karbohidrat pada formula *snack bar* berbasis labu kuning.
- b. Untuk mengetahui berapa kandungan protein pada formula *snack bar* berbasis labu kuning.
- c. Untuk mengetahui berapa kandungan serat pada formula *snack bar* berbasis labu kuning.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam bidang pengolahan dan pengembangan produk di bidang kesehatan dan gizi, serta menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan pemanfaatan *snack bar* berbasis labu kuning sebagai camilan sehat untuk hipertensi.

1.4.2 Manfaat Institusi

Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi salah satu informasi penting bagi civitas akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin untuk melakukan pengkajian dan penelitian berkelanjutan mengenai pemanfaatan bahan pangan.

1.4.3 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini secara praktis dapat digunakan sebagai referensi bagi khalayak umum dan sebagai bahan informasi kepada peneliti lainnya dalam menyusun suatu karya ilmiah dan mengaplikasikan ilmu yang diperoleh terkait dengan penelitian yang sejenis.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum tentang Hipertensi

2.1.1 Definisi Hipertensi

Menurut WHO (*World Health Organization*) tahun 2023, hipertensi merupakan kondisi di mana tekanan dalam pembuluh darah meningkat secara berkelanjutan. Pembuluh darah berfungsi mengalirkan darah dari jantung ke seluruh tubuh, dan setiap denyut jantung memompa darah ke pembuluh tersebut. Semakin tinggi tekanan darah, semakin berat kerja jantung untuk memompa darah. Hipertensi adalah gangguan kesehatan serius yang dapat meningkatkan risiko penyakit jantung, stroke, gangguan ginjal, serta penyakit lainnya. Hipertensi didefinisikan sebagai tekanan darah sistolik sebesar 140 mmHg atau lebih, dan/atau tekanan darah diastolik sebesar 90 mmHg atau lebih (WHO, 2023).

Hipertensi, atau tekanan darah tinggi, merupakan kondisi kronis yang ditandai dengan meningkatnya tekanan darah pada dinding arteri. Kondisi ini membuat jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Hipertensi dapat memicu berbagai penyakit degeneratif hingga menyebabkan kematian. Oleh karena itu, hipertensi dikenal sebagai silent killer atau pembunuh diam-diam, karena dapat menyerang siapa saja tanpa menunjukkan gejala yang jelas (Azizah et al., 2021).

2.1.2 Klasifikasi Hipertensi

Hipertensi menurut WHO & *International Society of Hypertension Working Group* (ISHWG) tahun 2020 dan Konsensus Perhimpunan Hipertensi Indonesia tahun 2019 diklasifikasikan menjadi beberapa bagian yaitu klasifikasi optimal, normal, normal-tinggi, hipertensi ringan, hipertensi sedang, dan hipertensi berat. Klasifikasi Hipertensi menurut WHO & ISHWG, serta Konsensus Perhimpunan Hipertensi Indonesia tahun 2019 dapat dilihat seperti tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Klasifikasi Hipertensi Menurut WHO-ISHWG 2020

Kategori	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	<130	<85
Tinggi	130-139	85-89
Tingkat 1 (Hipertensi)	140 – 159	90 – 99
Sub-group : perbatasan	140 - 149	90 - 94
Tingkat 2 (Hipertensi)	160 - 179	100 - 109
Tingkat 3 (Hipertensi)	>180	>110
Normal Sistol tensolasi d systolic nsion)	140 - 149	>90

WHO-I SHWG2020



Tabel 2.2 Klasifikasi Hipertensi
Hasil Konsensus Perhimpunan Hipertensi Indonesia Tahun 2019

Kategori	Tekanan Darah Sistol (mmHg)	Tekanan Darah Diastol (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Normal-Tinggi	130-139	85-89
Hipertensi derajat 1	140-159	90-99
Hipertensi derajat 2	160-179	100-109
Hipertensi derajat 3	≥180	>100
Hipertensi Sistolik	≥140	>90

Sumber : Konsensus Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia, 2019

2.1.3 Patofisiologi Hipertensi

Hipertensi terjadi melalui proses pembentukan angiotensin II dari angiotensin I yang dikatalisis oleh enzim angiotensin-converting enzyme (ACE). ACE memiliki peran krusial dalam mengatur tekanan darah. Proses ini bermula dari angiotensinogen yang diproduksi oleh hati, kemudian diubah menjadi angiotensin I oleh renin, enzim yang disekresikan oleh ginjal. Angiotensin I selanjutnya dikonversi menjadi angiotensin II oleh ACE yang terletak di jaringan paru-paru (Lukitaningtyas & Cahyono, 2023).

Angiotensin II memiliki beragam efek fisiologis yang berkontribusi pada peningkatan tekanan darah. Pertama, angiotensin II merangsang sistem saraf simpatis dengan memicu pelepasan norepinefrin, yang pada gilirannya meningkatkan denyut jantung dan menyebabkan vasokonstriksi. Kedua, angiotensin II mendorong kelenjar adrenal untuk melepaskan aldosteron, hormon yang berfungsi meningkatkan penyerapan kembali natrium dan mengeluarkan kalium di tubulus ginjal. Penyerapan natrium yang meningkat ini menyebabkan retensi air dalam pembuluh darah, sehingga meningkatkan volume dan tekanan darah. Selain itu, angiotensin II juga memicu sekresi hormon antidiuretik (ADH) serta meningkatkan rasa haus. ADH, yang diproduksi oleh hipotalamus dan dilepaskan melalui kelenjar hipofisis posterior, bekerja pada ginjal untuk mengatur osmolalitas serta volume urin. Kadar ADH yang meningkat menyebabkan pengurangan produksi urin (antidiuresis), membuat urin menjadi lebih pekat dengan osmolalitas tinggi. Untuk menyeimbangkan osmolalitas tersebut, tubuh menambah volume cairan ekstraseluler dengan menarik cairan dari ruang intraseluler. Hal ini meningkatkan volume darah, yang akhirnya berkontribusi pada peningkatan tekanan darah (Andrianto, 2022).

Fungsi endotel merupakan mekanisme utama dalam fisiologi hipertensi. Angiotensin II menurunkan produksi nitric oxide, senyawa yang membantu relaksasi pembuluh darah, dan meningkatkan pembentukan radikal bebas seperti superoksida. Radikal ini merusak endotel, menyebabkan peradangan, serta



mengurangi elastisitas pembuluh darah. Kondisi ini memicu vasokonstriksi yang berkepanjangan dan perubahan struktural pembuluh darah (remodeling vaskular), ditandai dengan penebalan dinding pembuluh darah serta penyempitan lumen arteri (Pikir et al., 2015).

2.1.4 Penyebab Hipertensi

Hipertensi disebabkan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, meskipun tidak ada penyebab spesifik yang dapat diidentifikasi. Perubahan gaya hidup dan pola makan modern menjadi salah satu faktor meningkatnya kasus hipertensi dewasa ini. Pola makan yang tidak sehat, dipenuhi dengan makanan cepat saji yang kaya lemak serta garam, ditambah dengan gaya hidup yang malas berolahraga, jarang beraktivitas, dan mudah terkena stress, telah berperan dalam menambah jumlah penderita hipertensi (Elsi, 2022). Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap hipertensi menurut Marhabatsar (2021), meliputi genetika, jenis kelamin, usia, obesitas, kurang olahraga, kebiasaan merokok, dan konsumsi natrium berlebih.

a. Faktor Genetik

Genetika memainkan peran penting dalam risiko hipertensi, di mana riwayat keluarga, terutama dari orang tua, dapat meningkatkan kemungkinan seseorang mengalami hipertensi hingga dua kali lipat dibandingkan dengan individu tanpa riwayat keluarga hipertensi. Penelitian menunjukkan bahwa 70–80% kasus hipertensi esensial terkait dengan riwayat keluarga yang serupa.

b. Faktor Jenis Kelamin

Jenis kelamin juga memengaruhi risiko hipertensi. Pada perempuan, risiko meningkat setelah menopause akibat penurunan hormon estrogen yang berperan dalam menjaga elastisitas pembuluh darah. Perubahan hormonal ini sering kali memicu kenaikan berat badan dan reaktivitas tekanan darah. Selain itu, perempuan cenderung mengembangkan kebiasaan tidak sehat saat mengalami stres, seperti merokok, konsumsi alkohol, atau pola makan buruk, yang semakin meningkatkan risiko hipertensi. Pada laki-laki, hipertensi lebih sering dipengaruhi oleh tingkat stres tinggi akibat pekerjaan dan aktivitas fisik berat.

c. Faktor Usia

Usia menjadi faktor signifikan dalam perkembangan hipertensi. Seiring bertambahnya usia, terjadi perubahan fisiologis pada tubuh, yaitu penurunan elastisitas arteri, peningkatan resistensi perifer, dan penurunan sensitivitas refleks baroreseptor. Aktivitas ginjal yang menurun pada usia lanjut juga berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah.

d. Faktor Obesitas

Obesitas merupakan pemicu utama hipertensi karena menyebabkan perubahan fisiologis tubuh. Kelebihan berat badan



meningkatkan curah jantung dan sirkulasi darah, yang mengharuskan jantung memompa lebih banyak darah. Selain itu, obesitas juga meningkatkan kadar insulin plasma, yang memicu reabsorpsi natrium dan memperburuk tekanan darah tinggi.

e. Faktor Kurang Olahraga

Kurangnya aktivitas fisik berkontribusi terhadap perkembangan hipertensi karena menyebabkan penumpukan lemak tubuh dan kolesterol. Individu yang jarang berolahraga cenderung memiliki detak jantung lebih cepat, dan otot jantung bekerja lebih keras. Ketika tiba-tiba melakukan aktivitas berat, tubuh tidak dapat beradaptasi, sehingga memicu tekanan darah tinggi.

f. Faktor Merokok

Merokok merupakan kebiasaan yang berbahaya bagi kesehatan karena kandungan karbon monoksida dalam asap rokok dapat masuk ke aliran darah, menyebabkan peningkatan tekanan darah. Zat-zat beracun dalam rokok juga berkontribusi terhadap penggumpalan darah dan penyumbatan pembuluh darah, yang pada akhirnya meningkatkan risiko hipertensi.

g. Faktor Konsumsi Natrium Berlebih

Asumsi natrium yang berlebihan dapat menyebabkan penyempitan diameter arteri, sehingga jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah melalui ruang yang terbatas. Hal ini meningkatkan tekanan darah dan risiko hipertensi.

2.1.5 Dampak Hipertensi

Hipertensi, atau tekanan darah tinggi, merupakan salah satu penyebab utama penyakit jantung dan stroke. Setiap tahun, hipertensi bertanggung jawab atas 9,4 juta kematian yang diakibatkan oleh penyakit jantung dan stroke. Jika digabungkan, kedua penyakit ini menjadi penyebab utama kematian di dunia. Selain itu, hipertensi juga meningkatkan risiko gagal ginjal serta berbagai kondisi kesehatan lainnya. Hipertensi sering kali terjadi bersamaan dengan faktor risiko lain, seperti obesitas, diabetes, dan kolesterol tinggi, yang semakin memperburuk risiko kesehatan. Peningkatan tekanan darah yang berlangsung secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan organ, seperti gagal ginjal, penyakit jantung koroner, dan gangguan otak, terutama jika tidak terdeteksi sejak dini dan tidak mendapatkan pengobatan yang tepat (Suciana et al., 2020). Hipertensi juga berkontribusi pada risiko kematian dini, yang meningkat seiring dengan kenaikan tekanan darah sistolik dan

diastolik. Tekanan darah tinggi yang berkepanjangan dapat merusak pembuluh darah pada organ vital seperti jantung, ginjal, otak, dan mata (Suciana et al., 2021).

Pencegahan Hipertensi

Pencegahan hipertensi dapat dilakukan dengan penerapan pola hidup sehat, seperti menerapkan pola makan sehat, rutin melakukan aktivitas fisik, menghindari rokok, tidak mengonsumsi garam dan minyak secara



berlebihan, tidak mengonsumsi minuman beralkohol dan mengelola stres dengan baik (Setiana et al., 2022). Pola makan yang tepat adalah salah satu cara penting untuk mengatasi hipertensi, karena dapat membantu dalam pengendalian tekanan darah (Chrismilasari et al., 2020). Beberapa zat gizi makro yang memiliki peran penting dalam mencegah dan mengontrol tekanan darah tinggi.

a. Karbohidrat

Karbohidrat yang berkualitas tinggi, seperti buah-buahan, biji-bijian utuh, sayuran yang mengandung banyak flavonoid dan antioksidan, dapat mengurangi stres oksidatif, meningkatkan fungsi endotel, dan menurunkan tekanan darah (Li et al., 2021). Serat merupakan karbohidrat kompleks yang dapat memberi efek rasa kenyang sehingga menyebabkan respon insulin menjadi rendah. Serat mengandung lebih banyak mikronutrien dan fitokimia yang dikaitkan dengan peningkatan fungsi endotel dan sensitivitas insulin, serta membantu dalam proses pembuangan lemak (Kurniyati et al., 2022).

b. Protein

Protein nabati memiliki efek positif dalam menurunkan risiko hipertensi. Kandungan asam amino tertentu dalam protein nabati, seperti glutamat, sistein, glutathione, dan arginin, memiliki sifat antihipertensi. Asam amino ini dapat mengurangi faktor-faktor penyebab hipertensi, termasuk resistensi insulin dan stres oksidatif, serta meningkatkan ketersediaan nitrit oksida. Selain itu, taurin dan triptofan membantu mengurangi aktivitas sistem saraf simpatis (Zhubi-Bakija et al., 2021). Konsumsi protein dalam jumlah yang cukup, bila diiringi dengan perubahan gaya hidup, dapat efektif menurunkan tekanan darah (Wade, 2023).

Mekanisme potensial L-arginin pada hipertensi adalah meningkatkan fungsi vasomotor endothelial meningkatkan sintesis nitrit oksida vaskuler menurunkan aktivitas endotelin I dan angiotensin II meningkatkan sensitivitas insulin. Regulasi arginin dalam meningkatkan sensitivitas insulin dari sel beta di pankreas dapat menekan pembentukan angiotensinogen oleh angiotensin II sehingga tidak terjadi vasokonstriksi. Hasil penghambatan ACE oleh bioaktif peptida menurunkan pembentukan angiotensin II, mengurangi vasokonstriksi dan menurunkan resistensi perifer total serta menurunkan tekanan darah. Asam amino memiliki peran yang penting dalam regulasi pembuluh darah. Asam amino arginine bertindak sebagai substrat dari nitric oxide. Regulasi arginin dalam meningkatkan sensitivitas insulin dari sel beta di pankreas dapat menekan pembentukan angiotensinogen oleh angiotensin II sehingga tidak terjadi vasokonstriksi (Purwani & Astuti dalam Nabil, 2024).

Konsumsi serat yang mencukupi sesuai kebutuhan sangat bermanfaat dalam menjaga keseimbangan kolesterol tubuh (Melini &



Tanuwijaya, 2021). Serat pangan umumnya dapat diperoleh dengan mengonsumsi kelompok pangan nabati seperti biji-bijian, buah-buahan, dan sayur-sayuran (Rismaya, 2023). Salah satu bahan pangan nabati yang memiliki kandungan serat pangan yang tinggi adalah labu kuning (*Cucurbita Moschata* Durh). Mekanisme serat dalam menurunkan tekanan darah, berhubungan dengan asam empedu. Serat pangan mengurangi kadar kolesterol yang bersirkulasi dalam plasma darah, karena serat pangan dapat mengikat asam empedu, mencegah absorpsi kolesterol dalam usus, dan meningkatkan ekskresi asam empedu ke feses, sehingga meningkatkan konversi kolesterol plasma menjadi asam empedu. Serat membutuhkan waktu paling sedikit 8 minggu untuk menurunkan tekanan darah secara maksimal (Yohandrey et al., 2023).

**Tabel 2.3 Tabel Sintesa Tentang
Intervensi Gizi Terhadap Hipertensi**

No.	Judul (Penulis, Tahun)	Sampel	Metode	Hasil Penelitian
1	Penerapan Mengkonsums i Pangan Umbi Jalar Sebagai Intervensi dalam Menurunkan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi. (Budiawan, E., Hafifah, V. N., & Tauriana, S., 2024).	1 orang penderita hipertensi	Deskriptif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa mengkonsumsi agar-agar umbi ungu dapat mengontrol tekanan darah yang berlebihan.
2	Efektifitas Jus Jeruk Dan Jus Tomat Terhadap Hipertensi Di Desa Tambaksogra Banyumas. (Marlina, R., & Mujahid, I., 2020).	15 responden jus jeruk dan 15 jus tomat	Metode Kuantitatif Desain Quasy Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan rata- rata sistolik dan diastolik kedua kelompok terhadap perubahan tekanan darah pasien hipertensi dengan ISSN:2528- 66510;Volume



				5;No.3(Juny, 2020): 786-797 Jurnal Human Care 787 nilai t hitung sistolik 3.820 dan diastolik 4.482 atau t hitung > t table dan p-value <0.05. Jus tomat lebih efektif dibandingkan dengan jus jeruk untuk menurunkan tekanan darah
3	Pemberian Pisang Raja terhadap Nyeri Pada Keluarga Ny. Y Dengan Hipertensi Di Desa Pulau Tinggi. (Musrianti, M., Indrawati, I., & Sudiarti, P. E., 2024).	1 keluarga di Desa Pulau Tinggi	Deskriptif Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan penurunan tekanan darah dengan perbandingan sebelum pemberian TD : 170/100mmHg mengalami penurunan hingga hari ketiga didapatkan TD : 130/90mmHg.
4	Status Gizi, Asupan Natrium, Asupan Serat dengan Kejadian Hipertensi: A Cross Sectional Study. (Melini, Wati, & Tanuwijaya., 2021)	100 orang yang dipilih menggunakan Teknik Purposive Sampling	Kuantitatif dengan pendekatan cross sectional study.	Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh signifikan antara diet tinggi serat dengan penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi.
	Asupan Protein dan Kalium	60 orang pasien hipertensi	Cross Sectional	Hasil penelitian menunjukkan adanya



	Berhubungan dengan Penurunan Tekanan Darah Pasien Hipertensi Rawat Jalan. (Kusumastuty, Widyani, & Wahyuni., 2016)			hubungan yang signifikan antara asupan protein dan asupan kalium dengan penurunan tekanan darah pada pasien hipertensi.
6	Pengaruh Diet Tinggi Serat terhadap Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi. (Cholifah, N., & Sokhiatun, S., 2022).	30 pasien hipertensi	Quasy Experiment	Ada pengaruh signifikan antara diet tinggi serat dengan penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi.

2.2.1 Definisi Labu Kuning

Labu kuning merupakan salah satu pangan lokal yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku alternatif atau pengganti dalam berbagai produk olahan makanan (Millati et al., 2020). Selain itu, labu kuning juga berpeluang menjadi sumber makanan bergizi (Furqan et al., 2018). Buah labu kuning terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kulit luar (*exocarpium*) yang kuat dan keras dengan warna bervariasi seperti kuning, hijau, krem, atau coklat muda dalam bagian tengah berupa daging buah (*sarcocarpium*) yang tebal, berair, berwarna kuning, dan dapat dikonsumsi dalam serta bagian dalam yang berisi serabut dan biji (semen). Bagian labu kuning yang biasanya dimanfaatkan untuk bahan pangan adalah daging buah dan bijinya (Trisnawati et al., 2014 dalam Rahman & Astuti, 2022).

2.2.2 Klasifikasi Labu Kuning

Tanaman labu kuning memiliki 12 spesies dan 5 spesies diantaranya banyak dibudidayakan, yaitu *Cucurbita argyrosperma*, *Cucurbita ficifolia*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata* dan *Cucurbita pepo* (Hussain et al., 2022). Jenis tanaman labu kuning yang banyak dijumpai di Indonesia adalah *Cucurbita moschata* D. Hierarki klasifikasi tanaman labu kuning (*ta Moschata* D. Hierarki klasifikasi tanaman labu kuning menurut Taxonomy Serial Number (TSN) yang diperoleh dari Integrated Taxonomy Information System (ITIS) sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
 Subkingdom : *Viridiplantae*
 Superdivisi : *Embryophyta*
 Divisi : *Tracheophyta*



Sub divisi : *Spermatopyta*
 Kelas : *Magnoliopsida*
 Super ordo : *Rosanae*
 Ordo : *Cucurbitales*
 Famili : *Cucurbitaceae*
 Genus : *Cucurbita*
 Spesies : *Cucurbita Moschata Duchesne.*

2.2.3 Zat Gizi Labu Kuning

Tabel 2.4 Kandungan Zat Gizi pada 100 g Labu Kuning

Zat Gizi	Jumlah
Energi	51 kal
Protein	1,7 g
Lemak	0,5 g
Karbohidrat	10 g
Serat	2,7 g
Kalsium	40 mg
Fosfor	180 mg
Zat Besi	0,7 g
Natrium	280 mg
Kalium	220 mg
Tembaga	0,35 g
Seng (Zn)	1,5 g
Beta Karoten	1.569 mcg
Vit. B1	0,20 mg
Niasin	0,1 mg
Vitamin C	2 mg

Sumber : TKPI, 2020

Labu kuning (*Cucurbita Moschata* Durr) adalah jenis tanaman sayuran yang memiliki banyak manfaat, terutama sebagai bahan makanan yang kaya akan nutrisi. Kandungan gizinya meliputi karbohidrat, protein, beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi, serta vitamin B, vitamin C, dan serat. Warna kuning atau oranye pada daging buah labu menunjukkan tingginya kandungan karotenoid (Ranonto, 2015 dalam Kandoli & Tulaka, 2022). Labu kuning dapat tumbuh di berbagai wilayah, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi, dan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, sehingga berpotensi menjadi sumber pangan.

Tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang signifikan karena hampir seluruhnya dapat dimanfaatkan, mulai dari daun muda hingga buahnya (Kandoli & Tulaka, 2022).

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) adalah salah satu tanaman sayuran yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, serta kaya akan nutrisi terutama vitamin A dan vitamin C, yang berfungsi sebagai bagian yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Berbagai penelitian



telah mengungkapkan manfaat labu kuning, termasuk dalam mencegah hipertensi, serangan jantung, memperlambat proses penuaan, dan sebagai upaya pencegahan terhadap penyakit kanker (Akbar, 2015 dalam Sihombing et al., 2022). Labu kuning mengandung beragam zat gizi yang cukup lengkap, seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral (Usmiati et al., 2005 dalam Rahman & Astuti, 2022). Kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi menjadikan labu kuning sebagai sumber karbohidrat potensial dengan harga yang terjangkau bagi masyarakat (Gumolung, 2019 dalam Rahman & Astuti, 2022).

Tabel 2.5 Tabel Sintesa Tentang Labu Kuning

No	Judul (Penulis, Tahun)	Sampel	Metode	Hasil Penelitian
1	Pengaruh Proporsi Labu Kuning (Cucurbita moschata Durh) terhadap Mutu (Karbohidrat dan Serat) serta Daya Terima Kue Kering (Cookies) (Suryani, Yasmin, & Jumadianor., 2014)	Kue kering (cookies) berbahan dasar labu kuning dengan konsentrasi penambahannya sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%.	Eksperimen	Hasil eksperimen penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara proporsi labu kuning terhadap kadar karbohidrat. Tetapi ada pengaruh antara proporsi labu kuning terhadap kadar serat kasar.
2	Pengaruh Pemberian Puding Labu Kuning (Cucurbita Moschata Durh) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada penderita hipertensi. (Yohanday, Kasmiyetti, andayani, wiyanti, & Edmon., 2023)	40 orang yang mencakup kelompok perlakuan dan kelompok kontrol	Quasi eksperimen two group pretest-posttest	Hasil penelitian menunjukkan rata-rata penurunan tekanan darah 20,35/8,05 mmHg pada kelompok perlakuan dan 3,30/4,35 mmHg pada kelompok kontrol. Serta,



				terdapat perbedaan rata-rata tekanan darah yang signifikan ($p < 0,05$) dan terdapat pengaruh perubahan tekanan darah yang signifikan ($p < 0,05$) dari kedua kelompok sebelum dan setelah intervensi.
3	The Content of Proximate, Beta Carotene, and Organoleptic Pumpkin Mooncake as a Snack to Improve the Immune System in the Elderly (Widayati, M. H., Ratnaningsih, N., & Lastariwati, B, 2023).	80 orang lansia	Research & Development	Hasil analisis kadar protein dengan metode Kjeldhal pada kue bulan labu kuning adalah 2,21%, sedangkan kadar protein pada kue bulan labu kuning asli adalah 1,31%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein kue bulan labu kuning hasil pengembangan lebih tinggi dibandingkan dengan kadar



				protein pada kue bulan labu kuning acuan. Peningkatan ini disebabkan karena adanya penambahan bahan tambahan yang dapat meningkatkan kadar protein pada proses pembuatan kue bulan labu kuning.
4	Analisis Aktivitas Antioksidan, Analisis Kandungan Gizi, Uji Organoleptik <i>Snack bar Sesame Seed</i> dan Tepung Labu Kuning Sebagai Alternatif Makanan Selingan Dengan Tinggi Antioksidan (Hastuti & Afifah., 2019)	Produk <i>snack bar</i> variasi tiga formula pada kadar sesame seed dan tepung labu kuning	Eksperimen tal rancangan acak lengkap	Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan formulasi <i>snack bar sesame seed</i> dan tepung labu kuning terhadap kandungan energi, karbohidrat, lemak, dan protein. Akan tetapi terdapat perbedaan yang signifikan antara formulasi <i>snack bar sesame seed</i> dan tepung labu kuning



				terhadap kandungan serat dan air.
5	Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning terhadap Kandungan Karbohidrat dan Protein Cookies (Hatta & Sandalayuk., 2020)	Kue cookies dengan 5 variasi penambahan tepung labu	True experimental design menggunakan rancangan acak lengkap	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung labu kuning berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat dan protein pada cookies.
6	Pengaruh substitusi tepung labu kuning (Cucurbita moschata L) terhadap nilai gizi brownies kukus labu kuning. (Subaktilah, Wahyono, Yudiastuti, & Mahros., 2021)	Brownies kukus dengan berbasis labu kuning sebesar 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%	Eksperimental	Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kandungan gizi pada brownies kukus melalui substitusi tepung.
7	Penentuan formula biscuit labu kuning (Cucurbita moschata) sebagai pangan diet penderita diabetes militus. (Sugitha, arsojuwono & oga., 2015)	Biskuit labu kuning dengan 5 variasi formula	Rancangan acak lengkap	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formula biskuit berpengaruh nyata terhadap kadar pati resisten, beta karoten dan kenaikan kadar gula darah serta kesukaan terhadap warna, rasa, aroma, tekstur dan



penerimaan
keseluruhan
biskuit labu
kuning.

2.3 Tinjauan Umum tentang Bahan *Snack bar*

2.3.1 Pengertian *Snack bar*

Makanan selingan memegang peranan penting dalam memberikan kontribusi tambahan untuk memenuhi kecukupan gizi, khususnya energi dan protein. Rata rata kontribusi makanan selingan sekitar 10% sampai 15% dari total energi perhari. Makanan selingan juga dibutuhkan sebagai salah satu komponen dalam kontribusi angka kecukupan gizi atau AKG. Makanan selingan juga dibutuhkan sebagai salah satu komponen dalam kontribusi angka kecukupan gizi atau AKG, sehingga pengembangan makanan selingan yang praktis dan bergizi seperti snack bar menjadi penting untuk mendukung asupan harian masyarakat (Nuraeni et. Al., 2024).

Snack bar adalah camilan berbentuk batang yang terbuat dari campuran berbagai bahan, seperti kacang-kacangan (Taula'bi' et al., 2021). *Snack bar* digemari karena cita rasanya yang lezat serta cara penyajiannya yang praktis dan sederhana. Selain itu, camilan ini juga kaya akan kandungan gizi (Pradipta, 2011 dalam Vindianti et al., 2024). Kandungan nutrisi dalam *snack bar* dapat diperoleh dari pemanfaatan pangan lokal yang memberikan manfaat positif bagi kesehatan (Vindianti et al., 2024). *Snack bar* umumnya terbuat dari bahan utama seperti tepung kedelai, aneka bahan bergizi maupun non-gizi, serta buah-buahan kering. Produk ini berbentuk batang dan biasa dikonsumsi sebagai makanan ringan di sela-sela kegiatan, sekaligus dapat membantu menahan rasa lapar. *Snack bar* juga berfungsi sebagai sumber energi karena bahan dasar utamanya meliputi tepung, gula, dan lemak (Ananda & Wijanarka, 2022).

Snack bar terdiri dari bahan utama berupa campuran sereal, buah-buahan, dan kacang-kacangan yang disatukan menggunakan agen pengikat seperti sirup, karamel, cokelat, atau bahan lainnya. Dalam proses pembuatannya, bahan-bahan utama dihubungkan satu sama lain oleh agen pengikat yang memberikan struktur. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bar* umumnya terbagi menjadi dua kategori, yaitu bahan pengikat dan bahan pelembut tekstur. Bahan pengikat yang berfungsi membentuk adonan padat meliputi tepung, air, dan garam, sementara bahan pelembut tekstur seperti gula, mentega, dan baking powder juga



untuk memberikan kelembutan serta membantu proses pencernaan. *Snack bar* yang sehat tidak hanya berfungsi sebagai energi, tetapi juga mengandung serat pangan, protein, antioksidan, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Wijanarka, 2022).

tu *Snack bar*

Syarat mutu *snack bar* mengacu pada SNI 01-4216-1996 mengenai Syarat Mutu Makanan Diet Kontrol Berat Badan. Beberapa persyaratan mutu *snack bar* ditunjukkan pada Tabel 2.4 :

Tabel 2.6 Syarat Mutu *Snack bar* Menurut SNI 01-4216-1996

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1. Keadaan		
1.1. Bau		Normal
1.2. Rasa		Normal
1.3. Warna		Normal
2. Kadar Air (b/b)	%	Maks. 4
3. Kadar Lemak	%	1,4-14
4. Kadar Protein	%	9-25
5. Kadar Kalori	kcal	120
6. Kadar Silikat (b/b)	%	Maks. 0,1
7. Bahan tambahan makanan	-	Sesuai SNI 01-2886-1992
7.1. Pemanis Buatan	-	Sesuai SNI 01-2886-1992
7.2. Pewarna		
8. Cemaran Logam		
8.1. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 01
8.2. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10
8.3. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40
8.4. Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
8.5. Arsen (As)	mg/kg	Maks. 10

Sumber: Badan Standarisasi Nasional Indonesia (2000) dalam Ayu (2023)

2.3.3 Pengertian Tepung Labu Kuning

Upaya pemanfaatan labu kuning secara sederhana dapat dilakukan dengan mengolah labu kuning menjadi tepung. Penambahan tepung labu kuning dalam berbagai produk pangan memiliki beberapa tujuan diantaranya, mengurangi penggunaan tepung terigu, meningkatkan pemanfaatan labu kuning, serta meningkatkan nilai gizi produk (Rismaya et al., 2018). Tepung merupakan produk setengah jadi yang dianjurkan dalam penanganan pascapanen labu kuning karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), mudah dibentuk, dapat diperkaya dengan zat gizi, dan lebih mudah dalam pemanfaatannya sesuai dengan tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Hatta & Sandalayuk, 2020).

Pengolahan labu kuning menjadi tepung labu kuning merupakan /ang mungkin dapat dilakukan dalam meningkatkan daya simpan u kuning agar tidak mengalami kerusakan. Pengolahan buah labu menjadi tepung memiliki beberapa kelebihan dibanding buah (Hatta & Sandalayuk, 2020). Tepung labu kuning juga menjadi tu alternatif dalam mengatasi permasalahan gizi. Dengan n gizi yang dimilikinya, terutama beta karoten (provitamin A) nya gi, tepung labu kuning sangat baik untuk fortifikasi. Tepung labu



kuning berpotensi sebagai pendamping terigu dalam berbagai produk olahan pangan sehingga produk olahan yang ditambah dengan tepung labu kuning mempunyai warna dan rasa yang menarik (Lestari et al., 2022).

Tepung labu kuning merupakan alternatif produk setengah jadi yang dapat digunakan sebagai bahan baku fleksibel untuk industri pengolahan lanjutan, memiliki daya simpan yang lama karena kadar air yang rendah, tidak membutuhkan tempat yang besar dalam penyimpanannya, dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Tepung labu kuning adalah produk awetan yang dapat dijadikan alternatif untuk memperpanjang umur simpan, memudahkan penyimpanan dan transportasi, memperluas jangkauan pemasaran dan mudah diolah menjadi produk-produk lain seperti cake, muffin, roti kering, kudapan, lauk pauk dan untuk campuran makanan bayi (Utami & Prasetyawati, 2020).

2.3.4 Pengertian *Oatmeal*

Oat adalah sejenis serelia yang dapat menjadi sumber karbohidrat. Kandungan yang ada di dalam *oat* membuatnya jauh lebih sehat dibandingkan dengan mengonsumsi beras. Beberapa nutrisi yang terkandung di dalam *oat* antara lain kandungan serat, protein, mineral, dan vitamin tinggi (Amalia, 2023). *Oat* (*Avena sativa*) berbeda dengan sereal lainnya karena mempunyai sifat multifungsi dan kandungan nutrisinya. *Oatmeal* adalah produk alami yang punya catatan keamanan yang sangat baik dan sejarah dalam pengobatan terutama di bidang dermatologi. Perkembangan terkini di bidang pangan dan gizi menunjukkan bahwa *oatmeal* merupakan sumber vitamin B kompleks, vitamin E, protein, lemak, dan mineral yang baik, vitamin E, protein, lemak dan mineral (Sava, 2023).

Oatmeal juga dikenal memiliki manfaat luar biasa bagi tubuh, mulai dari digunakan sebagai bahan makanan karena kandungan seratnya yang tinggi, hingga untuk kesehatan tubuh dan perawatan kulit. *Oatmeal* mengandung berbagai antioksidan seperti avenanthramides, selenium, fenol, serta vitamin A, C, dan E. Di dalam *oat* terkandung protein tetapi untuk kadarnya tergantung dengan perbedaan iklim, kondisi lahan, dan pertumbuhan yang kurang optimal. Jenis protein yang terkandung yaitu albumin, globulin, gliadin, dan prolamin. Kadar rata-rata protein ialah 14%-15% (Imawan, 2023).

Dalam *oat* terdapat kandungan betaglukan yang dipercaya memiliki banyak manfaat. Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa beta-glukan dapat membantu menurunkan berat badan. Serat beta-glukan menyerap air dan meningkatkan viskositas (atau ketebalan) makanan yang dicerna,

meningkatkan volume makanan di usus. Ini memperlambat dan kecepatan penyerapan nutrisi, yang mengarah pada perasaan kenyang. Selain itu, ada juga peningkatan kinin, hormon usus yang berhubungan dengan perasaan kenyang dan pemanjangan. Dalam satu penelitian, diet rendah kalori yang mengandung *oat* diuji selama lebih dari 6 minggu. Hasilnya adalah penurunan tekanan darah sistolik (SBP), kolesterol total, dan kolesterol LDL.



Ini membuktikan bahwa oat dapat membantu mengalahkan obesitas dan hipertensi (Sava, 2023).

2.3.5 Pengertian Tepung Terigu

Tepung terigu adalah bubuk halus yang berasal dari penggilingan biji gandum, dan umumnya digunakan sebagai komponen utama dalam pembuatan mie, kue, dan roti. Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu sejenis karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Selain itu, tepung terigu juga mengandung protein yang dikenal sebagai gluten, yang memiliki peran penting dalam menentukan tingkat elastisitas makanan yang dihasilkan dari bahan terigu tersebut. Tepung terigu dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok utama berdasarkan kadar proteinnya. Kelompok pertama adalah tepung terigu dengan kadar protein tinggi, biasanya sekitar 11% - 13% atau lebih. Tepung ini memiliki gluten yang kuat yang membuat adonan menjadi elastis ketika tercampur dengan cairan. Kelompok kedua adalah tepung terigu dengan kadar protein sedang, sekitar 8% - 10%. Tepung ini cocok digunakan untuk adonan yang perlu memiliki struktur yang lembut, tetapi masih bisa mengembang seperti dalam pembuatan kue. Kelompok ketiga adalah tepung terigu dengan kadar protein rendah, sekitar 6% - 8% (Raihan & Makkiyah, 2024).

Penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku untuk berbagai produk pangan, memiliki kelebihan dibanding dengan tepung sumber karbohidrat lainnya, karena tepung terigu memiliki kandungan gluten. Gluten adalah protein yang bersifat lengket dan elastis. Penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku produk makanan relatif mudah penyiapannya, awet dan dapat dibuat menjadi berbagai jenis makanan yang banyak disukai oleh berbagai kalangan masyarakat (Hartatanto, 2012).

Tabel 2.7 Tabel Sintesa Tentang Pengembangan Produk Berbentuk *Snack Bar*

No.	Judul (Penulis, Tahun)	Sampel	Metode	Hasil Penelitian
1	Formulasi <i>Snack Bar</i> Tepung Sorgum dan Labu Kuning Ditinjau dari Uji Aktivitas Antioksidan, Uji Kadar Serat dan ganoleptik. Info s (Winiastri, D., Hanifah, R. A, 21).	30 panelis pelajar SMA	Rancangan acak lengkap	Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan kandungan aktivitas antioksidan dan kadar serat pada kelima perlakuan. Hasil uji kadar serat larut air pada kelima produk <i>snack bar</i> , menunjukkan



					bahwa kandungan serat larut air yang paling tinggi yaitu dengan kode perlakuan S0L0 dan S4L4 sebesar 3.73 gram per 100 gram, yang memiliki komposisi Tepung Sorgum sebanyak 100 gr : Labu Kuning sebanyak 100 g
2	<i>Snack bar</i> Berbasis Campuran Tepung Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Dan Tepung Beras Merah (Oryza Nivara). (Anjani, T. G., Widyasaputra, R., & Hastuti, S, 2023).	<i>Snack bar</i> yang dicampur dengan tepung labu kuning dan tepung beras merah dari 6 jenis formula yang berbeda.	Rancangan acak sempurna		Perbandingan tepung labu kuning dan beras merah berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, serat kasar, dan antosianin <i>snack bar</i>. Kesukaan pada keseluruhan <i>snack bar</i> tertinggi (5,08=agak suka) pada perlakuan F4 50% tepung labu kuning:50% tepung beras merah, dan air 10,58%, abu 3,08%, protein 6,13%, lemak 27,22%, karbohidrat 56,27 %.



					antosianin 3,60%, uji tekstur 11,92(g/m ²) dan warna ΔE * 6,35
3	Analisis Kimia dan Uji Organoleptik <i>Snack</i> Berbahan Campuran Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata) dan Tepung Kacang Hijau (Vigna radiata). (Singgano, T. C., Koapaha, T., & Mamuaja, C. F, 2019)	Sifat Uji <i>bar</i> dari <i>Snack bar</i> yang dibuat dari campuran tepung labu kuning dan tepung kacang hijau dengan empat variasi perlakuan	Rancangan acak lengkap		Berdasarkan hasil penelitian <i>snack bar</i> campuran 20% tepung labu kuning : 80% tepung kacang hijau memiliki kandungan zat gizi terbaik yakni kadar protein 8,36%, kadar karbohidrat 37,21%, kadar lemak 7,10%, kadar air 49,38%, dan kadar abu 1,45% dengan nilai rata-rata uji organoleptik warna 3,88 (netral), aroma 4,36 (netral), tekstur 4,32 (netral), dan rasa 4,08 (netral).

2.4 Tinjauan Umum tentang Analisis Zat Gizi Makro

2.4.1 Analisis Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Karbohidrat yang penting dalam ilmu gizi dibagi menjadi dua golongan yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks.

Karbohidrat sederhana terdiri atas monosakarida yang merupakan dasar dari karbohidrat, disakarida yang terbentuk dari monosa yang dapat saling terikat, dan oligosakarida yaituantai pendek yang dibentuk oleh galaktosa, glukosa dan Karbohidrat kompleks terdiri atas polisakarida yang terdiri atas dua ikatan monosakarida dan serat yang dinamakan juga



polisakarida nonpati. Karbohidrat selain berfungsi untuk menghasilkan energi, juga mempunyai fungsi yang lain bagi tubuh (Siregar, 2014).

Karbohidrat yang berkualitas tinggi, seperti buah-buahan, biji-bijian utuh, sayuran yang mengandung banyak flavonoid dan antioksidan, dapat mengurangi stres oksidatif, meningkatkan fungsi endotel, dan menurunkan tekanan darah (Li et al., 2021). Serat merupakan karbohidrat kompleks yang dapat memberi efek rasa kenyang sehingga menyebabkan respon insulin menjadi rendah. Serat mengandung lebih banyak mikronutrien dan fitokimia yang dikaitkan dengan peningkatan fungsi endotel dan sensitivitas insulin, serta membantu dalam proses pembuangan lemak (Kurniyati et al., 2022).

Analisis karbohidrat dalam bahan pangan dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif akan menunjukkan keberadaan karbohidrat pada suatu bahan atau produk pangan. Keberadaan karbohidrat ini bisa ditentukan kategorinya apakah tinggi atau rendah. Sedangkan analisis kuantitatif akan menunjukkan kadar atau konsentrasi kandungan karbohidrat dari suatu bahan, sehingga bisa didapatkan nilainya (Atma, 2018). Analisis karbohidrat secara kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan metode Luff-schrool.

Metode Luff-schrool adalah metode penentuan kadar karbohidrat yang dilakukan secara kimiawi. Metode ini memiliki tingkat kesalahan 10% dan dinilai sebagai metode terbaik dalam pemeriksaan kadar karbohidrat, praktis, dan murah. Hal ini dikarenakan metode ini peka terhadap konsentrasi karbohidrat yang rendah. Namun, metode ini memiliki kelemahan akibat dari komposisi yang konstan (Aziz Elfandi et al., 2022). Metode Luff Schoorl adalah metode yang digunakan pada penentuan gula pereduksi. Prinsip analisis dengan Metode Luff Schoorl yaitu reduksi Cu^{2+} menjadi Cu^{+} oleh gula pereduksi (monosakarida). Monosakarida bebas akan mereduksi larutan basa dari garam logam menjadi bentuk oksida atau bentuk bebasnya. Kelebihan Cu^{2+} yang tidak tereduksi kemudian diukur dengan titrasi iodometri (SNI 01-2891-1992). Pada metode Luff Schoorl yang ditentukan bukannya kupro oksida yang mengendap tetapi dengan menentukan kupri oksida dalam larutan sebelum direaksikan dengan gula pereduksi (titrasi blanko) dan sesudah direaksikan dengan sampel gula pereduksi (titrasi sampel). Penentuannya dengan titrasi menggunakan Natrium tiosulfat. Selisih titrasi blanko dengan titrasi sampel ekuivalen dengan kupro oksida yang terbentuk dan juga ekuivalen dengan jumlah gula reduksi yang ada dalam bahan atau larutan (Sari et al., 2021).



Protein

Protein berasal dari kata *protos* atau *proteos* yang berarti pertama. Protein merupakan komponen utama penyusun sel hewan dan manusia. Sel merupakan pembentuk tubuh, maka protein yang ada dalam makanan berfungsi sebagai zat utama dalam pembentukan dan pertumbuhan tubuh. Protein merupakan molekul besar

dengan berat molekul bervariasi antara 5000 sampai jutaan. Protein akan menghasilkan asam-asam amino jika terhidrolisis oleh asam atau enzim. Protein nabati dianggap sebagai makanan vegan, menyediakan asam amino dalam jumlah banyak, langsung diserap oleh tubuh, dan membantu mengobati berbagai penyakit. Apalagi protein yang berasal dari makanan nabati kaya akan serat, asam lemak tak jenuh ganda, oligosakarida, dan karbohidrat. Oleh karena itu, hal ini terutama terkait dengan penurunan penyakit kardiovaskular (Ilvada et al., 2024).

Protein nabati memiliki efek positif dalam menurunkan risiko hipertensi. Kandungan asam amino tertentu dalam protein nabati, seperti glutamat, sistein, glutathion, dan arginin, memiliki sifat antihipertensi. Asam amino ini dapat mengurangi faktor-faktor penyebab hipertensi, termasuk resistensi insulin dan stres oksidatif, serta meningkatkan ketersediaan nitrit oksida. Selain itu, taurin dan triptofan membantu mengurangi aktivitas sistem saraf simpatis (Zhubi-Bakija et al., 2021). Konsumsi protein dalam jumlah yang cukup, bila diiringi dengan perubahan gaya hidup, dapat efektif menurunkan tekanan darah (Wade, 2023).

Metode yang digunakan untuk menganalisis protein adalah metode Kjeldahl. Analisis kadar protein dengan metode ini didasarkan pada pengukuran kadar nitrogen (N) yang terdapat pada bahan pangan. Nitrogen (N) yang diukur pada protein berasal dari gugus amina (NH_2) dari asam amino-asam amino penyusun protein. Pengukuran protein dengan metode Kjeldahl secara valid melalui uji validitasnya menyatakan dan menetapkan bahwa kadar nitrogen pada protein adalah sekitar 16%. Sehingga faktor konversi F-nya menjadi 6,25. Namun terdapat juga bahan pangan yang protein di dalamnya memiliki porsi nitrogen yang sedikit lebih besar atau lebih kecil dari 16%, sehingga faktor konversinya pun menjadi sedikit lebih kecil atau sedikit lebih besar pula. Seperti misalnya kacang tanah yang kandungan nitrogen dalam protein berkisar 18,32%, maka faktor konversinya menjadi 5,46 (Pasally, 2022).

Tahapan analisis kadar protein dengan metode Kjeldahl terdiri dari 3 yaitu:

1) Tahap Penghancuran (Dekstruksi)

Tahap dekstruksi dilakukan dengan melarutkan bahan dalam larutan asam kuat. Asam kuat yang biasa digunakan adalah asam sulfat (H_2SO_4). Reaksi antara nitrogen protein dengan asam sulfat akan menghasilkan ammonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Proses penghancuran (dekstruksi) akan dipercepat dengan peningkatan suhu nanasan) dan penambahan katalis.

2) Tahap Netralisasi dan Destilasi

Tahap netralisasi dan destilasi dilakukan dengan penambahan li atau basa (NaOH) untuk menetralkan asam sulfat. Dengan alisasi menggunakan NaOH maka ammonium sulfat akan drolisis menjadi ammonia. Penambahan asam borat (H_3BO_3)



digunakan untuk menangkap ammonia sehingga menghasilkan $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$.

3) Tahap Titration

Tahap terakhir adalah titrasi dengan tujuan mentitrasi $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$ dengan asam encer (HCl) sehingga asam borat akan terlepas kembali membentuk ammonium klorida. Kadar atau konsentrasi asam klorida yang digunakan untuk titrasi setara dengan jumlah gas NH_3 yang dibebaskan dalam proses destilasi. Berdasarkan prinsip stoikiometri, maka akan diperoleh kesetaraan 1 mol HCl sama dengan 1 mol Nitrogen = 14 g N.

2.4.3 Analisis Serat

Serat makanan adalah komponen karbohidrat kompleks yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan, tetapi dapat dicerna oleh mikro bakteri pencernaan. Serat makanan terkandung dalam tanaman sayur dibagi menjadi 2 jenis yaitu; serat yang tidak larut dalam air dan serat yang larut dalam air. Serat yang tidak larut dalam air, terdiri dari selulosa, hemilosa, dan lignin. Sedangkan serat larut dalam air, terdiri dari pektin, gum, dan mucilage (Sardi et al., 2021).

Serat merupakan karbohidrat kompleks dan disebut sebagai polisakarida yang bukan zat pati. Serat terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin, dan lignin. Serat ini sangat baik untuk membuat seseorang cepat kenyang, karna jumlahnya banyak, cepat mengembang dan memenuhi saluran cerna (Paruntu et al., 2018). Konsumsi serat yang mencukupi sesuai kebutuhan sangat bermanfaat dalam menjaga keseimbangan kolesterol tubuh (Melini & Tanuwijaya, 2021). Serat pangan umumnya dapat diperoleh dengan mengonsumsi kelompok pangan nabati seperti biji-bijian, buah-buahan, dan sayur-sayuran (Rismaya, 2023).

Metode gravimetri merupakan standar yang banyak digunakan berdasarkan prosedur dari Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Prosesnya melibatkan perlakuan sampel dengan enzim untuk menghilangkan lemak, protein, dan karbohidrat. Serat pangan diendapkan, dikeringkan, dan ditimbang. Metode ini sering dipakai untuk menganalisis Total Dietary Fiber (TDF), Insoluble Dietary Fiber (IDF), dan Soluble Dietary Fiber (SDF) (Amalia et al., 2021).

Tabel 2.9 Tabel Sintesa Tentang Analisis Zat Gizi Makro

No.	Judul (Penulis, Tahun)	Sampel	Metode	Hasil Penelitian
	Analisis perbedaan kadar karbohidrat Nasi menggunakan Metode Luff choorl. Ningrum, A. S.,	Nasi putih tanpa perlakuan, nasi dengan pandan dan nasi dengan minyak	Penelitian Deskriptif	Hasil penelitian menunjukkan pada sampel nasi tanpa perlakuan memiliki kadar karbohidrat sebesar



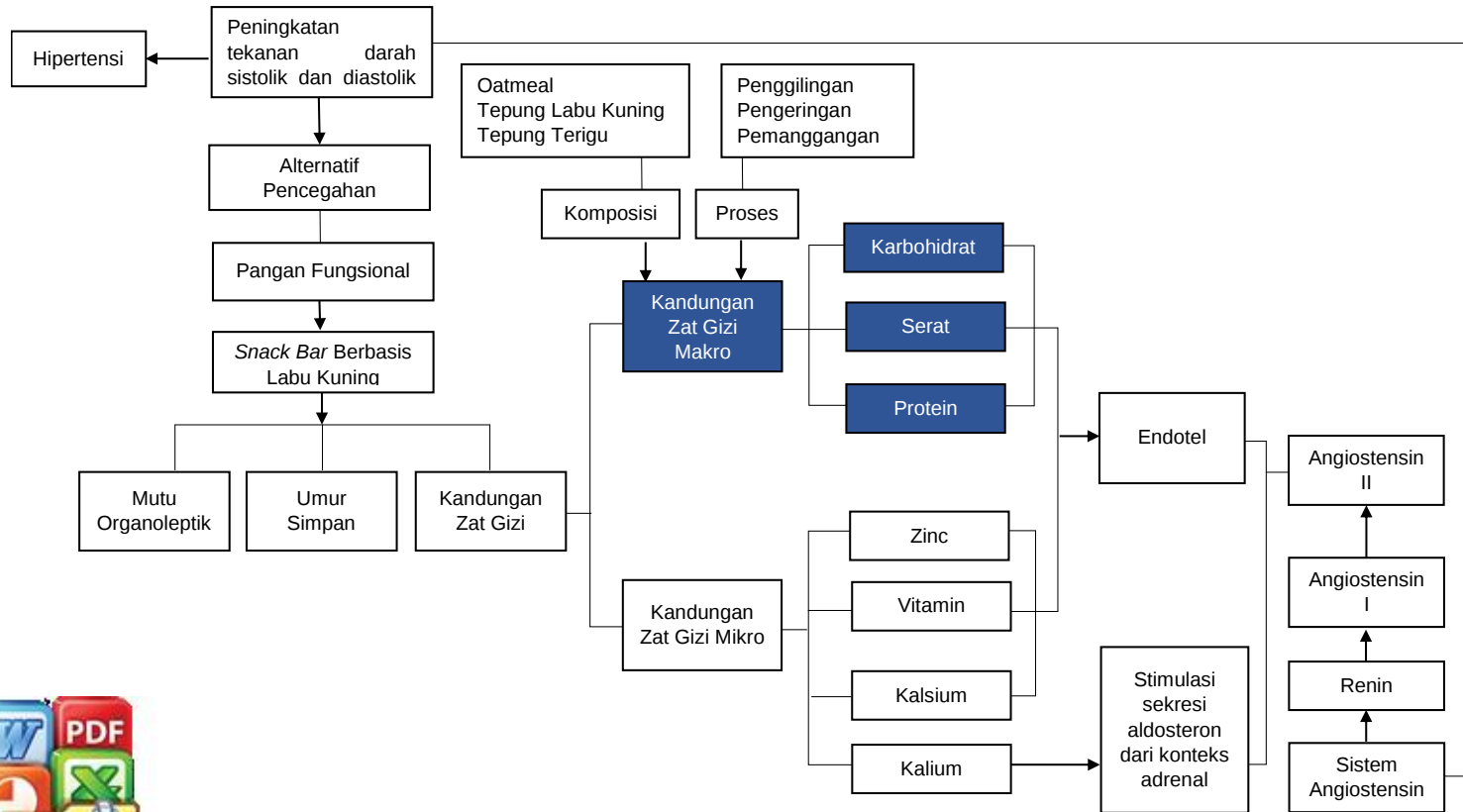
	Angraini, Z. N., Rahmawati, D., & Masruhim, M. A, 2024).	kelapa		0,016%, sedangkan sampel nasi yang mengandung daun pandan memiliki kadar karbohidrat sebesar 0,014%, dan sampel nasi yang mengandung minyak kelapa memiliki kadar karbohidrat sebesar 0,011%. Dari hasil menunjukkan bahwa perbedaan kadar karbohidrat pada sampel tidak menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan.
2	Analisis Penentuan Kadar Laktosa pada Asi dan Susu Formula Usia 1-3 Tahun Dengan Metode Luff Schoorl. (Nurfitriana, Z., Maharani, E. T. V., & Astuti, A. I., 2020).	2 sampel ASI yang didapatkan dari 2 ibu rumah tangga yang mempunyai bayi usia 12 bulan, 1 Susu formula standar untuk bayi usia 1-3 Tahun	Penelitian Analitik	Hasil penelitian terhadap penentuan kadar laktosa pada ASI dan susu formula dengan metode luff schoorl dihasilkan data bahwa kadar laktosa ASI sebesar 4.35% dan kadar laktosa susu formula 12,44% jadi, dapat disimpulkan bahwa kadar laktosa ASI lebih rendah daripada laktosa susu formula pada rentang usia 1-3



tahun				
3	Analisis Zat Gizi Makro (Karbohidrat, Protein, Lemak), Serat, Kadar Air, dan Daya Terima Organoleptik Formulasi Biskuit Tepung Beras (Utami, C. P., Simanjuntak, B. Y., & Krisnasary, A., 2021).	Biskuit substitusi tepung beras analog	Eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap	Hasil analisis protein biskuit substitusi tepung beras pada penelitian ini adalah 5,09%.
4	Analisis Zat Gizi Mie Kering dengan Substitusi Tepung Kulit Ari Biji Kedelai dan Tepung Wortel (Sebagai Alternatif Pencegahan Obesitas pada Remaja dan Dewasa) (Salimah, A., Sholikhah, D. M., & Prayitno, S. A., 2022).	Tepung kulit ari biji kedelai dan tepung wortel yang disubstitusikan dalam pembuatan mie dengan empat formulasi	Eksperimen tal dengan Rancangan Acak Lengkap	Hasil rata-rata analisa kadar gizi serat memiliki perbedaan yang signifikan pada formula F0, F1, F2, dan F3 dengan nilai P sebesar 0,00<0,05.



2.6 Kerangka Teori



Sumber: Widiawanto & Aminuddin, 2015 yang dimodifikasi

Gambar 2.1 Kerangka Teori

