

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Pola Makan Ibu Menyusui

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan ibu dalam menyusui adalah pola makan. Pola makan merupakan suatu sistem kebiasaan seseorang secara berulang-ulang dan teratur tentang aspek kebutuhan makanannya (Waluyani *et al.*, 2022). Ibu menyusui harus memiliki pola makan dengan prinsip gizi seimbang. Gizi seimbang akan memberikan status gizi yang baik pada ibu. Hasil penelitian membuktikan ibu dengan status gizi yang baik biasanya mampu menyusui selama enam bulan, sedangkan ibu dengan pola makan tidak seimbang serta status gizi kurang biasanya tidak mampu menyusui lebih lama dari itu (Maydinar *et al.*, 2024).

Pola makan yang tidak seimbang pada ibu menyusui menyebabkan tubuh ibu rentan lelah. Kondisi ini akan berdampak pada produksi ASI yang akan menurun. Ibu menyusui disarankan agar tetap menjaga pola makan yang baik (Asikin *et al.*, 2023). Pola makan yang baik adalah pola makan seimbang dengan memenuhi kebutuhan gizi ibu baik dari jenis maupun jumlah (Maulidiya *et al.*, 2023).

Pemenuhan kebutuhan dilakukan dengan mengatur pola makan dan jenis makanan yang dikonsumsi. Biasanya pola makan seseorang terdiri dari tiga kali makan utama dan dua kali selingan. Setiap waktu makan harus

memenuhi setiap jenis zat gizi yang diperlukan tubuh. Kontribusi energi dan zat gizi yang ideal di setiap waktu makan adalah sebesar 20% saat sarapan, 30% makan siang, 30% makan malam, dan 20% selingan (Melani *et al.*, 2022).

Tabel 2. 1
Angka Kecukupan Gizi pada Ibu Menyusui/Hari

| Zat Gizi | Usia | |
|-----------------|-------------|-----------------------------|
| | 19-29 tahun | Menyusui enam bulan pertama |
| Energi (kkal) | 2250 | +330 |
| Protein (g) | 60 | +20 |
| Lemak (g) | 65 | +2,2 |
| Karbohidrat (g) | 360 | +45 |
| Serat (g) | 32 | +5 |

Sumber: Kementerian Kesehatan RI (2019)

Kebutuhan energi pada ibu menyusui berdasarkan Tabel 2.1 ditambahkan sebesar 330 kkal per hari dalam enam bulan pertama untuk menghasilkan jumlah ASI yang baik. Protein, lemak, karbohidrat, dan vitamin A juga dibutuhkan oleh ibu menyusui untuk memproduksi ASI serta metabolisme tubuh ibu. Ibu menyusui yang mengalami kekurangan gizi akan mempengaruhi kecukupan dan kualitas ASI yang dihasilkan (Rofiana *et al.*, 2021). Selain pemenuhan zat gizi makro, konsumsi pangan sumber antioksidan seperti sayur, buah, dan kacang-kacangan juga penting bagi ibu menyusui untuk menurunkan stres oksidatif, mempertahankan fungsi sel payudara, dan mendukung aktivitas hormon prolaktin dan produksi ASI (Kelleher *et al.*, 2024; Sebastiani *et al.*, 2022).

2. ASI *Booster*

ASI merupakan makanan terbaik untuk bayi karena dapat memberikan seluruh zat gizi serta energi yang bayi butuhkan selama beberapa bulan pertama kehidupan (Bakri *et al.*, 2022). ASI adalah makanan utama bagi bayi selama enam bulan pertama, diupayakan bayi hanya diberi asupan ASI tanpa ada tambahan seperti susu formula, air teh, madu, air putih, dan makanan pendamping (Bakri *et al.*, 2022). Air susu ibu (ASI) ekslusif merupakan makanan pertama yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan bayi mulai sejak lahir hingga berusia enam bulan (Aini *et al.*, 2025).

Asupan ASI yang kurang mengakibatkan kebutuhan gizi bayi menjadi tidak seimbang. Bayi yang mengalami kekurangan gizi akan mengalami hambatan tumbuh kembang dan berdampak buruk pada kualitas hidup bayi. ASI eksklusif sangat penting untuk diberikan kepada bayi 0-6 bulan karena dapat membantu proses tumbuh kembang bayi, membantu mencegah penyakit menular, serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh bayi (Sabriana *et al.*, 2022).

ASI ekslusif memiliki banyak manfaat untuk ibu, bayi, dan keluarga. Keuntungan memberikan ASI ekslusif adalah meningkatkan kedekatan antara bayi dan ibu. Pemberian ASI ekslusif pada bayi oleh ibu juga bermanfaat bagi keluarga karena lebih ekonomis dan bermanfaat secara psikologis (Rani *et al.*, 2022). Pemberian ASI eksklusif juga mempengaruhi kesehatan gizi pada bayi.

Jumlah zat gizi yang dikonsumsi berdampak signifikan pada tumbuh kembang bayi, yaitu sebagian besar kebutuhan gizi bayi bisa dipenuhi dengan pemberian ASI ekslusif (Aini *et al.*, 2025). Bayi yang tidak diberi ASI ekslusif akan mengalami penurunan daya tahan tubuh yang dapat menjadi penyebab penyakit yang lain seperti alergi, gizi buruk, *stunting*, obesitas, dan diare (Aini *et al.*, 2025).

Penyebab produksi ASI kurang antara lain karena teknik pelekanan yang salah, kelainan metabolisme atau pencernaan bayi, hingga kurangnya gizi ibu. Produksi ASI ini perlu dioptimalkan dengan beberapa cara seperti pemenuhan asupan gizi ibu menyusui, dukungan suami, istirahat yang cukup, cara menyusui yang benar, hingga konsumsi *booster* ASI (Niar *et al.*, 2021).

ASI *Booster* atau sering disebut pelancar air susu ibu merupakan asupan makanan dan minuman yang memiliki fungsi dalam meningkatkan produksi ASI dari seorang ibu (Aini *et al.*, 2025). Keberhasilan pemberian ASI ekslusif dipengaruhi oleh produksi ASI. Beberapa ibu menyusui memiliki hambatan dalam menghasilkan ASI sehingga membutuhkan ASI *booster* untuk memperlancar produksi ASI (Qomariyah dan Zulaikha, 2024). Produksi ASI kurang menjadi alasan bagi ibu untuk tidak memberikan ASI pada bayi secara eksklusif hingga bayi berusia enam bulan (Sabriana *et al.*, 2022).

Pola makan ibu ketika periode menyusui menentukan keberhasilan pemberian ASI ekslusif. Ibu menyusui disarankan untuk mengonsumsi makanan seperti sayuran hijau yang dapat meningkatkan produksi ASI.

Makanan yang dapat meningkatkan produksi ASI diantaranya adalah daun katuk, daun ubi jalar, daun papaya, dan jantung pisang (Anggraeni, 2020). Salah satu sayur yang dapat menjadi ASI *booster* adalah daun katuk. Daun katuk bermanfaat untuk memberikan stimulasi dalam menghasilkan ASI. Kandungan steroid dan polifenolnya pada daun katuk berperan dalam mendorong peningkatan kadar prolaktin yang menghasilkan penambahan produksi ASI (Widyaningsih *et al.*, 2025).

Produksi ASI dikendalikan oleh hormon prolaktin (Yulianti, 2023). Kadar progesteron yang tinggi saat kehamilan akan memperlambat efek prolaktin pada produksi ASI, sedangkan kadar progesteron yang rendah setelah melahirkan menyebabkan laktasi. Stimulasi pada puting ibu, ijeksi oksitosin, maupun rangsangan manual dapat memicu pelepasan hormon prolaktin dan oksitosin melalui kelenjar hipofisis bagian anterior. Jalur sensorik lain dapat mempengaruhi sekresi oksitosin selain stimulasi pada puting. Prolaktin yang dilepaskan dari hipofisis anterior menstimulasi produksi dan sekresi ASI sedangkan oksitosin yang disekresikan dari hipofisis posterior bekerja pada sel mioepitel untuk mendukung sekresi ASI (Chasanah, 2023).

Stimulasi untuk meningkatkan produksi ASI dapat dilakukan dengan menambah asupan gizi sumber laktagogum. Laktagogum merupakan zat berupa bahan farmasi, makanan, ataupun suplemen yang mampu menstimulasi, menjaga, serta meningkatkan produksi ASI. Laktagogum secara umum dibagi menjadi dua jenis yaitu laktagogum farmakologis dan laktagogum alami.

Laktagogum alami biasanya terkandung di beberapa tumbuhan, contohnya adalah papaya, moringa, kunyit, basil, fenugreek, dan blessed thistle. Indonesia memiliki keragaman hayati yang dapat dijadikan sumber laktagogum alami antara lain daun Torbagun (*Coleus ambonicus Lour*) dan daun katuk (*Sauvages androgynus*) (Lutfiani dan Nasrulloh, 2023). Mengonsumsi makanan yang mengandung laktagogum merupakan cara sederhana untuk mengoptimalkan volume ASI selama periode menyusui (Wiji dan Heriyeni, 2024).

Makanan yang dapat meningkatkan produksi ASI diantaranya adalah sayuran-sayuran hijau (Anggraeni, 2020). Kandungan fitokimia seperti senyawa alkaloid, flavonoid, steroid yang terdapat pada sayuran hijau berfungsi sebagai laktagogum atau galaktogogues. Senyawa ini merupakan senyawa-senyawa yang mendukung dalam menginisiasi, melancarkan, dan meningkatkan produksi ASI. Laktagogum mengandung bahan aktif yang berfungsi seperti *Prolactin Releasing Hormon* (PRH) yang mengandung senyawa aktif steroid yang berfungsi seperti prolaktin dan oksitosin (Zuhrotunida, 2021).

Mekanisme kerja laktagogum dalam mendukung peningkatan laju sekresi dan produksi ASI yaitu dengan menstimulasi aktivitas protoplasma secara langsung pada sel-sel sektoris kelenjar susu dan ujung saraf sekretoris dalam kelenjar susu yang menyebabkan peningkatan sekresi ASI. Cara kerja lainnya yaitu dengan menstimulasi hormon prolaktin yang merupakan hormon laktagonik terhadap kelenjar mamae pada sel-sel epitelium alveolar yang akan

menstimulasi laktasi (Julita dan Erlinawati, 2021). Senyawa terpenoid pada daun katuk masuk ke sel laktotrof di kelenjar hipofisis melalui reseptor intraseluler yang menyerupai mekanisme hormon estrogen. Reseptor intraseluler yang aktif menstimulasi sintesis dan sekresi prolaktin. Senyawa lain yang berperan yaitu paverin, paverin berperan dalam merelaksasi otot polos dan memperlebar pembuluh darah sehingga meningkatkan sirkulasi hormon prolaktin dan oksitosin dalam darah. Peningkatan kadar prolaktin berperan dalam meningkatkan produksi ASI pada masa laktasi. Hormon prolaktin berperan dalam menstimulasi perkembangan kelenjar sekretori di saluran intralobular. Peningkatan aktivitas kelenjar sekretori dengan lipid dan jaringan lemak unilocular dapat mempersiapkan lobulus sebelum waktu sekresi ASI (Amalia *et al.*, 2021).

3. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat mengurangi, mencegah, dan memperlambat kerusakan sel akibat radikal bebas yang dihasilkan dari berbagai proses kimia dan biokimia dalam tubuh (Sari *et al.*, 2022). Antioksidan berperan dalam melindungi sel dari kerusakan oksidatif, mendukung fungsi kognitif, serta menjaga keseimbangan fisiologis tubuh. Oleh karena itu salah satu faktor penting yang mendukung produksi ASI adalah keseimbangan oksidatif yang didukung oleh antioksidan. Antioksidan bekerja dengan mendonorkan elektron kepada radikal bebas sehingga menghambat reaksi berantai oksidatif yang merusak komponen sel (Suryani *et al.*, 2023).

Produksi energi berhubungan dengan pembentukan radikal bebas (*Reactive Oxygen Species/ROS*) yang kuat, jika tidak diimbangi oleh aktivitas antioksidan, hal ini dapat menyebabkan peningkatan stres oksidatif dan gangguan laktasi (Sun *et al.*, 2021). Pembentukan ROS dapat meningkatkan peradangan, baik secara sistemik maupun lokal di kelenjar mamae (Walker *et al.*, 2022; Sangraw dan McFaddent, 2022). Hal ini dapat mengganggu produksi ASI dan menyebabkan rendahnya produksi ASI. Beberapa polifenol, seperti yang terdapat dalam daun katuk, kacang hijau, dan tepung garut, memiliki aktivitas estrogenik dan dapat mempengaruhi sinyal hormon di kelenjar susu memengaruhi ekspresi gen dan produksi ASI (Kumai *et al.*, 2020; Jin *et al.*, 2024).

Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang memiliki electron tidak berpasangan dan dapat terbentuk secara alami dari proses metabolisme tubuh ataupun dari paparan faktor lingkungan seperti stres, polusi, dan proses inflamasi. Radikal bebas dapat merusak komponen sel seperti lipid, protein, dan DNA melalui reaksi berantai yang dikenal sebagai stress oksidatif. Kondisi stress oksidatif yang berlebihan pada ibu menyusui dapat memengaruhi fungsi sel-sel alveolar pada kelenjar mammae yang berperan penting dalam sintesis dan sekresi ASI (Pham-Huy *et al.*, 2008; Karbasi *et al.*, 2022).

Antioksidan berperan sebagai senyawa pelindung dengan mendonorkan elektron pada radikal bebas sehingga menghentikan reaksi berantai oksidatif dan mencegah kerusakan sel. Asupan antioksidan yang adekuat membantu

menjaga stabilitas membran sel dan fungsi sel alveolar sehingga sintesis dan sekresi ASI optimal (S Karbasi *et al.*, 2022; Kelleher *et al.*, 2024)

Beberapa bahan pangan nabati mengandung senyawa polifenol yang berperan sebagai antioksidan dan juga memengaruhi fungsi kelenjar susu dan meningkatkan aktivitas galaktogog (Kelleher *et al.*, 2024). Berdasarkan sumbernya antioksidan terdiri dari antioksidan endogen dan eksogen. Antioksidan endogen merupakan antioksidan alami yang dihasilkan oleh tubuh, untuk memenuhi kebutuhan jumlah antioksidan dibutuhkan antioksidan eksogen yaitu antioksidan tambahan dari luar tubuh. Antioksidan eksogen dapat berasal dari antioksidan alami yang berasal dari hewan atau tumbuhan (Suryani *et al.*, 2023).

Selama proses menyusui, kebutuhan antioksidan meningkat karena tubuh ibu mengalami peningkatan aktivitas metabolismik dan produksi energi yang dapat memicu terbentuknya radikal bebas. Meskipun saat ini belum ada angka kebutuhan antioksidan yang spesifik, penelitian menunjukkan bahwa pola makan yang kaya antioksidan berhubungan dengan peningkatan kapasitas antioksidan dalam ASI (Karbasi *et al.*, 2022). Asupan antioksidan yang lebih tinggi, terutama dari sumber alami seperti sayur, buah, dan kacang-kacangan dapat meningkatkan total kandungan antioksidan dalam ASI serta mendukung perlindungan oksidatif pada ibu menyusui (Karbasi *et al.*, 2023).

Polifenol merupakan salah satu senyawa fitokimia utama yang ditemukan dalam tumbuhan laktagogum. Polifenol memiliki berbagai manfaat berasal dari

sifat antioksidan dan antiinflamasinya yang kuat, aktivitas hormonal, serta efek positif pada fungsi mitokondria dan autofagi (Serino dan Salazar, 2019). Polifenol ini berfungsi dalam meningkatkan kinerja laktasi dan produksi susu. Misalnya, laktasi adalah periode dengan permintaan energi tinggi dan fungsi mitokondria yang meningkat, dan jika sensor nutrisi dan sinyal terganggu, kebutuhan energi ini tidak terpenuhi.

4. Daun Katuk

Daun katuk yang memiliki nama latin *Sauvoupus androgynus (L) Merr.* dikenal masyarakat sebagai sayuran pelancar ASI. Khasiat ini tidak terlepas dari kandungan gizi yang dimilikinya. Kandungan kalori, protein, dan karbohidrat pada daun katuk setara dengan daun papaya dan daun singkong, namun zat besi dan protein yang dimiliki daun katuk jauh lebih tinggi (Dari, 2022).

Daun katuk memiliki berbagai manfaat yaitu sebagai antimikroba, antioksidan, antianemia, afredisika, dan laktagogum (Kusuma dan Aprileili, 2022). Daun katuk termasuk kelompok tanaman laktagogum yang dikonsumsi untuk membantu menstimulasi, mempertahankan, dan meningkatkan produksi ASI (Sudarmi *et al.*, 2024). Hal ini karena daun katuk memiliki kandungan gizi seperti protein dan kandungan senyawa *esensial* misalnya flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid; vitamin A, B, dan C; kandungan mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi (Dari, 2022). Daun katuk juga mengandung alkaloid dan sterol yang dapat meningkatkan produksi ASI menjadi lebih

banyak karena dapat meningkatkan metabolisme glukosa untuk sintesis laktosa sehingga produksi ASI meningkat (Kusuma dan Aprileili, 2022).

Tabel 2. 2
Kandungan Gizi Daun Katuk

| Kandungan Zat Gizi | Satuan | Per 100 gram |
|--------------------|--------|--------------|
| Energi | Kkal | 59 |
| Protein | g | 6,4 |
| Lemak | g | 1,0 |
| Karbohidrat | g | 9,9 |
| Serat | g | 1,5 |
| Kalsium | mg | 233 |
| Fosfor | mg | 98 |
| Zat Besi | mg | 3,5 |
| Vitamin C | mg | 164 |
| Air | g | 81 |
| Antioksidan | µg/ml | 80,8 |

Sumber: Kemenkes RI (2020); Trisnawati *et al.* (2025)

Kandungan gizi dalam 100 gram daun katuk yaitu 59 kkal energi, 6,4 gram protein, 1 gram lemak, dan 9,9 gram karbohidrat (Tabel 2.2). Kandungan antioksidan sebesar 80,8 µg/ml menunjukkan bahwa daun katuk memiliki potensi tinggi dalam menangkal radikal bebas yang dapat menurunkan stress oksidatif pada ibu menyusui (Trisnawati *et al.*, 2025). Daun katuk memiliki kandungan fitokimia seperti isoflavanoid. Sterol jenis ini dapat meningkatkan metabolisme glukosa untuk sintesa laktosa yang kemudian dapat meningkatkan produksi ASI. Polifenol dan steroid terkadang berperan dalam refleks prolaktin ataupun memproduksi ASI dengan menstimulasi alveoli dan memacu

pengeluaran serta pengaliran ASI dengan merangsang hormon oksitosin (Ibrahim dan Pratiwi, 2021). Setiap 100 gram daun katuk juga mengandung 220,2 mg klorofil yang berpotensi sebagai warna hijau alami (Puspita *et al.*, 2021).

Tabel 2. 3
Daun Katuk sebagai Pewarna pada Penelitian Sebelumnya

| Nama | Tahun | Produk | Bentuk Daun Katuk | Hasil |
|--------------------------|-------|-------------|-------------------|--|
| Arifin, <i>et al.</i> | 2021 | Bakpao | Puree | Didapatkan formulasi resep dengan menggunakan 100 ml <i>puree</i> daun katuk sebagai pewarna pada bakpao |
| Dzuriati | 2022 | Velva melon | Tepung | Penambahan tepung daun katuk yang terekomendasi Adalah 0,25% - 1%. |
| Widyasari, <i>et al.</i> | 2023 | Boba | Ekstrak | Formula yang digunakan yaitu 120 ml sari daun katuk (ekstraksi 1:1 daun katuk dengan air), 270 gram tepung tapioka, dan 78 gram gula pasir mendapatkan kategori kualitas sangat sesuai sebagai pewarna boba. |

Sumber: Arifin *et al.* (2021); Dzuriati (2022); Widyasari *et al.* (2023).

Daun katuk dapat menjadi pewarna alami yang berasal dari tumbuhan (Arifin *et al.*, 2021; Dzuriati, 2022; Widyasari *et al.*, 2023). Tabel 2.3 menunjukkan penelitian sebelumnya yang memanfaatkan daun katuk sebagai pewarna alami pada makanan. Penggunaan daun katuk sebagai pewarna yaitu

dengan cara penghancuran dan penyaringan (Widyasari *et al.*, 2023). Warna yang akan dihasilkan dari sari daun ini adalah hijau. Pigmen hijau ini didapatkan dari kandungan klorofil dalam tumbuhan tersebut (Puspita *et al.*, 2021).

Konsumsi ekstrak daun katuk dapat menjadi terapi pengobatan non-farmakologi yang dapat memperlancar produksi ASI selain pijat oksitosin dan perawatan mammae. Pemberian daun katuk hingga 170 gram/hari dapat meningkatkan produksi susu hingga 45% (Dolang *et al.*, 2021).

5. Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan salah satu tanaman yang termasuk ke dalam jenis polong-polongan. Kacang hijau memiliki banyak manfaat bagi kesehatan antara lain membantu pencernaan, mengurangi risiko anemia, tekanan darah tinggi, dan diabetes. Kacang hijau kaya akan protein, vitamin, mineral, dan serat. (Mehta *et al.*, 2021). Kandungan gizi dalam 100 gram kacang hijau yaitu 323 kkal energi, 22,9 gram protein, 1,5 gram lemak, 56,8 gram karbohidrat, 7,5 gram serat, 223 mg kalsium, 319 mg fosfor, dan 7,5 mg zat besi (Kemenkes RI, 2020). Sebanyak 100 gram kacang hijau mengandung vitamin-vitamin seperti vitamin C 11 gram dan vitamin E 53 µg .(Suryani *et al.*, 2023;Novidiyanto *et al.*, 2016)

Kacang hijau juga mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, dan fenolik yang bersifat antiinflamasi, imunodulator, dan antioksidan (Mehta *et al.*, 2021; Suryani *et al.*, 2023). Senyawa flavonoid dan saponin

berpotensi menstimulasi sekresi hormon prolaktin yang berperan dalam meningkatkan produksi ASI sedangkan aktivitas antioksidannya membantu menurunkan stress oksidatif yang dapat meningkatkan proses laktasi (Sufiani *et al.*, 2022).

6. Tepung Garut

Tepung garut merupakan tepung yang diperoleh dari umbi garut. Umbi garut adalah sumber pangan lokal yang dapat tumbuh pada iklim tropis seperti Indonesia sehingga tingkat produktivitasnya terbilang cukup tinggi. Tanaman garut tersebar di beberapa wilayah di Jawa Barat seperti Ciamis, Sumedang, Garut, Tasikmalaya, Cianjur, dan Bogor (Bei, 2022). Tanaman garut atau *Maranta arundinacea L.* merupakan tanaman asli Indonesia yang umbinya dimanfaatkan sebagai makanan. Makanan yang sudah memanfaatkan tepung garut contohnya adalah mie, biskuit, dan *snack bar*.

Tepung umbi garut memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dibandingkan dengan umbi jenis lainnya (Zhafira *et al.*, 2023). Keunggulan dari tepung garut adalah indeks glikemik yang rendah yaitu 14 (Zhafira *et al.*, 2023). Kandungan gizi per 100 gram tepung garut adalah 355 kkal energi, 0,7 gram protein, 0,2 gram lemak, 85,2 gram karbohidrat.

Kandungan asam folat yang tinggi pada tepung garut yaitu 338 $\mu\text{g}/100$ gram mendukung produksi ASI. Kandungan serat pangan dan kalsium membantu menjaga kesehatan pencernaan, status gizi, dan metabolisme ibu sehingga membantu kesehatan ibu secara menyeluruh dan produksi ASI

mengalami peningkatan (Melyandra *et al.*, 2024). Kandungan zat gizi yang lain dapat dilihat lebih lengkap pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4
Kandungan Gizi Tepung Garut

| Kandungan Zat Gizi | Satuan | Per 100 gram |
|--------------------|--------|--------------|
| Energi | kkal | 355 |
| Protein | g | 0,7 |
| Lemak | g | 0,2 |
| Karbohidrat | g | 85,2 |
| Serat | g | 0,4 |
| Kalsium | mg | 8 |
| Fosfor | mg | 22 |
| Zat Besi | mg | 1,5 |
| Kalium | mg | 10,7 |
| Air | g | 13,6 |
| Total Fenolik | µg/g | 218,02 |
| Asam folat | µg | 338 |

Sumber: Kemenkes RI (2020); Octavia *et al.* (2024)

Tepung garut diketahui memiliki senyawa fitokimia seperti fenol, saponin, dan flavanon, yang bermanfaat bagi tubuh sebagai antioksidan (Fidianingsih *et al.*, 2022). Total fenolik dalam umbi garut adalah sebesar 218,02 µg/g (Octavia *et al.*, 2024). Senyawa fenolik ini memiliki efek yang menguntungkan pada kualitas produksi sebagai contoh senyawa ini dapat menghasilkan susu dengan lemak yang lebih tinggi terutama omega 3 dan protein yang lebih tinggi. Senyawa fenolik secara tidak langsung memengaruhi darah dan status oksidatif susu yang meningkatkan produksi lemak oleh kelenjar susu (Hadaya *et al.*, 2021).

Tepung garut memiliki karakteristik seperti tepung tapioka ataupun tepung ketan. Warna dari tepung garut adalah putih dengan tekstur padat, mudah dicerna oleh enzim amilase, serta kadar air kurang dari 18,5%. Komposisi kimia tepung garut yaitu pati sebesar 98,1% dengan kandungan amilosa 24,64% dan amilopektin 73,46% (Pertiwi *et al.*, 2023). Kandungan amilopektin yang lebih besar daripada amilosa pada umbi garut memiliki persamaan dengan tepung ketan yang memiliki kadar amilosa 1-2% dan kadar amilopektin 98-99%. Kadar amilopektin yang tinggi menyebabkan sifatnya sangat mudah mengalami gelatinisasi. Semakin tinggi kandar amilopektin suatu tepung maka sifatnya akan mudah lengket (Hartesi *et al.*, 2021). Persamaan karakteristik dari tepung garut dan tepung ketan ini serta kelebihan dari tepung garut menjadi peluang keduanya dijadikan tepung komposit.

Tepung komposit adalah campuran dari dua tepung atau lebih. Campuran dapat berasal dari tepung yang kaya pati, tepung tinggi protein, ataupun tepung yang berasal dari serealia dengan atau tanpa tepung terigu (Putri *et al.*, 2022). Penggunaan tepung komposit ketan-garut bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi, kecernaan, serta karakteristik produk. Tepung garut memiliki kandungan serat dan amilopektin yang mudah dicerna dan berpotensi menggantikan sebagian tepung ketan tanpa menyebabkan perubahan tekstur yang signifikan pada produk (Ramadhani dan Rahmawati, 2022).

7. Tepung Ketan

Tepung ketan merupakan tepung yang dibuat dari beras ketan putih ataupun hitam yang ditumbuk hingga halus. Ketan merupakan salah satu varietas *Oryza sativa L.* golongan *glutinous rice*. Beras ketan memiliki kandungan pati, dengan komposisi amilosa 1-2% dan kadar amilopektin 98-99%. Kandungan amilopektin yang tinggi menjadikan tepung ketan bersifat lengket. Tepung ketan terlihat mirip dengan tepung beras, namun bila disentuh oleh indra peraba akan terasa lebih licin (Martiyyanti *et al.*, 2022).

Tabel 2. 5
Kandungan Gizi Tepung Ketan

| Kandungan Zat Gizi | Satuan | Per 100 gram |
|--------------------|--------|--------------|
| Energi | kkal | 361 |
| Protein | g | 7,4 |
| Lemak | g | 0,8 |
| Karbohidrat | g | 78,4 |
| Serat | g | 0,4 |
| Kalsium | mg | 13 |
| Fosfor | mg | 157 |
| Zat Besi | mg | 3,4 |
| Kalium | mg | 282 |
| Air | g | 12,9 |
| Total Fenolik | µg/g | 175,85 |

Sumber: Kemenkes RI (2020); Arifin *et al.* (2023)

Tepung beras ketan mengandung 80% karbohidrat, 4% lemak dan 10% air. Kandungan gizi dalam 100 gram tepung ketan yaitu 361 kkal energi, 7,4 gram protein, 0,8 gram lemak, dan 78,4 gram karbohidrat (Tabel 2.5). Kandungan total fenolik pada tepung ketan adalah 175,85 µg/g (Arifin *et al.*,

2023). Tepung beras ketan putih memiliki kadar amilopektin yang tinggi, sehingga sangat mudah untuk gelatinisasi ketika ditambahkan air dan dipanaskan. Hal ini terjadi karena molekul gel, atau tepung beras ketan putih memiliki ikatan hidrogen sangat kental (Martiyanti *et al.*, 2022).

8. Kue Ku

Kue ku merupakan kue berbahan tepung ketan dengan isian kacang hijau. Kue ku memiliki tekstur yang kenyal dan biasanya berwarna merah dengan bentuk menyerupai tempurung kura-kura, namun saat ini warna dan bentuk kue ku bervariasi (Sari dan Achmadi, 2021). Jajanan khas tradisional ini adalah kudapan yang memiliki rasa manis.

Ang ku kue atau sering dikenal kue ku adalah kudapan manis hasil dari budaya Jawa dan Tionghoa. Selain sebagai kudapan sehari-hari, kue ku biasa digunakan sebagai persembahan terhadap leluhur ketika upacara tradisional masyarakat Tionghoa dilakukan (Hakim dan Ismawati, 2022).

Bahan untuk membuat kue ku dibagi menjadi bahan isian dan bahan kulit kue. Bahan isian adalah kacang hijau kupas, gula pasir, susu bubuk, dan vanili bubuk. Bahan kulit yaitu tepung ketan, kentang, santan, gula pasir, garam, dan pewarna. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut terkait karakteristik setiap bahan yang digunakan.

a. Tepung Ketan

Tepung ketan merupakan tepung yang dibuat dari beras ketan putih ataupun hitam yang ditumbuk hingga halus. Beras ketan merupakan salah

satu varietas *Oryza sativa L.* golongan *glutinous rice*. Beras ketan memiliki kandungan pati, dengan komposisi amilosa 1-2% dan kadar amilopektin 98-99%. Kandungan amilopektin yang tinggi menjadikan tepung ketan bersifat lengket. Tepung ketan terlihat mirip dengan tepung beras, namun bila disentuh oleh indra peraba akan terasa lebih licin (Martiyanti *et al.*, 2022).

b. Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan salah satu tanaman yang termasuk ke dalam jenis polong-polongan. Kacang hijau memiliki banyak manfaat bagi kesehatan antara lain membantu pencernaan, mengurangi risiko anemia, tekanan darah tinggi, dan diabetes. Kacang hijau kaya akan protein, vitamin, mineral, serat, serta mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan saponin yang bersifat antiinflamasi dan imunodulator, mendukung kesehatan ibu menyusui, dan meningkatkan produksi ASI (Mehta *et al.*, 2021). Kandungan gizi dalam 100 gram kacang hijau yaitu 323 kkal energi, 22,9 gram protein, 1,5 gram lemak, 56,8 gram karbohidrat, 7,5 gram serat, 223 mg kalsium, 319 mg fosfor, dan 7,5 mg zat besi (Kemenkes RI, 2020).

c. Kentang

Kentang adalah salah satu bahan makanan lokal yang banyak dihasilkan di Indonesia. Kentang mengandung berbagai zat gizi yaitu karbohidrat, pati, serat, lemak, protein, vitamin, dan berbagai mineral.

Kentang juga memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu sekitar 70-80% (Rezona *et al.*, 2021). Pasta kentang dalam formulasi kue ku berfungsi untuk memperbaiki tekstur hingga membuat kue menjadi lebih lembut (Banoet *et al.*, 2024).

d. Santan

Santan merupakan cairan hasil perasan daging kelapa yang sudah diparut dengan atau tanpa tambahan air. Santan berbentuk emulsi minyak dalam air (*oil in water*). Santan mudah mengalami kerusakan fisik berupa pemisahan emulsi menjadi dua yaitu *coconut cream* dan *coconut skim milk* dalam waktu 5-10 jam. Hal ini terjadi karena kandungan air dan lemaknya yang tinggi sehingga emulsi menjadi tidak stabil. Santan kelapa peras sebanyak 100 gram tanpa penambahan air mengandung energi sebesar 324 kkal, protein 4,2 gram, karbohidrat 5,6 gram, lemak 34,3 gram, kalsium 14 mg, fosfor 45 mg, dan zat besi 2 mg.

Santan banyak dimanfaatkan dalam pengolahan makanan disebabkan dapat menambah aroma, cita rasa, sumber gizi, hingga perbaikan tekstur. Santan memiliki senyawa nonylmethylketon yang jika terpapar suhu tinggi bersifat mudah menguap dan menghasilkan aroma yang enak (Afia *et al.*, 2021).

e. Gula Pasir

Gula pasir mengandung molekul sukrosa. Sukrosa adalah suatu molekul gula disakarida (Siswosubroto *et al.*, 2021). Kandungan sukrosa

dalam gula pasit sebesar 99,95% (Nisfiyah *et al.*, 2022). Peran gula dalam produk pangan ini untuk memberikan rasa manis, memperbaiki tekstur, dan memperpanjang kesegaran (Musalifa, 2022). Tingkat kemanisan gula bermerk 1,04 kali sedangkan gula curah 1,02 kali dari sukrosa 9% (Kurniawati, 2017).

f. Garam

Garam berfungsi sebagai pengatur atau pembangkit rasa pada setiap bahan makanan yang tercampur dalam adonan. Garam juga memiliki fungsi lain yaitu sebagai penyeimbang ketika proses pengembangan adonan dan sebagai pengeras supaya adonan tidak basah. Garam juga membantu aktifitas enzim dan menghambat aktifitas protease pada tepung (Kusnedi, 2021).

g. Pewarna

Pewarna pangan digunakan untuk memberikan atau meningkatkan kualitas warna pada produk pangan sehingga produk memiliki tampilan yang lebih menarik. Kue ku pada awalnya berwarna merah, namun seiring dengan waktu kue ku sekarang memiliki berbagai warna (Sari *et al.*, 2023).

h. Vanili

Vanilia (*Vanilla planifolia*) adalah tumbuhan yang menghasilkan bubuk vanili yang memiliki kandungan vanillin serta dapat dijadikan pengharum makanan. Vanili untuk pemakaian langsung di rumah biasanya

berbentuk cair dan bubuk. Cara menggunakannya langsung dicampurkan ke dalam bahan makanan (Niljon dan Marsiati, 2023).

9. Pewarna

Pewarna makanan merupakan bahan tambahan pangan yang dapat mengubah, menambah, ataupun meningkatkan warna pada produk makanan. Pewarna makanan dibagi menjadi dua yaitu pewarna alami dan pewarna sintetik. Pewarna alami adalah bahan pewarna yang berasal dari bahan-bahan alami seperti gula merah, daun pandan, kunyit, dan lain-lain. Pigmen warna pada pewarna alami umumnya berasal dari tumbuhan seperti bunga, biji, daun, batang, dan akar (Widyasari *et al.*, 2023). Macam-macam pewarna alami dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 6
Pewarna Alami dan Produknya

| Bahan | Asal | Produk dan Penelitian |
|--------------|--------------|--|
| Wortel | Sayuran Umbi | Violalita (2022) memanfaatkan wortel sebagai pewarna alami kuning pada produk pudding. |
| Daun Pandan | Daun | Tri (2024) menggunakan daun pandan sebagai pemberi warna hijau alami pada produk permen keras. |
| Daun Katuk | Daun | Arifin <i>et al.</i> (2021) membuat bakpao menggunakan pewarna hijau yang berasal dari daun katuk. |
| Bunga Telang | Bunga | Mahendra (2022) memanfaatkan bunga telang sebagai pewarna ungu pada produk kelepon. |
| Buah Naga | Buah | Sipahelut (2022) menggunakan kulit buah naga sebagai pewarna alami merah pada pembuatan kue. |

Pewarna sintetik adalah pewarna buatan manusia dengan bahan sintetik yang bukan berasal dari bahan yang dapat ditemukan di alam sekitar. Pewarna sintetik tidak baik dikonsumsi dalam skala besar dan dalam jangka Panjang (Arifin *et al.*, 2021).

10. Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah metode pengujian dengan menggunakan pancha indra manusia sebagai alat untuk menilai kualitas suatu produk yang meliputi beberapa indikator seperti penampilan, aroma, rasa, tekstur, dan faktor-faktor yang lain. Pengujian organoleptik berfungsi sebagai langkah awal dalam menilai kualitas produk (Ismanto, 2022).

Tabel 2. 7
Rangkuman Skala Hedonik

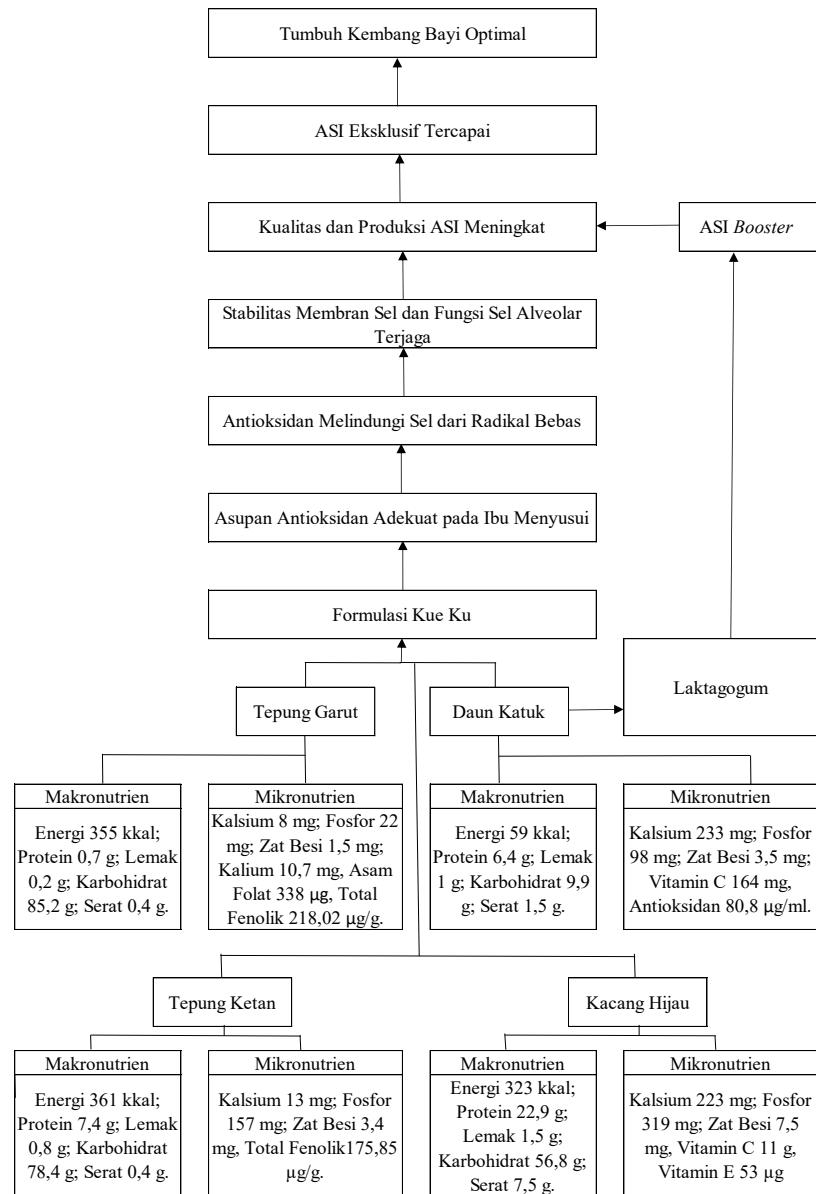
| Skala 3 | Skala 5 |
|------------------------|------------------------------|
| Suka (3) | Sangat Suka (5) |
| Netral (2) | Suka (4) |
| Tidak Suka (1) | Cukup Suka (3) |
| | Tidak Suka (2) |
| | Sangat Tidak Suka (1) |
| Skala 7 | Skala 9 |
| Sangat Suka (7) | Sangat Suka Sekali (9) |
| Suka (6) |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

Sumber: (Triandini dan Wangiyana, 2022)

Uji organoleptik atau yang dikenal juga dengan uji sensorik merupakan uji yang meminta panelis menyampaikan tanggapan berupa kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk yang diuji (Lestari *et al.*, 2023). Tingkat kesukaan disebut skala hedonik seperti sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka, dan lain-lain (Qamariah *et al.*, 2022).

Skala hedonik yang terdiri dari skala 3, skala 5, skala 7, dan skala 9 (Tabel 2.7). Skala 3 merupakan skala yang jarang digunakan disebabkan relatif sangat tidak sensitif dalam hal penilaian. Skala 5 adalah skala yang banyak digunakan, sederhana, dan memiliki sensitifitas yang cukup baik dalam penilaian (Triandini dan Wangiyana, 2022)

B. Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi Aini *et al.* (2025); Kemenkes RI (2020); Niar *et al.* (2021); Qomariyah dan Zulaikha (2024); Rahmadewi *et al.* (2023); Sabriana *et al* (2022); Sudarmi *et al.* (2024); Suryani *et al.* (2023); Karbasi *et al.* (2022); Kelleher *et al.* (2024).