

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Serat

a. Pengertian Serat Pangan

Serat atau dikenal juga sebagai serat diet atau *dietary fiber* merupakan bagian dari karbohidrat yang sulit untuk dicerna oleh tubuh (Yunianto *et al.*, 2021). Serat memiliki sifat resisten terhadap proses pencernaan dan penyerapan sehingga serat tidak dapat menghasilkan energi bagi tubuh, namun memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh. Serat merupakan bagian dari tumbuhan yang tidak dapat dipecah oleh enzim dalam sistem pencernaan manusia (Kamilia dan Rindiani, 2023).

Serat pangan merupakan komponen bahan makanan nabati yang tidak dapat dicerna (Agustin *et al.*, 2020). Serat pangan mencakup semua jenis serat yang ada pada makanan, termasuk serat larut dan tidak larut. Serat tidak larut memiliki komponen lain yaitu serat kasar yang hanya dapat diketahui kandungannya setelah melalui proses analisis laboratorium untuk pengukuran serat dalam makanan (Hardiyanti dan Nisah, 2021).

b. Jenis dan Sumber Serat Pangan

Serat diklasifikasikan menjadi 2 tipe yaitu, serat larut dan serat tidak larut. Jenis serat larut terdapat pada pektin, gum, fruktan

dan pati resisten, yang terkandung pada buah, sayuran, gandum dan barley (Yunianto *et al.*, 2021). Jenis serat tidak larut terdapat pada serat kasar, selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang banyak terkandung dalam dedak beras, gandum, sayuran dan buah-buahan (Cholifah dan Sokhiatun, 2022).

Serat larut dan serat tidak larut mempunyai peran yang penting bagi tubuh. Serat larut berperan dalam membantu memperlambat waktu pengosongan lambung, sedangkan serat tidak larut, mempercepat laju pengosongan lambung, namun berperan untuk mengikat cairan agar terhindar dari konstipasi (Kusharto, 2020). Makanan tinggi serat dapat memberi efek rasa kenyang yang lebih lama, hal tersebut dapat menyebabkan menghambat rasa lapar. Makanan tinggi serat juga dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah dengan memperlambat proses pencernaan makanan (Osiana *et al.*, 2020).

c. Manfaat Serat bagi Kesehatan

Serat bermanfaat bagi pencegahan penyakit tidak menular (PTM), antara lain diabetes, kanker kolon, penyakit jantung koroner (PJK), hipertensi, serta dapat mencegah dari obesitas dan penyakit gastrointestinal (Mujiyanto *et al.*, 2023). Anjuran konsumsi serat yang tepat bagi dewasa laki-laki adalah 30-35 gram/hari dan bagi dewasa perempuan adalah 25-32 gram per hari untuk

memberikan manfaat bagi tubuh dan memenuhi asupan serat harian (Celiberto *et al.*, 2023).

1) Diabetes melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan peningkatan kadar glukosa darah yang berdampak serius pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal dan saraf (WHO, 2020). Penyakit Diabetes Melitus (DM) terjadi akibat gangguan metabolisme karena tingginya kadar glukosa darah disertai gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat insulin yang tidak tercukupi (Kemenkes RI, 2020).

Penderita DM, memerlukan penatalaksanaan 4 pilar yang bertujuan untuk mencegah kadar glukosa darah meningkat (Robert *et al.*, 2023). 4 pilar tersebut yaitu modifikasi diet, terapi, edukasi dan aktivitas fisik. Salah satu modifikasi diet bagi penderita DM salah satunya dengan mengonsumsi makanan sumber serat. Serat baik dikonsumsi oleh penderita DM karena mampu menyerap air dan mengikat glukosa, diet dengan serat yang tercukupi dapat mengurangi konsumsi karbohidrat berlebih karena serat dapat membuat kenyang lebih lama, sehingga serat dapat membantu lonjakan kenaikan glukosa darah dan tetap terkontrol (Ayu dan Surahman, 2022). Hasil penelitian

Viapita *et al.* (2021) menyatakan asupan serat yang tinggi dapat berpengaruh pada subjek non-diabetes, prediabetik dan diabetes serta menurunkan risiko kondisi kronis.

2) Kanker Kolon

Kanker kolon atau kanker kolorektal adalah kanker yang terjadi di kolon atau rektum yang dapat terjadi karena dua faktor risiko, yaitu faktor yang dapat dimodifikasi dan tidak dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi yaitu konsumsi daging merah, obesitas, konsumsi alkohol, rokok dan stress psikososial. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi adalah usia, jenis kelamin, riwayat penyakit dan faktor keturunan (Aswan and Hanriko, 2023).

Serat makanan memiliki peran yang bermanfaat bagi saluran pencernaan bagian atas dan bawah yang dapat mencegah perkembangan kanker kolon (Novianti *et al.*, 2023). Konsumsi serat yang tinggi, terutama pada sereal, biji-bijian dan buah-buahan dapat menurunkan risiko kanker kolon (Masrul, 2020). Hasil penelitian Sugeng *et al.* (2023) menyatakan bahwa pola makan dengan diet tinggi serat memiliki hubungan negatif dengan kanker kolon, selain itu makanan-makanan berserat dapat mencegah terjadinya kanker kolon.

3) Jantung

Penyakit Jantung Koroner (PJK) yaitu penyakit gangguan jantung yang terjadi karena adanya gangguan jantung yang menyebabkan darah dan oksigen terhambat karena terjadi penebalan pada dinding pembuluh darah yang mengakibatkan tersumbat dan terjadinya penyempitan pembuluh darah koroner yang mengakibatkan terganggunya fungsi jantung (Tampubolon *et al.*, 2023). Penyakit jantung Koroner (PJK) terjadi karena penumpukan kolesterol terutama *Low Density Lipoprotein* (LDL) di dinding arteri. Kondisi ini terjadi karena kurangnya asupan sumber serat yang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol dan LDL dalam darah. Anjuran batasan pemberian asupan serat bagi PJK maksimal 25-30gr/hari (Yusira *et al.*, 2017).

Kemenkes RI (2021) menyatakan, konsumsi serat dapat mengurangi risiko PJK, terutama pada serat larut air. Serat larut air mampu menurunkan kadar kolesterol pada penderita jantung dan mengikat kolesterol didalam usus untuk membantu mengeluarkan melalui feses (Pertiwi *et al.*, 2020).

4) Obesitas

Obesitas merupakan keadaan saat kuantitas jaringan lemak pada tubuh terhadap berat badan total lebih besar dibandingkan dengan keadaan normalnya. Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan antara energi dari makanan lebih

besar dibandingkan dengan energi yang digunakan oleh tubuh (Sumarni dan Bangkele, 2023). Menurut Siahaan et al. (2023) salah satu cara dalam mencegah obesitas dengan menggunakan bahan pangan alternatif mengandung serat.

Serat berperan dalam mengontrol berat badan dan mencegah terjadinya obesitas, terutama konsumsi serat larut air. Serat larut air seperti pektin (sayur, buah dan kacang-kacangan) dan beberapa serat tidak larut air yaitu hemiselulosa (sereal gandum). Serat larut air mengikat kelebihan glukosa dan lemak sedangkan serat tidak larut air memperbanyak volume feses. Serat juga dapat membantu meningkatkan rasa kenyang yang lebih lama serta mengurangi rasa lapar. Kebutuhan asupan serat bagi penderita obesitas yang disarankan sekitar 20 gram/hari (Fanny *et al.*, 2022).

5) Hipertensi

Hipertensi merupakan peningkatan kondisi tekanan darah secara abnormal dan terus menerus pada beberapa kali pemeriksaan. Hipertensi sering menyebabkan perubahan pada pembuluh darah yang mengakibatkan semakin tingginya tekanan darah (Wulandari *et al.*, 2023). Nilai tekanan darah yang tinggi akan meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular dua kali lipat lebih cepat

dibandingkan dengan yang memiliki tingkat tekanan darah dibawah 120/80 mmHg (Amisi, 2018).

Faktor penyebab hipertensi salah satunya adalah kurangnya asupan serat yang biasa terjadi karena diet rendah serat atau kurang konsumsi sayur dan buah (Rahayu *et al.*, 2022). Serat berperan penting bagi penderita hipertensi karena dapat membantu menurunkan tekanan darah, serta dapat mengurangi risiko penyakit kardiovaskular lainnya. Serat juga mampu menjaga berat badan yang juga merupakan faktor penting dalam mencegah hipertensi (Fitriani *et al.*, 2019).

2. Pati

a. Pengertian Pati

Pati merupakan polimer alami yang terbentuk dari struktur bercabang yaitu amilopektin dengan struktur rantai bercabang dan amilosa dengan struktur rantai lurus (Rahayu *et al.*, 2018). Amilopektin merupakan rantai bercabang yang terdiri dari rantai glukosa dan bersifat tidak larut dalam air (Dwiyani *et al.*, 2023). Amilopektin berperan dalam penyerapan energi bagi otot khususnya selama aktifitas fisik. Amilopektin berperan penting dalam penyerapan air dan berperan dalam penyimpanan glukosa untuk energi (Rahayu *et al.*, 2023).

Amilosa merupakan polimer glukosa yang mempunyai rantai lurus dan tidak bercabang yang bersama-sama menjadi komponen penyusun pati. Amilosa larut dalam air dan membentuk sekitar 20-25% dari total pati (Niken dan Adepristian, 2019). Amilosa memiliki peranan penting yang dapat meningkatkan rasa kenyang, melambatkan penyerapan glukosa, dan membantu menjaga kadar gula tetap stabil. Amilosa juga berperan sebagai prebiotik yang baik bagi kesehatan usus (Fathurrizqiah dan Panunggal, 2015).

b. Jenis dan Sumber Pati

Pati dalam bahan pangan lokal biasanya dapat ditemukan pada kacang-kacangan, sereal, dan umbi-umbian (Harni *et al.*, 2023). Pati dapat diperoleh dari buah-buahan, jumlah kadar pati pada buah cenderung lebih besar dibanding dengan yang lain. Kadar pati yang tinggi pada buah terjadi karena karbohidrat disimpan dalam bentuk pati yang diubah menjadi gula saat proses pematangan buah (Rahayu *et al.*, 2023). Jenis dan sumber pati dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1
Jenis dan Sumber Pati

Jenis Pati	Sumber	Kadar Pati
Umbi-umbian	Ubi kayu	73,7-84,9%
	Talas	13-29%
	Ubi jalar	70%
	Kentang	15-20%
	Singkong	73,7-84,9%
Sereal	Beras	70%
	Jagung	80%
	Gandum	60-75%

	Barley	60-72%
	Oat	60%
Kacang-kacangan	Kacang hijau	42,11%
	Kacang merah	25-45%
	Kacang tanah	17,03-23,4%
	Kacang kedelai	10,4-35%
	Kacang polong	32,7-42%

Sumber : Harni *et al.* (2022)

3. Mi Kering

Mi adalah produk makanan yang umumnya terbuat dari tepung terigu. Mi terdiri dari beberapa golongan yaitu mi rebus, mi kering, mi basah dan mi instant (Maga *et al.*, 2023). Mi dengan bahan terigu memiliki nilai serat 1,7 g sehingga termasuk dalam kategori rendah (Canti *et al.*, 2022). Mi instant yang beredar biasanya terbuat dari bahan tepung terigu yang memiliki kadar pati 80,89% (Lala *et al.*, 2019).

Mi kering adalah jenis mi yang dibuat dari mi mentah kemudian dikeringkan hingga kadar air berkisar 8-10% (Canti *et al.*, 2020). Kadar air mi kering berdasarkan mutu, maksimal 8% pada mi yang dikeringkan secara digoreng. Mutu maksimal kadar air pada mi yang dikeringkan menggunakan oven atau dijemur di bawah sinar matahari adalah 13% (Badan Standardisasi Nasional, 2015). Kadar air pada mi kering yang relatif rendah dapat mempengaruhi daya tahan simpan mi dalam jangka waktu yang lama dan mudah dalam pembuatannya (Andinia *et al.*, 2022).

Mi kering sering digunakan sebagai alternatif pengganti nasi karena mengandung karbohidrat yang dapat memenuhi kebutuhan

energi tubuh serta penyajiannya yang cepat dan mudah (Maryam, 2022). Mi kering yang dibuat dari tepung terigu tidak sebaik nasi. Tepung terigu umumnya lebih tinggi kandungan protein dan gluten, sementara nasi lebih tinggi kandungan seratnya (Wandasari, 2017).

Tepung terigu dalam 100 g memiliki kandungan energi 333 kkal, serat 0,3 g protein 9 g, lemak 1 g, karbohidrat 77,2 g gluten 12-14%, sedangkan dalam 100 gram nasi memiliki kandungan energi 180 kkal, serat 2,2 g, protein 3 gr, lemak 0,3 g, karbohidrat 39,8 g (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017). Nasi kaya akan vitamin B kompleks seperti tiamin, riboflavin, dan niasin, serta mineral penting seperti magnesium dan zat besi yang tidak terdapat dalam tepung terigu (Hildayanti dan Pangesthi, 2017).

Mi kering yang disukai konsumen memiliki tekstur yang tidak lengket satu sama lain dan tidak terlalu kenyal atau sedikit lunak namun tidak terlalu lembek. Ciri-ciri mi kering yang memiliki kualitas baik yaitu warna terlihat cerah, permukaan lembut dan tidak hancur selama proses pemasakan (Anggraweni *et al.*, 2022).

4. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L)

a. Karakteristik Kacang Merah

Kacang merah mempunyai nama ilmiah *Phaseolus vulgaris* L. Karakteristik fisik kacang merah yaitu berbentuk agak bulat panjang dan mempunyai warna merah dengan adanya atau tanpa bintik putih pada kulit kacang merah. Kacang merah dapat dimakan

dalam bentuk biji yang telah tua, baik dalam keadaan segar ataupun yang telah dikeringkan (Arif *et al.*, 2020). Kacang merah sering dijadikan olahan makanan tradisional seperti es krim, sup, kue dan salad (Rizka *et al.*, 2020).

b. Kandungan Gizi Kacang Merah

Kacang merah merupakan sumber pangan nabati yang mengandung karbohidrat kompleks 50-60%. Karbohidrat dalam kacang merah adalah utamanya pati (Cahyo *et al.*, 2021). Pati merupakan karbohidrat kompleks yang merupakan polimer glukosa (Rahayu *et al.*, 2023). Kandungan pati pada kacang merah berkisar 25-45%, kacang merah juga memiliki kandungan pati resisten tinggi yaitu 9,76% (Astuti *et al.*, 2024). Pati resisten merupakan pati yang tidak dapat dicerna oleh pencernaan manusia (Ekafitri, 2018).

Kacang merah merupakan jenis kacang-kacangan yang memiliki kadar serat tinggi sebesar 4g/100g (Rizka *et al.*, 2020). Perbandingan kandungan zat gizi kacang merah dengan kacang lainnya dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2
Perbandingan Kandungan Gizi dalam Kacang-kacangan per 100 g

Kandungan Zat Gizi	Kacang Merah	Kacang Hijau	Kacang Kedelai	Kacang Tolo
Energi (kkal)	314	323	381	331
Serat (g)	4,0	7,5	3,2	1,6
Karbohidrat (g)	56,2	56,8	24,9	56,6
Protein (g)	40,4	22,9	40,4	24,4
Lemak (g)	1,1	1,5	16,7	1,9

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017)

Kacang merah diketahui mengandung mineral fosfor, besi, kalsium, vitamin dan antioksidan (antosianin, fitosterol, flavonoid). Kandungan fosfor pada kacang merah yaitu 429 mg/100 g yang memiliki manfaat untuk pembentukan energi, penyerapan nutrisi dan berperan dalam proses metabolisme tubuh (Tilohe *et al.*, 2020). Kandungan besi pada kacang merah yaitu 6,8 mg/100 g yang berperan dalam mengangkut oksigen ke seluruh tubuh (Purba *et al.*, 2023). Kandungan kalsium pada kacang merah 143 mg/100 g, kalsium pada kacang merah sering dijadikan sebagai sumber kalsium yang baik karena memiliki jumlah yang cukup, kalsium berperan dalam pembentukan tulang dan gigi yang kuat (Layli, 2019).

Kacang merah diklaim memiliki kandungan vitamin B (B1, B2, B3) sumber yang baik bagi tubuh. Vitamin B1 membantu mengubah karbohidrat dalam makanan menjadi energi, B2 berfungsi dalam fungsi sel, sistem saraf, dan berperan dalam metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, B3 membantu proses dalam metabolisme energi, menjaga sistem pencernaan, serta membantu menurunkan kadar kolesterol (Kusnandar *et al.*, 2021).

Antioksidan bermanfaat bagi tubuh, untuk melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas serta menjaga daya tahan tubuh (Fitri, 2022). Konsumsi kacang merah dalam jumlah banyak dapat menurunkan PTM karena terdapat kandungan isoflavon

(Khusuma *et al.*, 2022). Isoflavon memiliki peran penting dalam mencegah dan mengendalikan PTM karena sifatnya sebagai antioksidan, anti-inflamasi, dan memiliki efek esrogenik (Nuriyah *et al.*, 2025).

c. Tepung kacang merah

Tepung kacang merah merupakan tepung yang memiliki kandungan protein dan energi yang tinggi (Putri *et al.*, 2023). Kandungan gizi tepung kacang merah per 100 g yaitu energi 369,35 kkal, protein 22,85 g, lemak 2,56 g, karbohidrat 6,15 g, kalsium 502 mg, fosfor 429 mg, zat besi 10,3 g, dan serat 4 g (Perwita *et al.*, 2021). Tepung kacang merah juga memiliki kandungan serat kasar yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu, tepung beras, tepung jagung, dan tepung sorgum (Putri *et al.*, 2023).

Tepung kacang merah membuat hasil tekstur pada makanan menjadi lebih lembut dan *crunchy* karena kandungan karbohidrat yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan tepung terigu. Tepung kacang merah dan tepung tepung terigu memiliki perbedaan warna, pada tepung terigu berwarna putih sedangkan tepung kacang merah berwarna putih dengan adanya bintik merah (Widiawati *et al.*, 2022).

5. Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)

a. Karakteristik Buah Naga

Buah naga merupakan jenis buah yang berdaging dan berair yang memiliki bentuk yang bulat agak memanjang dan mempunyai sisik pada bagian kulit. Buah naga memiliki warna pada kulitnya maupun dari daging buahnya (Anggraweni *et al.*, 2022). Kulit buah naga ada yang berwarna merah menyala, merah gelap, dan kuning tergantung dari jenisnya (Angkat *et al.*, 2016). Buah naga adalah jenis buah tropis yang kaya dengan zat warna. Warna dari buah naga didapatkan dari daging dan kulit yang dijadikan sebagai pewarna alami dalam pembuatan makanan (Harni *et al.*, 2023). Buah naga memiliki berat berkisar antara 80-800 gr. Buah naga berserat sangat halus dengan tekstur daging yang lunak, didalam daging buah naga terdapat biji berwarna hitam berukuran kecil (Susanty dan Sampepana, 2017).

b. Kandungan Gizi Buah Naga

Buah naga merupakan buah yang kaya manfaat, atau dapat dikatakan *super food* karena tingginya kandungan zat gizi (Aryanta, 2022). Perbandingan kandungan gizi buah naga dengan buah yang lainnya dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3
Perbandingan Kandungan Gizi dalam Buah per 100 g

Kandungan Zat Gizi	Buah Naga	Buah Bit	Tomat
Energi (kkal)	71	41	24
Karbohidrat (g)	9,1	9,6	4,7
Serat (g)	3,2	2,6	0,6
Protein (g)	1,7	1,6	1,3
Lemak (g)	3,1	0,1	0,5
Vitamin C (mg)	1	10	34

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017).

Serat yang terkandung dalam buah naga lebih tinggi jika dibandingkan dengan buah bit dan tomat (Tabel 2.2) (Aryanta, 2022). Serat buah naga adalah serat larut air (Hasneli *et al.*, 2023). Serat larut air memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, yaitu untuk mencegah dan mengelola PTM seperti penyakit jantung, diabetes, dan obesitas (Maryoto, 2019). Selain itu, serat larut air dapat membantu menurunkan kadar kolesterol, mengatur kadar gula darah, dan meningkatkan rasa kenyang, sehingga dapat membantu mengontrol berat badan (Kemenkes RI, 2022).

Buah naga terutama yang berwarna merah, kaya akan antioksidan yang dapat membantu mencegah dan mengurangi risiko PTM seperti jantung dan kanker (Pratiwi *et al.*, 2019). Buah naga memiliki kandungan antioksidan (fenol, flavonoid, vitamin C, dan betasianin), vitamin B3 (niasin). Kandungan aktivitas antioksidan pada buah naga adalah 41,18%, yang termasuk dalam golongan cukup tinggi (Prakoso *et al.*, 2017).

Buah naga dapat digunakan sebagai pewarna alami. Buah naga mengandung pigmen antosianin yang menghasilkan warna merah dan ungu dalam makanan (Handayani dan Rahmawati, 2017). Antosianin merupakan pigmen alami yang memberikan warna merah keunguan pada buah naga. Antosianin mampu menetralkan radikal bebas yang dapat merusak sel dan jaringan tubuh, yang merupakan salah satu pemicu utama terjadinya PTM (Meganingtyas *et al.*, 2021).

6. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji yang digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu produk agar dapat diterima. Uji organoleptik berperan penting penggunaannya dalam menilai kualitas dan keamanan produk makanan dan minuman (Khalisa *et al.*, 2021). Uji organoleptik melibatkan penilaian terhadap berbagai aspek produk seperti warna, aroma, rasa, tekstur dan penampilan secara keseluruhan. Uji organoleptik menggunakan indera manusia sebagai instrumen untuk menilai, yang meliputi penglihatan, penciuman, pencicipan, perabaan dan pendengaran (Ismanto, 2023).

Uji organoleptik terdiri dari tiga macam yaitu, uji perbedaan (*discriminative test*), uji deskriptif (*descriptive test*), dan uji afektif (*affective test*) (Oktafa *et al.*, 2017). Uji perbedaan dalam uji organoleptik digunakan sebagai metode pengujian untuk mengetahui perbedaan sifat sensorik atau organoleptik antara dua atau lebih sampel.

Uji perbedaan digunakan untuk mengevaluasi pengaruh perubahan proses produksi, bahan baku, atau untuk mengetahui perbedaan antara dua produk yang sejenis (Tarwendah, 2019).

Uji deskriptif dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengukur sifat-sifat sensori seperti rasa, aroma, tekstur, dan penampilan secara rinci. Uji deskriptif bermanfaat untuk pengembangan produk baru, memperbaiki produk atau proses dan pengendalian mutu (Oktafa *et al.*, 2017). Uji deskriptif dapat mengidentifikasi karakteristik sensori yang penting pada suatu produk dan memberikan informasi mengenai intensitas karakteristik tersebut (Gasong *et al.*, 2023). Uji deskriptif membantu mengidentifikasi variabel bahan tambahan (*ingredient*) yang berkaitan dengan proses karakteristik sensori tertentu dari produk (Oktafa *et al.*, 2017).

Uji afektif dalam uji organoleptik digunakan sebagai metode untuk mengukur sifat subjektif panelis terhadap suatu produk berdasarkan sifat-sifat organoleptik (Erijanto dan Fibrianto, 2018). Uji afektif melibatkan penilaian subjektif panelis terhadap produk berdasarkan preferensi pribadi, seperti rasa, tekstur, aroma dan warna (Erijanto dan Fibrianto, 2018). Hasil yang diperoleh pada uji afektif adalah penerimaan (diterima atau ditolak), kesukaan (tingkat suka/tidak suka), pilihan (pilih satu dari yang lain) terhadap produk (Oktafa *et al.*, 2017).

7. Uji Serat Kasar

Uji serat kasar adalah metode analisis untuk mengukur kandungan serat dalam bahan pangan (Tumangger *et al.*, 2021). Serat kasar adalah bagian dari karbohidrat yang tidak larut dalam asam dan basa kuat, yang biasanya terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Hizba Jughrofy, 2018). Metode yang dilakukan pada uji serat kasar dilakukan untuk mengetahui nilai gizi pada suatu produk untuk keperluan penelitian serta kontrol kualitas (Fitriasyah *et al.*, 2023).

Metode analisis serat terdiri dari tiga metode yaitu, metode crube fiber, metode deterjen, dan metode enzimatis (Fahey *et al.*, 2019). Metode analisis deterjen (Acid Deterjen Fiber, ADF atau Netral Deterjen Fiber, NDF) merupakan metode gravimetri yang hanya dapat mengukur komponen serat makanan yang tidak larut. Mengukur komponen serat yang larut seperti pektin dan gum, diperlukan menggunakan metode yang lain, selama analisis pada serat larut akan mengalami kehilangan akibat rusak oleh adanya penggunaan asal sulfat pekat (Usman dan Salah, 2019).

Uji serat kasar dapat dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya adalah metode Weende, metode Van Soest, dan metode Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) (Angela *et al.*, 2024). Metode pada uji serat kasar biasanya melibatkan proses ekstraksi dengan asam dan basa kuat untuk menghilangkan komponen yang larut, sehingga menyisakan serat kasar (Tumangger *et al.*, 2021).

Metode Weende biasa dikenal dengan analisis proksimat yang digunakan untuk menentukan kandungan serat kasar dalam bahan pangan dan makanan, serta komponen kandungan gizi yang lain, seperti air, abu, lemak kasar, protein kasar dan BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen) (Isharyudono *et al.*, 2019). Metode Weende bertujuan untuk mengklasifikasikan komponen makanan menjadi kelompok yang dapat dicerna dan tidak dapat dicerna yang berfokus pada serat kasar (Asrita, 2022).

Metode Van Soest adalah metode analisis kimia untuk menentukan kandungan serat dalam pakan dan fraksi-fraksinya ke dalam kelompok tertentu (Aryani *et al.*, 2020). Kelompok tersebut yaitu, kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin dalam sampel biomassa (Nawawi *et al.*, 2018). Metode Van Soest melibatkan ekstraksi serat kasar dengan detergen yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah kandungan serat (Usman dan Salah, 2019).

Metode Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) adalah metode analisis yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar dalam pakan (Mustabi *et al.*, 2019). Metode AOAC melibatkan ekstraksi asma dan basa secara berurutan untuk menghilangkan komponen organik seperti protein, gula, pati dan sebagian lignin, sehingga hanya menyisakan residu serat kasar. Hasil residu serat kasar akan dikoreksi dengan kandungan abu setelah pembakaran (Nugraheni dan Sulistyowati, 2018).

8. Uji Pati

Uji kadar pati adalah pengujian untuk mengetahui kandungan pati dalam suatu bahan, yaitu bahan pangan, tanaman maupun sampel lainnya (Wijayanti dan Rahmadhia, 2021). Pengujian kadar pati dilakukan dengan menggunakan larutan yodium, yang akan bereaksi dengan pati dan menghasilkan warna biru kehitaman jika terdapat pati (Mustakin dan Tahir, 2019). Uji kadar pati memiliki berapa metode, yaitu metode hidrolisis asam, metode Luff Schoorl, metode spektrofotometri, dan metode enzimatis (Ifmaily, 2018).

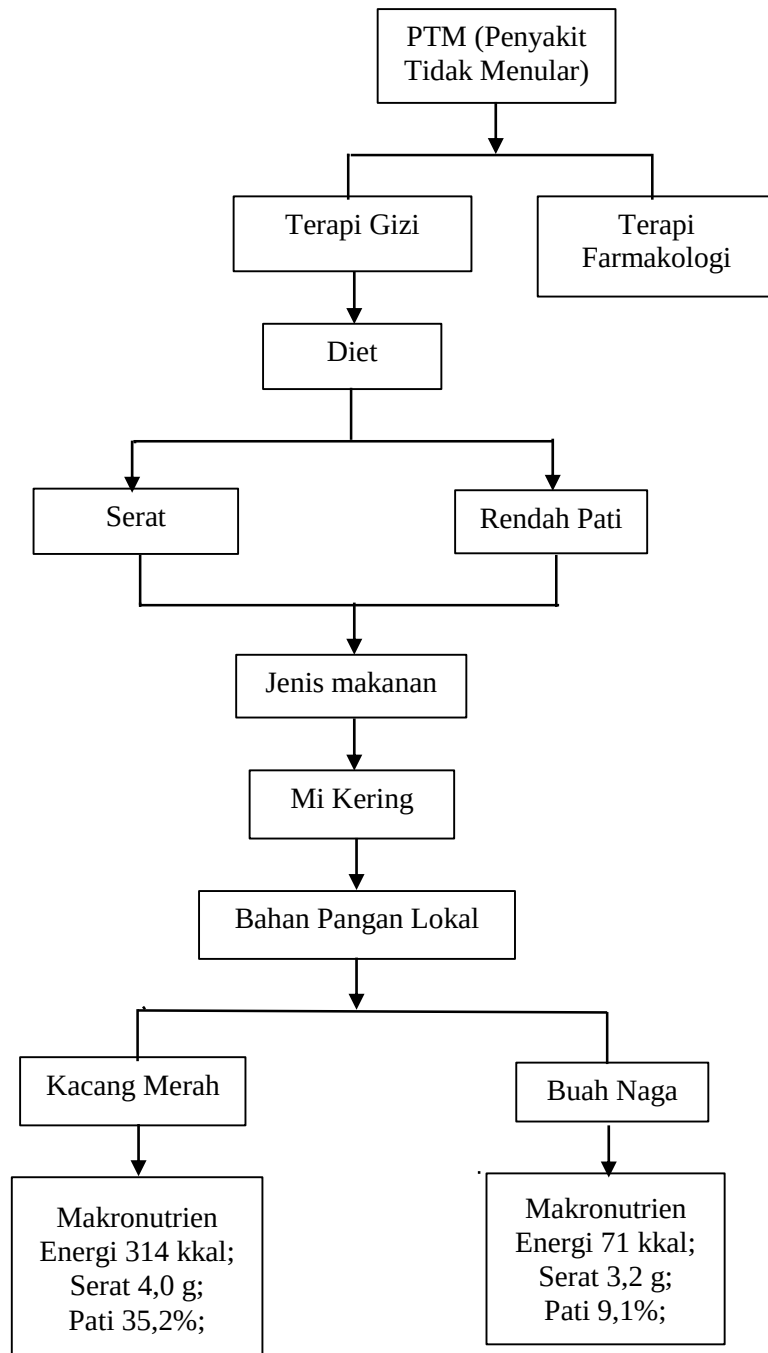
Metode hidrolisis asam adalah proses pemecahan pati menjadi unit-unit gula yang lebih sederhana dengan menggunakan asam kuat sebagai katalis seperti asam klorida (HCl) (Fibarzi *et al.*, 2023). Asam klorida (HCl) merupakan katalisator yang dapat digunakan dalam reaksi hidrolisis yang bertujuan untuk mengukur kadar pati dalam suatu sampel dengan cara mengubah pati menjadi gula yang lebih mudah diukur (Fadia *et al.*, 2025)

Metode luff schoorl adalah metode yang digunakan untuk menentukan kadar gula pereduksi, termasuk pati yang telah dihidrolisis menjadi gula pereduksi (Afriza dan Nilda, 2019). Metode luff school melibatkan reaksi antar gula pereduksi dengan larutan Luff Schoorl yang dipanaskan dengan pendingin tegak, dan titrasi dengan NaS_2O_3 , dengan hasil titrasi kemudian digunakan untuk menghitung kadar pati dalam sampel (Ifmaily, 2018).

Metode spektrofotometri pada uji kadar pati menggunakan prinsip interaksi cahaya dengan sampel pati yang telah diubah menjadi larutan (Chan *et al.*, 2023). Larutan pati yang diuji akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, dan intensitas cahaya yang diserap (absorbansi) akan sebanding dengan kadar pati dalam sampel (Ahriani *et al.*, 2020).

Metode enzimatis melibatkan penggunaan enzim untuk memecah pati menjadi unit-unit gula yang lebih kecil, seperti glukosa untuk dapat diukur (Sari, 2024). Enzim α -amilase dan amiloglukosidase biasa digunakan untuk menghidrolisis pati menjadi glukosa, dan kadar glukosa yang dihasilkan diukur dengan metode enzimatis-kolorimetrik, seperti menggunakan reagen glukosa oksidase/peroksidase (Abdullah *et al.*, 2025).

B. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi Mujiyanto *et al.* (2023), Ansari *et al.* (2017), Celiberto *et al.* (2023), Arif *et al.* (2020)