

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Sarapan

a. Definisi Sarapan

Sarapan adalah aktivitas makan dan minum yang dilakukan sejak bangun pagi hingga pukul 09.00 pagi dengan tujuan mencukupi sekitar 15–30% kebutuhan gizi harian (Saputra & Kartika, 2023). Sarapan merupakan makanan yang dikonsumsi pada pagi hari sebelum beraktivitas dengan makanan yang idealnya mengandung sumber energi, protein pembangun, serta zat pengatur (Radono & Akbar, 2022). Sarapan berperan sebagai makanan pertama yang mengakhiri periode puasa semalaman yang dimulai setelah makan malam dan berlangsung selama tidur (Afritayeni *et al.*, 2019)

Asupan zat gizi saat sarapan berperan penting dalam mendukung aktivitas yang berlangsung hingga siang bahkan malam hari (Putra *et al.*, 2024). Tujuan utama dari sarapan adalah menunjang gaya hidup yang sehat, aktif, dan produktif. Sarapan juga memiliki peran dalam berbagai proses fisiologis tubuh, dengan menyumbang sejumlah zat gizi esensial seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral. Selain itu, sarapan terbukti mampu menurunkan tingkat stres, memperbaiki suasana hati, meningkatkan daya ingat jangka pendek,

serta membantu dalam kemampuan pemecahan masalah (Anggoro *et al.*, 2021).

b. Manfaat Sarapan

Tubuh memerlukan sarapan untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan dalam menjalankan aktivitas sepanjang hari. Sarapan memiliki peran penting dalam mencukupi kebutuhan gizi sebanyak 20% kebutuhan gizi harian (Melani *et al.*, 2022). Meskipun porsi sarapan umumnya lebih kecil dibandingkan makan siang, kandungan gizinya tetap harus seimbang. Mengonsumsi sarapan dengan menu seimbang juga berkontribusi dalam menjaga keseimbangan asupan gizi dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Hananiya & Arifin, 2021)

Sarapan yang mengandung karbohidrat akan dicerna tubuh menjadi glukosa, yaitu bentuk gula sederhana yang menjadi sumber energi utama termasuk bagi otak sehingga membantu menjaga fokus dan konsentrasi di pagi hari (Dou, 2020). Sarapan tinggi serat dapat menurunkan respon glikemik postprandial dan insulinemia, meningkatkan sensitivitas insulin, serta mengurangi risiko hipoglikemia antar waktu makan. Mekanisme tersebut berkontribusi dalam mencegah kenaikan berat badan melalui peningkatan rasa kenyang (*satiety*) dan pengurangan asupan energi pada waktu makan berikutnya (Nabila *et al.*, 2021).

c. Dampak Melewatkan Sarapan

Sarapan di pagi hari berperan penting dalam menyediakan energi bagi tubuh. Apabila seseorang melewati sarapan, kadar gula darah dapat menurun, sehingga otak kekurangan pasokan energi. Dalam kondisi tersebut tubuh akan mengandalkan cadangan glikogen, namun hal ini tidak selalu mencukupi untuk memenuhi kebutuhan energi otak. Akibatnya, dapat timbul gejala seperti tubuh gemetar, mudah lelah, serta menurunnya motivasi dan konsentrasi (Dou, 2020).

Melewatkan sarapan juga berhubungan dengan kejadian *overweight* dan obesitas. Pada penelitian yang dilakukan Swari *et al.*, (2022) sebanyak 45,2% mahasiswa yang melewati sarapan mengalami obesitas tingkat I, 26,2% obesitas tingkat II, dan sebanyak 28,6% yang mengalami *overweight*. Melewatkan sarapan dapat mengganggu ritme sirkadian, pola, dan siklus makan, sehingga menyebabkan peningkatan asupan kalori pada siang dan malam hari. Asupan yang disimpan pada malam hari dapat meningkatkan glukosa darah yang disimpan sebagai glikogen. Akibat aktivitas fisik yang minim di malam hari, glikogen dapat disimpan sebagai lemak, mengakibatkan kondisi gizi berlebih.

Melewatkan sarapan dapat mengakibatkan metabolisme tubuh menjadi lambat. Sebagian besar individu yang melewati sarapan cenderung memiliki pola waktu makan yang tidak sesuai dengan jadwal makan yang ideal. Perubahan waktu makan akibat melewati

sarapan dapat menimbulkan ketidakseimbangan hormon lapar (ghrelin) dan kenyang (leptin), sehingga nafsu makan menjadi sulit terkontrol dan cenderung meningkat pada waktu makan berikutnya dan dalam jangka panjang akan meningkatkan risiko obesitas serta sindrom metabolik (Swari *et al.*, 2022).

d. Faktor Penyebab Melewatkan Sarapan

Melewatkan sarapan merupakan kebiasaan yang masih banyak ditemukan, terutama di kalangan individu dengan rutinitas padat. Kebiasaan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu penyebab yang umum adalah tidak adanya rasa lapar saat bangun tidur, sehingga tubuh tidak merespons kebutuhan untuk makan pagi. Aktivitas pagi yang padat juga membuat banyak orang merasa tidak memiliki waktu untuk menyiapkan atau mengonsumsi sarapan. Waktu yang terbatas membuat sarapan dianggap tidak prioritas dibandingkan tuntutan aktivitas seperti bekerja, kuliah, atau aktivitas lain di pagi hari (Putra *et al.*, 2024).

Kebiasaan melewati sarapan pada sebagian individu dapat disebabkan oleh keterbatasan waktu di pagi hari. Sementara itu, terdapat pula individu yang memiliki waktu cukup, namun mengalami kesulitan dalam menentukan jenis pangan yang sesuai untuk dikonsumsi. Rendahnya pengetahuan mengenai pilihan menu yang praktis dan bergizi berkontribusi terhadap keputusan sebagian individu untuk tidak melakukan sarapan. Kondisi ini menunjukkan

bahwa selain keterbatasan waktu, kurangnya akses terhadap makanan sehat dan edukasi mengenai pentingnya sarapan turut berkontribusi terhadap rendahnya kebiasaan sarapan di masyarakat (Saputra & Kartika, 2023).

2. Makanan Pokok Masyarakat Indonesia

Nasi merupakan makanan pokok yang dikonsumsi masyarakat Indonesia. Masyarakat Indonesia sebagian besar masih merasa belum makan jika tidak mengonsumsi nasi (Ningrum *et al.*, 2021). Ungkapan ini menunjukkan kuatnya ketergantungan masyarakat terhadap nasi. Nasi tidak hanya berperan sebagai sumber karbohidrat utama, tetapi juga sebagai bagian dari pola konsumsi makan utama. Data Badan Pusat Statistik (2024), rata-rata konsumsi beras per kapita masyarakat Indonesia mencapai 81,23 kilogram/kapita/tahun.

Nasi dapat diolah menjadi berbagai bentuk olahan kuliner tradisional yang mencerminkan kekayaan budaya setiap daerah di Indonesia, antara lain nasi uduk, nasi liwet, dan nasi kuning (Rahmawaty & Maharani, 2023). Proses pengolahan nasi beragam, mulai dari nasi putih yang dimasak dengan cara konvensional, hingga nasi kuning atau nasi liwet yang memerlukan tambahan rempah-rempah dan bumbu (Sasmitaloka *et al.*, 2019). Proses pengolahan beras menjadi nasi dengan tingkat kematangan yang dapat diterima masyarakat diperlukan waktu 20-40 menit. Jika ditambah dengan persiapan, waktu yang dibutuhkan secara keseluruhan mencapai 50-60 menit, lamanya waktu yang

diperlukan membuat penyajian nasi menjadi kurang praktis (Widowati *et al.*, 2020).

Nasi merupakan sumber energi utama bagi tubuh dengan kandungan energi sebesar 180 kkal dan 40 gram karbohidrat per 100 gram nasi putih (Purbowati & Kumalasari, 2023). Zat gizi mikro yang terdapat dalam nasi meliputi kalsium sebesar 25 mg, fosfor 27 mg, zat besi 0,4 mg, natrium 1 mg, dan kalium 38 mg dan vitamin B kompleks yaitu tiamin (B1), niasin (B3), dan piridoksin (B6) yang berperan penting dalam metabolisme energi dan menjaga fungsi sistem saraf (Mukti *et al.*, 2018). Kandungan gizi pada nasi dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1
Kandungan Gizi pada Nasi Putih per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	180 kkal
Karbohidrat	40 g
Lemak	0,3 g
Protein	3 g
Serat	0,2 g
Abu	0,2 g
Kalsium	25 mg
Fosfor	27 mg
Besi	0,4 mg
Natrium	1 mg
Kalium	38 mg
Tiamin (B1)	0,05 mg
Niasin (B3)	2,6 mg
Piridoksin (B6)	0,1 mg

Sumber : Purbowati (2023) dan Mukti *et al* (2018)

3. Nasi Instan

a. Karakteristik Nasi Instan

Nasi instan merupakan salah satu bentuk inovasi pangan yang bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam penyajian makanan pokok, terutama bagi masyarakat dengan mobilitas tinggi. Produk ini diolah dari beras yang telah dimasak dan kemudian dikeringkan, sehingga dapat disajikan kembali hanya dengan menambahkan air mendidih (Wardhani *et al.*, 2024). Proses penyerapan air pada nasi yang telah dikeringkan disebut dengan rehidrasi, proses ini biasanya berlangsung selama 5–15 menit dengan metode penyajian yang praktis dan sederhana (Yadav *et al.*, 2024). Karakteristik dari hasil rehidrasi nasi instan harus sesuai dengan nasi biasa dalam hal rasa, aroma, dan tekstur (Wardhani *et al.*, 2024). Karakteristik dasar nasi instan adalah kadar air yang tidak lebih dari 14%, sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2019 tentang Kategori Pangan (BPOM, 2019).

Proses persiapan nasi instan terdiri dari perendaman, pemasakan, dan pengeringan (Yadav *et al.*, 2024). Saat proses pemasakan beras menjadi nasi, terjadi proses gelatinisasi pati. Gelatinisasi terjadi ketika beras dipanaskan dalam air, granula pati dalam beras akan menyerap air sehingga volume beras meningkat (Wardhani *et al.*, 2024). Nasi yang tergelatinisasi dengan sempurna

akan membuat tekstur nasi menjadi lunak dan membentuk rongga udara dalam butiran granulanya yang mengakibatkan air lebih banyak terserap pada produk (Yadav *et al.*, 2024). Nasi yang telah melalui proses pemasakan dan mengalami gelatinisasi kemudian dikeringkan. Pengeringan ini menyebabkan air yang sebelumnya terserap dalam granula pati menjadi keluar dan meninggalkan rongga-rongga kecil di dalam struktur butiran nasi yang disebut sebagai pori-pori (*porous*) (Yadav *et al.*, 2024). Pori-pori berperan penting dalam menentukan kualitas nasi instan karena semakin tinggi porositas suatu produk, maka semakin cepat air dapat meresap kembali saat proses rehidrasi (Sasmitaloka *et al.*, 2019).

b. Metode Pembuatan Nasi Instan

1) Metode Rendam-Kukus-Keringkan

Metode ini, juga dikenal sebagai metode Ozai-Durani, terdiri dari perendaman beras, pengukusan, dan pengeringan (Lukman *et al.*, 2023). Mula-mula beras dicuci dan direndam dalam air pada suhu kamar. Tujuan dari perendaman ini adalah untuk meningkatkan kadar air pada beras hingga mencapai 30% dan membuka pori-pori dari beras (Wijaya *et al.*, 2020). Kemudian perebusan dilanjutkan selama 8-10 menit sehingga kadar airnya menjadi 65-70%. Perebusan dilakukan untuk meningkatkan lagi kadar air pada beras dan membuka pori-pori pada beras agar semakin besar (Lukman *et al.*, 2023). Setelah itu dilakukan

penirisan dan pencucian dalam air dingin selama 1-2 menit. Tahap terakhir adalah pengeringan menggunakan oven pada suhu 140°C selama 2 jam.

2) Metode *Freeze Drying*

Freeze drying atau lebih sering disebut pengeringan beku adalah salah satu contoh proses pengolahan pangan dengan prinsip non termal. Proses ini dilakukan dengan menghilangkan kandungan air dalam produk pangan dengan cara pembekuan, selanjutnya dilakukan sublimasi untuk mengubah fase padat menjadi gas dengan mengendalikan suhu dan tekanan pada pengolahannya (Prasetya & Yastanto, 2023). Kelebihan produk instan yang diolah dengan cara *freeze drying* adalah memiliki kadar air yang sangat rendah sehingga memiliki kemampuan rehidrasi yang baik (Banurea *et al.*, 2020).

Proses pembuatan nasi instan menggunakan metode *freeze drying* dimulai dengan proses pembekuan pangan, dan dilanjutkan dengan dengan proses pengeringan, yaitu mengeluarkan atau memisahkan hampir sebagian besar air dalam bahan yang terjadi melalui proses sublimasi. Pembekuan dilakukan dengan tujuan agar tidak terjadi pemasakan atau gelatinisasi berlebih dan menghasilkan nasi instan yang transparan dan berbentuk utuh. Pembekuan pada beras dilakukan selama 24 jam pada suhu -40°C (Maharani *et al.*, 2020).

3) Metode Perendaman dengan Bahan Kimia

Metode penambahan bahan kimia juga sering digunakan untuk meningkatkan kualitas nasi instan. Beberapa penelitian telah dilakukan terkait perendaman beras dalam larutan kimia tertentu seperti natrium sitrat dan kalsium klorida. Penelitian oleh Hartanti (2023), menunjukkan bahwa perendaman beras dalam larutan natrium sitrat dapat meningkatkan porositas nasi instan. Struktur protein beras terurai selama perendaman, sehingga menghasilkan butiran nasi yang lebih berongga. Semakin tinggi konsentrasi natrium sitrat, semakin *porous* nasi instan yang dihasilkan.

4. Nasi Kuning

Nasi kuning merupakan salah satu makanan nusantara yang diolah dengan memasak beras bersama bumbu dan santan (Widowati *et al.*, 2020). Hidangan ini umumnya disajikan dalam berbagai upacara adat, perayaan, dan acara syukuran karena dianggap melambangkan kemakmuran, kebahagiaan, dan keberkahan (Pranoto, 2024).

Nasi kuning dapat dimasak dengan dua metode, yaitu secara konvensional (menggunakan kompor) ataupun menggunakan *rice cooker*. Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan nasi kuning mulai dari persiapan bahan hingga siap saji baik itu dimasak menggunakan kompor ataupun *rice cooker* berkisar 50-60 menit (Arifiani & Sulandri, 2019).

Nasi kuning mengandung karbohidrat sekitar 48 gram per 100 gram nasi yang berperan sebagai sumber energi utama tubuh yang dapat

membantu memenuhi kebutuhan tubuh, khususnya pada waktu sarapan. Selain itu, nasi kuning juga mengandung protein sebesar 8,56 gram, yang membantu proses pertumbuhan serta perbaikan sel dan jaringan. Kandungan lemak sebesar 3,03 gram. Dari segi zat gizi mikro, nasi kuning mengandung vitamin B kompleks serta mineral seperti zat besi (Slamet, 2020). Kandungan gizi nasi kuning dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2
Kandungan Gizi pada Nasi Kuning per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	155 kkal
Karbohidrat	48 g
Lemak	3,03 g
Protein	8,56 g
Serat	2,94 g
Abu	1,34 g
Kalsium	134 mg
Fosfor	34 mg
Besi	0,66 mg
Natrium	1 mg

Sumber : Slamet (2020)

Proses pembuatan nasi kuning terdiri dari beberapa tahapan, dimulai pencucian beras, pembersihan serta penghalusan bumbu, hingga pemasakan beras bersama santan dan bumbu (Sasmitaloka *et al.*, 2019). Bumbu nasi kuning secara umum terdiri dari daun salam, jeruk nipis, kunyit, dan garam (Arifiani & Sulandri, 2019). Nasi kuning umumnya menggunakan kunyit sebagai pewarna alami untuk memberi warna kuning cerah (Sasmitaloka *et al.*, 2019). Meskipun kunyit dikenal aman dan bermanfaat bagi kesehatan, tetapi warna yang kurang stabil serta aroma khas kunyit menjadi kendala dalam penerimaan oleh sebagian konsumen (Mardiah *et al.*, 2018). Kondisi tersebut mendorong sejumlah

produsen untuk beralih menggunakan pewarna sintetis, salah satunya methanyl yellow, meskipun penggunaannya telah dilarang dalam produk pangan karena risiko terhadap kesehatan (Mustawan *et al.*, 2023). Berikut komposisi bumbu yang digunakan dalam pembuatan nasi kuning yaitu (Arifiani & Sulandri, 2019) :

a. Kunyit

Kunyit (*Curcuma longa L*) merupakan tanaman semak dan bersifat tahunan. Kunyit termasuk tumbuhan berumpun, berbatang semu, tinggi mencapai 1 meter. Umbinya bulat panjang membentuk banyak rimpang samping yang bercabang-cabang. Bagian luar kunyit berwarna jingga kecoklatan, bagian dalamnya jingga kekuningan, berbau khas dan memiliki rasa pahit. Oleh karena itu, penggunaan kunyit sebagai bumbu jumlahnya disesuaikan agar tidak menimbulkan rasa pahit pada makanan (Mardiah *et al.*, 2018).

Rimpang kunyit memiliki banyak kegunaan antara lain sebagai bumbu masakan atau rempah-rempah, bahan pewarna makanan, bahan baku minuman kesehatan dan jamu. Rimpang kunyit mengandung senyawa-senyawa kimia antara lain minyak atsiri, felandren, sabinen, sineol, borneol, zingiberen, kurkumin, tumeron, kamfen, kamfor, seskuiterpen, asam kaplirik, asam meroksinamat, olimeti karbinol dan zat pewarna yang mengandung alkaloid kurkumin (Haryanti *et al.*, 2022).

b. Santan

Santan adalah emulsi lemak dalam air yang berwarna putih menyerupai susu, dihasilkan dari perasan parutan daging kelapa segar. Santan banyak digunakan dalam berbagai jenis makanan dan minuman karena kemampuannya meningkatkan aroma, cita rasa, nilai gizi, serta tekstur dari produk pangan. Selain itu, santan mengandung senyawa nonylmethyleketon yang bersifat volatil saat dipanaskan dan menghasilkan aroma harum yang khas. Santan murni tanpa tambahan air mengandung sekitar 324 kkal energi, 4,2 gram protein, 5,6 gram karbohidrat, 34,3 gram lemak, 14 mg kalsium, 45 mg fosfor, dan 2 mg zat besi (Afia *et al.*, 2021).

c. Daun Salam

Pohon salam ditanam untuk diambil daunnya yang digunakan sebagai bumbu dapur. Daun salam yang dipilih adalah daun yang sudah tua, berwarna hijau segar dan tidak berlubang (dimakan ulat). Daun salam (*Eugenia polyantha Wight*) memiliki rasa astringen dan bila diremas berbau harum. Daun salam mengandung senyawa kimia yaitu minyak atsiri (0,05%), sitral, eugenol, tannin, dan flavonida (Husain & Musa, 2021).

d. Serai

Serai (*Cymbopogon citrates*) adalah tanaman tahunan yang hidup secara liar dengan batang semu yang membentuk rumpun tebal dengan bau yang kuat. Morfologi akar berwarna coklat muda dan

berimpang pendek. Serai mengandung flavonoid, senyawa fenolik, terpenoid, dan minyak esensial. Pada minyak atsiri tanaman serai tersebut mengandung antioksidan sebesar 89% (Tawakal *et al.*, 2024).

e. Jeruk Nipis

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan salah satu jenis buah citrus yang berasal dari Asia Tenggara dan India. Buah ini dikenal memiliki berbagai kandungan senyawa kimia yang bermanfaat bagi tubuh, diantaranya asam sitrat, asam amino seperti lisin dan triptofan, serta minyak atsiri yang terdiri dari sitral, limonen, kadinen, gerani-lasetat, felandren, aktilaldehid, nonilaldehid, dan linalilasetat (Lubis *et al.*, 2021). Jeruk nipis juga mengandung glikosida, asam sitrun, damar, serta mineral seperti kalsium, besi, fosfor, dan belerang, disertai kandungan lemak, vitamin C, dan vitamin B1. Kandungan utama dari sari buah jeruk nipis adalah asam sitrat (Indriyani *et al.*, 2023). Asam sitrat umumnya digunakan sebagai bahan pengawet makanan karena kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, asam sitrat juga berfungsi sebagai penambah rasa asam alami dalam makanan dan minuman (Lubis *et al.*, 2021).

f. Garam

Garam adalah benda padatan berwarna putih berbentuk kristal yang mempunyai kumpulan senyawa dengan bagian terbesar natrium

klorida (>80%) serta senyawa lainnya yaitu magnesium klorida, magnesium sulfat, kalsium klorida dan lain-lain (Nurhikmah, 2020). Fungsi utama garam adalah merangsang cita rasa alamiah, maupun sebagai sumber mineral natrium yang dibutuhkan tubuh (Manurung *et al.*, 2023). Natrium berperan dalam menjaga keseimbangan cairan, mengatur tekanan darah, serta mendukung fungsi saraf dan otot (Harrison *et al.*, 2023). Selain itu, terdapat manfaat lain dari garam adalah sebagai pengawet karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Marlina & Meilana, 2023). Namun, konsumsi garam yang berlebihan justru dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan. Asupan natrium yang terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko hipertensi, penyakit jantung, dan stroke, serta mengganggu fungsi ginjal (Nista *et al.*, 2020).

5. Serat Pangan

a. Definisi Serat Pangan

Serat pangan (*dietary fiber*) adalah bagian dari bahan pangan nabati yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan di saluran cerna manusia, namun tetap memberikan manfaat fisiologis penting bagi kesehatan tubuh (Fahri *et al.*, 2023). Serat terdiri dari polisakarida dan lignin yang resisten terhadap proses pencernaan dan absorpsi di usus halus, namun dapat mengalami fermentasi sebagian atau seluruhnya di usus besar (Agsya *et al.*, 2024).

Badan Otoritas Keamanan Pangan Eropa (EFSA) mendefinisikan serat pangan sebagai karbohidrat dengan derajat polimerisasi lebih dari atau sama dengan tiga, yang tidak dapat dicerna maupun diserap di usus halus manusia (Stribling & Ibrahim, 2023). Serat pangan mencakup tiga kategori utama, yaitu: (1) serat alami yang terdapat secara intrinsik dalam bahan pangan, (2) serat yang telah diekstraksi atau dimodifikasi dari bahan alami melalui proses fisik, enzimatis, atau kimiawi, dan (3) senyawa sintetik dengan efek fisiologis serupa (Barber *et al.*, 2020).

b. Jenis Serat Pangan

Serat dapat dikelompokkan berdasarkan kelarutan serat di dalam air atau larutan *buffer*, yaitu serat larut (*soluble dietary fiber*) dan serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*). Serat larut berarti serat yang dapat larut dalam air dan dapat dengan mudah melewati usus halus untuk difermentasi mikroflora di usus besar. Serat pangan larut lebih efektif untuk mereduksi plasma kolesterol yaitu *low density lipoprotein* (LDL), serta meningkatkan kadar *high density lipoprotein* (HDL) (Sinulingga, 2020). Serat pangan larut juga dapat membantu mengurangi terjadinya obesitas, penyakit jantung dan mencegah penyakit diverticulosis. Contoh serat larut yaitu pektin, gum, β -glukan dan fruktan-inulin. Sifat serat tidak larut berkebalikan dari serat larut, sehingga sulit untuk difermentasi mikroflora di usus besar (Janah *et al.*, 2020).

Serat pangan tidak larut berperan penting dalam pencegahan disfungsi alat pencernaan seperti konstipasi, ambeien, kanker usus besar dan infeksi usus buntu (Saputri *et al.*, 2021). Serat tidak larut air bekerja dengan kemampuan mengikat air sehingga feses terbentuk lunak dan mudah dikeluarkan. Serat tidak larut air akan menyerap air di usus besar sehingga volume feses meningkat, merangsang saraf pada rektum untuk proses defekasi. Proses tersebut membutuhkan waktu yang singkat (Fathonah dan Sarwi, 2020). Contoh serat tidak larut yaitu serat kasar, selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Janah *et al.*, 2020). Serat larut air dan tidak larut air juga berperan dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Sinulingga, 2020).

c. Manfaat Serat Bagi Tubuh

Serat pangan berperan dalam berbagai aspek kesehatan. Manfaat utama dari serat meliputi (Barber *et al.*, 2020):

- 1) Menjaga kesehatan pencernaan: Serat tidak larut membantu memperlancar pergerakan usus, mencegah sembelit, dan menjaga keseimbangan mikrobiota usus.
- 2) Mengontrol kadar gula darah: Serat larut memperlambat laju penyerapan glukosa, sehingga membantu pengendalian kadar glukosa darah, terutama pada penderita diabetes tipe 2.
- 3) Menurunkan kolesterol: Serat larut mengikat asam empedu dan kolesterol dalam usus, yang kemudian dikeluarkan melalui feses, sehingga menurunkan kadar kolesterol darah.

- 4) Memberi rasa kenyang lebih lama: Serat menambah volume makanan dan memperlambat pencernaan, yang membantu mengendalikan asupan kalori dan menjaga berat badan.
- 5) Menurunkan risiko penyakit kronis: Diet tinggi serat dikaitkan dengan penurunan risiko obesitas, hipertensi, kanker kolorektal, dan penyakit jantung.

d. Angka Kecukupan Gizi Serat pada Kelompok Dewasa Awal

Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia merupakan nilai rata-rata kebutuhan zat gizi tertentu yang harus dipenuhi setiap hari oleh hampir seluruh individu dalam kelompok yang spesifik, berdasarkan umur, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi fisiologis, guna mempertahankan kesehatan serta mencegah kekurangan gizi (Kementerian Kesehatan RI, 2019). AKG digunakan sebagai acuan dalam perencanaan konsumsi pangan, penilaian status gizi, serta pengembangan produk pangan fungsional dan fortifikasi.

Kebutuhan serat untuk kelompok dewasa awal (usia 18–25 tahun), memiliki kebutuhan serat berbeda berdasarkan jenis kelamin. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi, AKG serat per hari untuk kelompok dewasa awal tertera pada tabel 2.3.

Tabel 2.3
Angka Kecukupan Gizi (AKG) Serat Kelompok Dewasa Awal
(18-25 Tahun)

Kelompok Usia	Jenis Kelamin	
	Laki-Laki	Perempuan
16-18 tahun	37 gram	29 gram
19-29 tahun	37 gram	32 gram

Sumber: Kementerian Kesehatan RI (2019)

6. Pewarna Makanan

Pewarna makanan merupakan zat tambahan pangan yang digunakan untuk meningkatkan daya tarik visual makanan dengan memberikan atau memperkuat warna tertentu (Kausar *et al.*, 2022). Secara umum, pewarna makanan dibagi menjadi dua jenis, yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis (Ngete & Mutiara, 2020). Pewarna alami berasal dari tumbuhan, hewan maupun mineral, sedangkan pewarna sintesis merupakan pewarna yang berasal dari senyawa kimia (Sari *et al.*, 2024).

Zat warna alami yang berasal dari tumbuhan tersebar hampir dalam semua jaringan tumbuhan mulai dari bunga, buah, kulit, kayu, daun, akar dan biji (Kausar *et al.*, 2022). Pewarna alami yang berasal dari tumbuhan mempunyai berbagai macam warna yang dihasilkan. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis tumbuhan, umur tanaman, tanah, waktu pemanenan dan faktor-faktor lainnya (Lubis *et al.*, 2020). Beberapa jenis zat pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4
Macam-Macam Pewarna Alami

Golongan Pigmen	Jumlah Pigmen	Warna	Sumber Senyawa
Antosianin	120	Oranye, merah	Tanaman Contohnya: anggur, stroberi, rasberi, apel, bunga telang
Klorofil	25	Hijau, coklat	Tanaman hijau
Kuionon	200	Kuning sampai hitam	Tanaman, bakteri, algae Contohnya: lidah buaya dan bisbul
Betalain	70	Kuning, merah	Tanaman
Karatenoid	300	Kuning, Oranye, Merah	Tanaman, hewan Contohnya: wortel, jeruk, dan lain-lain.
Kurkumin	-	Kuning	Tanaman Contohnya: kunyit
Xanton	20	Kuning	Tanaman

Sumber: Kausar *et al* (2022)

Pewarna sintetis merupakan pewarna buatan berbahan dasar kimia yang dapat memberikan warna (Setiawan *et al.*, 2023). Pewarna jenis sintetis ini lebih beragam dan lebih cerah serta lebih murah dibandingkan dengan pewarna makanan alami (Kausar *et al.*, 2022). Pewarna sintetis dapat digunakan dalam produk pangan, asalkan jenisnya aman dan telah diizinkan untuk dikonsumsi manusia. Penggunaan pewarna yang tidak sesuai standar akan berpotensi membahayakan kesehatan, oleh karena itu harus dihindari (Lubis *et al.*, 2020). Dampak penggunaan pewarna sintetis dalam produk makanan yang dikonsumsi akan mempengaruhi fungsi organ dalam tubuh seperti gangguan hati bahkan kanker (Sari *et al.*, 2024).

7. Wortel

a. Pengertian Wortel

Wortel (*Daucus carota L.*) adalah jenis sayuran yang berwarna oranye dan memiliki tekstur renyah dan cita rasa sedikit manis. Tanaman ini menyimpan cadangan makanannya dalam bentuk umbi yang tumbuh di bawah permukaan tanah. Wortel tergolong sebagai sayuran umbi semusim, yaitu tanaman yang siklus hidupnya dalam satu kali masa panen. Bentuknya berupa semak dengan pertumbuhan tegak lurus, dan tinggi tanaman dapat mencapai 30 hingga 100 cm tergantung pada jenis atau varietasnya (Akbariansyah *et al.*, 2021).

b. Nilai Gizi Wortel

Wortel dikenal sebagai sayuran yang dikenal memiliki kandungan alfa dan betakaroten yang tinggi. Wortel merupakan sumber beta-karoten yang cukup tinggi yaitu 745µg/100g (Akbariansyah *et al.*, 2021). Karotenoid yang dikandung tidak hanya beta karoten tetapi juga alfa karoten, gamma karoten, zeta karoten, dan likopen yang dapat memberikan perlindungan pada tubuh terhadap pengaruh negatif dari radikal bebas (Astuti *et al.*, 2024). Warna oranye dari umbi wortel disebabkan oleh adanya pigmen karotenoid yang terkandung di dalam wortel yang memberi pigmen warna kuning hingga oranye (Ernaningtyas *et al.*, 2020).

Wortel segar mengandung air, protein, karbohidrat, lemak, serat, abu, zat gizi anti kanker, gula alamiah (fruktosa, sukrosa, dekstrosa,

laktosa, dan maltosa), pektin, glutanion, mineral (kalsium, fosfor, besi dan natrium), dan vitamin (beta karoten, B1 dan C) (Baruadi *et al.*, 2023). Wortel dapat dianjurkan sebagai bahan pangan potensial untuk mengentaskan masalah penyakit kurang vitamin A karena kandungan karoten (pro vitamin A). Konsumsi wortel dapat mencegah penyakit rabun senja (buta ayam) (Pamungkas *et al.*, 2021). Kandungan gizi wortel dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5
Kandungan Gizi Wortel Segar per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	41 kkal
Protein	0,8 g
Lemak	0,14 g
Karbohidrat	9,08 g
Serat	2,7 g
Air	89,3 g
Thiamin (Vit. B1)	0,044 mg
Riboflavin (Vit. B2)	0,116 mg
Niasin (Vit. B3)	0,741 mg
Kalsium	42 mg
Fosfor	30 mg

Sumber : USDA (2019)

Wortel merupakan salah satu jenis sayuran yang kaya serat, dengan kandungan *total dietary fiber* (TDF) sebesar 46,95% bk, yang terdiri atas *insoluble dietary fiber* (IDF) sebesar 41,29% bk dan *soluble dietary fiber* (SDF) sebesar 5,66% bk. Kandungan IDF yang dominan menjadikan wortel termasuk dalam kelompok sayuran dengan serat tidak larut yang tinggi (Ayu *et al.*, 2023).

8. Tepung Wortel

Tepung wortel merupakan hasil produk pengolahan wortel menjadi bentuk serbuk modifikasi wortel menjadi tepung wortel juga bisa memperluas inovasi bahan pangan sehingga mudah diolah menjadi produk lain. Hal ini karena wortel dalam bentuk tepung juga akan memudahkan penyimpanan, transportasi dan penggunaan dibandingkan dengan bentuk wortel segar (Sholihah, 2021). Kandungan vitamin A dalam wortel adalah berbentuk provitamin A. Kandungan provitamin A dalam wortel kering mengalami peningkatan sebesar 2,37% dibandingkan bentuk segar.

Penelitian yang dilakukan Tjahjadi *et al.* (2018), menyatakan bahwa untuk membuat tepung wortel sebanyak 101,18 g memerlukan sekitar 1467,02 g wortel segar. Proses ini menunjukkan adanya penyusutan bobot akibat penghilangan kadar air selama pengolahan. Tepung wortel yang dihasilkan tidak hanya memiliki bentuk yang lebih praktis untuk digunakan sebagai bahan tambahan pangan, tetapi juga tetap mengandung zat gizi penting. Dalam 100 g tepung wortel terdapat kandungan gizi yang dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6	
Kandungan Gizi Tepung Wortel per 100 gram	
Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	93,75 kkal
Kadar Air	6,7 %
Protein	7,7 g
Lemak	1,15 g
Karbohidrat	13,5 g
Serat	33,35 g

Sumber : Suagiantari *et al.*, (2020)

9. Wortel sebagai Pewarna Makanan

Pewarna merupakan salah satu komponen penting dalam industri pangan karena mampu meningkatkan daya tarik visual dan memengaruhi persepsi konsumen terhadap mutu produk (Permatasari & Deofsila, 2021). Penelitian mengenai pemanfaatan bahan pangan sebagai sumber pewarna alami terus berkembang. Wortel dikenal sebagai salah satu bahan yang mengandung pigmen karotenoid, sehingga berpotensi digunakan sebagai pewarna alami menghasilkan warna kuning hingga oranye yang aman digunakan sebagai pewarna makanan (Ernaningtyas *et al.*, 2020). Berbagai bentuk olahan wortel seperti ekstrak, tepung, hingga *Puree* telah dimanfaatkan dalam produk makanan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait pemanfaatan wortel sebagai pewarna alami dalam produk pangan disajikan pada Tabel 2.7.

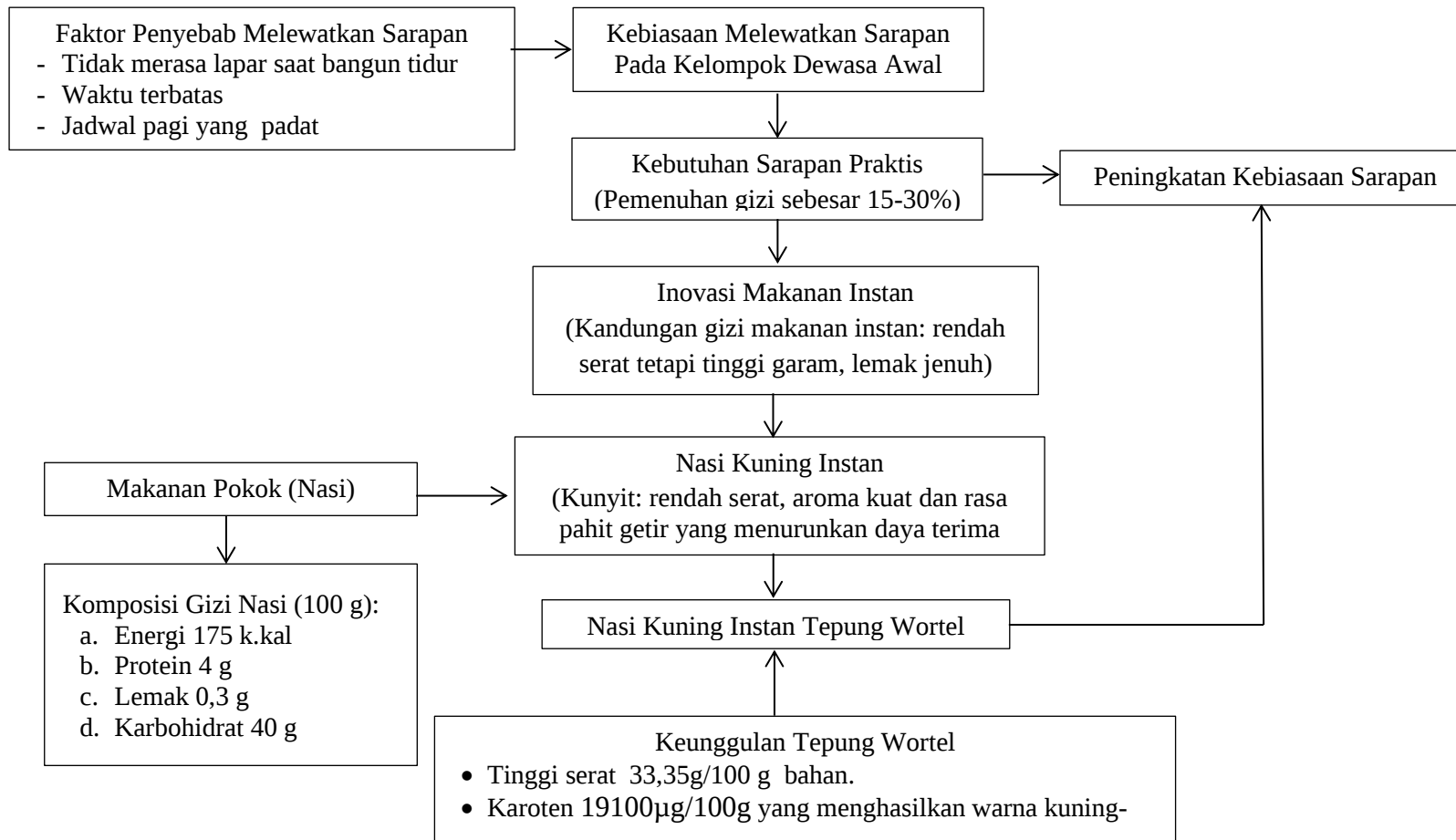
Tabel 2. 7
Penelitian Terdahulu Penggunaan Wortel Sebagai Pewarna Makanan

No	Peneliti (Tahun)	Produk yang Diteliti	Bentuk Pewarna Wortel	Hasil Penelitian
1.	Rahmayanti <i>et al.</i> (2023)	Biskuit	Sari, <i>Puree</i> , dan Tepung Wortel	Penggunaan sari wortel, <i>Puree</i> wortel, tepung wortel berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik warna. Tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap warna biskuit K2 (tepung terigu 90% : <i>Puree</i> wortel 10%).
2.	Akbariansyah <i>et al.</i> (2021)	Jenang Jubung	<i>Puree</i> Wortel	Warna menarik dan disukai panelis; stabilitas warna cukup baik. Jenang jubung

No	Peneliti (Tahun)	Produk yang Diteliti	Bentuk Pewarna Wortel	Hasil Penelitian
3..	Qoimah <i>et al.</i> (2021)	Kue Lumpur	<i>Puree</i> Wortel	terbaik diperoleh dari perlakuan penambahan <i>Puree</i> wortel 60% Penggunaan <i>Puree</i> wortel berpengaruh nyata terhadap warna kue lumpur. Semakin tinggi konsentrasi <i>Puree</i> wortel, warna kue menjadi lebih cerah dan oranye. Perlakuan 80% menghasilkan warna paling menarik dan mendapat nilai tertinggi dari panelis karena tampilannya yang cerah, segar, dan alami.

Beberapa penelitian yang ditampilkan dalam Tabel 2.4 menunjukkan wortel terbukti memiliki potensi besar sebagai pewarna alami dalam berbagai produk pangan. Produk seperti biskuit, jenang jubung, dan manisan paladang menunjukkan respon positif terhadap penggunaan sari, *puree*, maupun tepung wortel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan berbasis wortel tidak hanya meningkatkan intensitas warna produk.

B. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi dari Suagiantari *et al.* (2020), Fahira *et al* (2024), Tjahjadi *et al.*, (2018), TKPI (2017), USDA (2019)