

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Remaja

a. Pengertian Remaja

Remaja merupakan masa peralihan dari masa kanak-kanak menuju masa dewasa yang ditandai dengan terjadinya perubahan fisik, psikologis, dan sosial. Pada masa ini terjadi proses pertumbuhan dan perkembangan yang pesat sehingga kebutuhan zat gizi meningkat dibandingkan periode sebelumnya. Masa remaja juga merupakan fase penting dalam pembentukan pola makan dan perilaku hidup sehat yang akan berpengaruh terhadap kesehatan di masa dewasa (Singh *et al.*, 2019).

Menurut *World Health Organization*, remaja adalah individu yang berada pada rentang usia 10–19 tahun. Pada masa ini terjadi percepatan pertumbuhan (*growth spurt*) yang memerlukan asupan energi dan zat gizi yang cukup untuk mendukung perkembangan tubuh secara optimal.

b. Klasifikasi usia remaja

Remaja dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok usia berdasarkan tahap perkembangan. Menurut *World Health Organization*, masa remaja dibagi menjadi tiga tahap, yaitu:

a. Remaja awal (10–13 tahun)

Pada tahap ini mulai terjadi perubahan fisik akibat pubertas, seperti pertumbuhan tinggi badan yang cepat dan perkembangan organ reproduksi.

b. Remaja pertengahan (14–16 tahun)

Pada fase ini perubahan fisik semakin jelas disertai perkembangan emosi dan psikologis yang lebih kompleks.

c. Remaja akhir (17–19 tahun)

Pada tahap ini pertumbuhan fisik mulai mendekati kondisi dewasa dan individu mulai memiliki kematangan emosional serta sosial.

Pembagian tahap usia ini penting karena kebutuhan gizi serta kondisi kesehatan pada setiap tahap perkembangan dapat berbeda.

c. Karakteristik pertumbuhan remaja

Masa remaja ditandai dengan pertumbuhan fisik yang sangat pesat, terutama pada tinggi badan, berat badan, serta perkembangan jaringan tubuh. Percepatan pertumbuhan ini menyebabkan kebutuhan energi, protein, vitamin, dan mineral meningkat. Selain itu, perubahan hormonal yang terjadi selama masa pubertas juga mempengaruhi metabolisme tubuh dan kebutuhan zat gizi (Brown *et al.*, 2017).

Selain perubahan fisik, remaja juga mengalami perkembangan psikologis dan sosial. Pada masa ini individu mulai membentuk identitas diri, meningkatkan interaksi sosial dengan teman sebaya, serta

mulai mengembangkan kemandirian dalam mengambil keputusan termasuk dalam memilih makanan yang dikonsumsi.

d. Kebutuhan gizi remaja

Remaja memiliki kebutuhan gizi yang relatif tinggi karena adanya percepatan pertumbuhan serta peningkatan aktivitas fisik. Asupan energi, protein, vitamin, dan mineral yang cukup sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan optimal serta menjaga kesehatan tubuh. Salah satu zat gizi yang penting bagi remaja adalah zat besi, karena berperan dalam pembentukan hemoglobin yang berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh (Kemenkes RI, 2022).

Kekurangan asupan zat besi dapat menyebabkan anemia yang ditandai dengan rendahnya kadar hemoglobin dalam darah. Kondisi ini dapat menyebabkan kelelahan, penurunan konsentrasi belajar, serta menurunnya produktivitas pada remaja (WHO, 2025).

2.2 Anemia

a. Pengertian anemia

Anemia merupakan suatu kondisi ketika kadar hemoglobin dalam darah berada di bawah nilai normal sehingga kemampuan darah untuk mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh menjadi berkurang. Hemoglobin merupakan protein yang terdapat dalam sel darah merah yang berfungsi mengikat dan mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Apabila kadar hemoglobin rendah, maka suplai oksigen

ke jaringan tubuh akan terganggu sehingga dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan (Kemenkes RI, 2023).

Menurut *World Health Organization*, anemia merupakan kondisi dimana jumlah sel darah merah atau konsentrasi hemoglobin dalam darah lebih rendah dari nilai normal yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Nilai hemoglobin yang rendah dapat menyebabkan tubuh mudah lelah, lemah, serta menurunnya daya tahan tubuh (Lewar *et al.*, 2022).

b. Penyebab anemia

Anemia dapat disebabkan oleh berbagai faktor, namun penyebab yang paling umum adalah kekurangan zat besi dalam tubuh. Kekurangan zat besi dapat terjadi karena asupan makanan yang tidak mencukupi, penyerapan zat besi yang kurang optimal, atau meningkatnya kebutuhan zat besi selama masa pertumbuhan. Selain itu, anemia juga dapat disebabkan oleh kehilangan darah, infeksi kronis, atau kekurangan zat gizi lain seperti vitamin B12 dan asam folat (WHO, 2025).

Pada kelompok remaja, anemia sering dikaitkan dengan pola makan yang tidak seimbang serta rendahnya konsumsi makanan sumber zat besi. Selain itu, pada remaja putri anemia juga dapat disebabkan oleh kehilangan darah selama menstruasi sehingga kebutuhan zat besi menjadi lebih tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya.

c. Gejala anemia

Gejala anemia umumnya muncul ketika kadar hemoglobin dalam darah menurun secara signifikan. Beberapa gejala yang sering muncul antara lain tubuh mudah lelah, lemah, pusing, wajah tampak pucat, serta menurunnya konsentrasi. Pada kondisi yang lebih berat, anemia juga dapat menyebabkan sesak napas, jantung berdebar, dan penurunan daya tahan tubuh (Kemenkes RI, 2023).

Gejala anemia seringkali tidak disadari oleh penderitanya karena berkembang secara perlahan. Oleh karena itu, anemia sering disebut sebagai masalah kesehatan yang tersembunyi dan perlu mendapatkan perhatian melalui upaya pencegahan dan deteksi dini.

d. Dampak anemia pada remaja

Anemia pada remaja dapat memberikan dampak yang cukup serius terhadap kesehatan dan perkembangan. Kekurangan hemoglobin dapat menyebabkan menurunnya kemampuan tubuh dalam mengangkut oksigen sehingga remaja menjadi mudah lelah dan kurang berenergi. Kondisi ini dapat berdampak pada menurunnya konsentrasi belajar serta prestasi akademik. Selain itu, anemia pada remaja juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Apabila tidak ditangani dengan baik, anemia yang terjadi pada masa remaja dapat berlanjut hingga masa dewasa dan meningkatkan risiko berbagai masalah kesehatan lainnya (WHO, 2025).

e. Upaya pencegahan anemia

Pencegahan anemia dapat dilakukan melalui peningkatan asupan zat besi dari makanan sehari-hari. Konsumsi makanan yang kaya zat besi seperti daging, hati, sayuran hijau, serta bahan pangan lokal yang memiliki kandungan zat besi tinggi dapat membantu memenuhi kebutuhan zat besi tubuh. Selain itu, konsumsi makanan yang mengandung vitamin C juga dapat membantu meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh. Upaya pencegahan anemia juga dapat dilakukan melalui inovasi produk pangan yang mengandung zat gizi penting seperti zat besi. Pengembangan makanan ringan berbasis bahan pangan lokal yang kaya zat gizi dapat menjadi salah satu alternatif dalam membantu meningkatkan asupan zat besi pada remaja (WHO, 2025).

2.3 Zat Besi

1. Pengertian zat besi

Zat besi merupakan salah satu mineral esensial yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah kecil namun memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai proses fisiologis. Zat besi berperan utama dalam pembentukan hemoglobin, yaitu protein dalam sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Selain itu, zat besi juga berperan dalam pembentukan mioglobin, enzim, serta berbagai proses metabolisme energi dalam tubuh (Gropper *et al.*, 2018).

Menurut *World Health Organization*, kekurangan zat besi merupakan penyebab utama terjadinya anemia di berbagai negara. Kondisi ini terjadi ketika tubuh tidak memiliki cukup zat besi untuk membentuk hemoglobin sehingga kadar hemoglobin dalam darah menjadi rendah (Permenkes, 2014).

b. Fungsi zat besi dalam tubuh

Zat besi memiliki berbagai fungsi penting bagi tubuh, terutama dalam proses pembentukan sel darah merah. Salah satu fungsi utama zat besi adalah sebagai komponen utama hemoglobin yang berperan dalam mengikat dan mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Selain itu, zat besi juga berfungsi dalam pembentukan mioglobin yang membantu penyimpanan oksigen dalam jaringan otot (Whitney & Rolfes, 2018). Zat besi juga berperan dalam berbagai reaksi enzimatik yang berhubungan dengan metabolisme energi serta berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Ketersediaan zat besi yang cukup dalam tubuh sangat penting untuk menjaga fungsi organ dan sistem tubuh agar tetap optimal.

c. Sumber pangan zat besi

Zat besi dapat diperoleh dari berbagai jenis bahan pangan baik yang berasal dari hewani maupun nabati. Berdasarkan sumbernya, zat besi dibagi menjadi dua jenis yaitu *heme iron* dan *non-heme iron*. *Heme iron* umumnya berasal dari bahan pangan hewani seperti daging merah, hati, ikan, dan unggas, sedangkan *non-heme iron* berasal dari bahan pangan

nabati seperti sayuran hijau, kacang-kacangan, sereal, dan produk olahannya (Gropper *et al.*, 2018).

Beberapa bahan pangan lokal juga diketahui memiliki kandungan zat besi yang cukup tinggi, salah satunya adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Daun kelor dilaporkan mengandung berbagai zat gizi penting seperti protein, vitamin, serta mineral termasuk zat besi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin (Gopalakrishnan *et al.*, 2016). Selain itu, bahan pangan seperti sorgum (*Sorghum bicolor*) juga mengandung berbagai mineral penting yang dapat berkontribusi dalam pemenuhan kebutuhan zat gizi tubuh.

b. Kebutuhan zat besi pada remaja

Kebutuhan zat besi pada remaja relatif lebih tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya karena adanya percepatan pertumbuhan selama masa pubertas. Pada masa ini terjadi peningkatan massa otot, volume darah, serta pembentukan jaringan tubuh sehingga kebutuhan zat besi meningkat. Selain itu, pada remaja putri kebutuhan zat besi menjadi lebih tinggi karena adanya kehilangan darah selama menstruasi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Apabila kebutuhan zat besi tidak terpenuhi dengan baik, maka dapat terjadi kekurangan zat besi yang berpotensi menyebabkan anemia. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan zat besi melalui konsumsi makanan yang kaya zat besi sangat penting untuk menjaga kesehatan dan mendukung pertumbuhan remaja secara optimal.

2.4 Cookies

a. Pengertian cookies

Cookies menurut Badan Standarisasi Nasional (2022) merupakan produk bakeri kering yang dibuat melalui proses pemanggangan adonan dari tepung terigu dengan atau tanpa substitusi minyak/lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang terbuat dari adonan lunak, relatif renyah dan bertekstur kurang padat (Raihan & Makkiyah, 2024).

Cookies merupakan salah satu jenis olahan pangan kering yang digemari masyarakat sebagai makanan jajanan atau camilan dari berbagai kelompok ekonomi dan kelompok umur. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 2973:2011) cookies adalah produk *bakery* kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau tanpa substitusinya, minyak/lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan. Beberapa jenis cookies juga digunakan sebagai strategi gizi untuk mengobati berbagai penyakit kronis dan penyakit terkait pola makan, termasuk malnutrisi dan Anemia, obesitas, penyakit kardiovaskular, dan kanker (Raihan & Makkiyah, 2024).

b. Formulasi cookies

Formulasi cookies dengan tambahan tepung daun kelor dan tepung sorgum dilakukan dengan metode trial and error yang bertujuan untuk memastikan resep formula penambahan tepung kelor serta tepung sorgum dengan bermacam taraf tepung terigu. Adonan dibuat dengan

menambahkan tepung daun kelor dan tepung sorgum, bertujuan agar cookies memiliki kandungan zat besi yang merupakan bahan utama dalam pembentukan hemoglobin sebagai pencegahan terhadap anemia (Azzahra & Suryaalamshah, 2024).

c. Kandungan Gizi Cookies

Kandungan gizi pada produk cookies dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang digunakan, termasuk tepung, lemak, gula, dan bahan tambahan fungsional seperti tepung lokal dan buah. Analisis proksimat atau komposisi nutrisi dasar biasanya mencakup kadar air, protein, lemak, karbohidrat, energi, serta komponen lain seperti abu dan serat kasar.

Penelitian tentang formulasi cookies yang disubstitusi dengan tepung lokal menunjukkan variasi kandungan gizi yang memenuhi syarat mutu menurut SNI. Misalnya, pada cookies yang mengandung substitusi tepung daun kelor dan tepung sorgum, hasil analisis menunjukkan kadar air 3,82%, protein 8,11%, lemak 17,31%, karbohidrat 69,52%, dan energi total 466,33 kkal per 100 gram produk, yang menunjukkan produk sintesis gizi tinggi dan memenuhi standar mutu dasar cookies (Azzahra & Suryaalamshah, 2024).

Selain itu, penelitian lainnya yang memakai bahan substitusi lokal seperti tepung tempe juga menunjukkan profil proksimat cookies dengan kadar air rendah (~3,37%), protein 14,5%, lemak 26,36%, dan

energi mencapai 511 kkal per 100 gram, yang menunjukkan nilai gizi signifikan pada produk *bakery* alternatif tersebut (Madani *et al.*, 2023).

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa cookies yang mengandung campuran tepung fungsional memiliki kandungan nutrisi yang bervariasi namun tetap memenuhi persyaratan mutu sesuai standar. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi cookies dengan bahan lokal dan fungsional dapat menghasilkan produk makanan ringan yang tidak hanya memenuhi standar mutu tetapi juga memiliki nilai gizi yang dapat mendukung kebutuhan konsumsi, tergantung pada komposisi bahan yang digunakan.

d. Standar Mutu Cookies

Dalam pengembangan produk cookies perlu diperhatikan standar mutu yang berlaku nasional, yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 2973:2011 tentang syarat mutu cookies. Standar ini menjelaskan bahwa produk cookies harus memenuhi syarat minimal kandungan protein $\geq 5\%$, kadar air maksimal 5%, serta memenuhi parameter mutu organoleptik seperti warna, rasa, tekstur dan aroma yang sesuai dengan kategori cookies. Produk yang tidak memenuhi standar-standar mutu tersebut berpotensi tidak diterima pasar dan tidak layak dipasarkan (Nu'man & Bahar, 2021).

Beberapa penelitian tentang formulasi cookies substitusi bahan lokal menunjukkan bahwa penerapan standar SNI No. 2973:2011 juga digunakan sebagai acuan penilaian mutu produk. Misalnya, penelitian

yang memformulasikan cookies substitusi tepung biji alpukat menunjukkan bahwa kandungan protein, lemak, dan karbohidrat produk terbaik telah memenuhi persyaratan SNI 2973:2011, sehingga produk tersebut dinilai layak sebagai cookies berdasarkan parameter kimia dan organoleptik .

Standar mutu ini menjadi dasar dalam perumusan komposisi dan evaluasi produk cookies fungsional berbahan tepung lokal, terutama apabila tujuan penelitian adalah menghasilkan produk yang baik secara fisik, kimia, organoleptik, dan layak konsumsi menurut ketentuan nasional (Owheruo *et al.*, 2024).

2.5 Tepung Sorgum

a. Pengertian sorgum

Sorgum adalah tanaman serealia utama setelah gandum, beras dan jagung. Tanaman sorgum merupakan tanaman multiguna yang memiliki kandungan nutrisi tinggi sehingga dapat menjadi salah satu alternative pemecahan masalah pangan yang terjadi di Indonesia (FAO, 2018).

Kelebihan dari tepung sorgum adalah memiliki kandungan pati yang cukup tinggi, yaitu sekitar 80,42% Biji sorgum memiliki kandungan gizi yang baik, seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan vitamin, serta tidak mengandung gluten seperti yang terdapat di dalam gandum, sehingga aman untuk penderita penyakit intoleran terhadap gluten seperti *autisme*, penyakit seliak, dan lain sebagainya. Sorgum

mengandung senyawa oligosakarida yang terdiri dari rafinosa, stakiosa dan verbaskosa. Senyawa oligosakarida yang terkandung dalam tepung sorgum tersebut memiliki potensi sebagai sumber prebiotik. Senyawa tersebut tidak dapat dicerna di dalam tubuh, namun dapat memberikan manfaat positif bagi tubuh karena secara selektif menstimulir pertumbuhan dan aktivitas bakteri baik dalam usus besar, sehingga dapat meningkatkan ketahanan sistem pencernaan (FAO, 2018).



Gambar 2. 1 Tepung Sorgum
Sumber : Lyliana, 2021

b. Pembuatan Cookies Tepung Sorgum

Pada umumnya cookies dibuat menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama. Namun penggunaan tepung terigu dapat disubstitusi dengan bahan pangan lain seperti tepung sorgum untuk meningkatkan nilai gizi serta mendukung diversifikasi pangan lokal. Sorgum (*Sorghum bicolor*) merupakan salah satu sereal yang memiliki kandungan karbohidrat, protein, serat pangan, serta berbagai mineral penting yang bermanfaat bagi kesehatan (Taylor & Duodu, 2017).

Tepung sorgum dapat digunakan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan cookies karena memiliki karakteristik yang hampir mirip dengan tepung terigu. Selain itu, tepung sorgum juga tidak mengandung gluten sehingga dapat menjadi alternatif bahan pangan bagi individu yang memiliki intoleransi gluten. Penggunaan tepung sorgum dalam produk pangan seperti cookies juga dilaporkan dapat meningkatkan kandungan serat dan senyawa antioksidan pada produk yang dihasilkan (Awika & Rooney, 2014).

Proses pembuatan cookies dengan substitusi tepung sorgum pada dasarnya tidak jauh berbeda dengan pembuatan cookies pada umumnya. Tahapan pembuatan cookies meliputi pencampuran bahan, pembentukan adonan, pencetakan, dan pemanggangan. Pada tahap pencampuran, bahan-bahan seperti tepung terigu, tepung sorgum, tepung daun kelor, gula, margarin, telur, dan bahan tambahan lainnya dicampur hingga membentuk adonan yang homogen. Selanjutnya adonan dibentuk sesuai ukuran yang diinginkan dan dipanggang dalam oven hingga matang dan memiliki tekstur yang renyah.

Penggunaan tepung sorgum dalam pembuatan cookies dapat mempengaruhi karakteristik sensori produk seperti warna, rasa, tekstur dan aroma. Oleh karena itu, diperlukan formulasi yang tepat dalam menentukan tingkat substitusi tepung sorgum agar dihasilkan produk cookies dengan kualitas sensori yang baik serta memiliki nilai gizi yang lebih tinggi (Taylor & Duodu, 2017).

Dengan adanya substitusi tepung sorgum serta penambahan bahan pangan lain seperti tepung daun kelor dan kurma, diharapkan dapat menghasilkan produk cookies yang tidak hanya memiliki cita rasa yang baik tetapi juga memiliki kandungan gizi yang lebih baik dan berpotensi dikembangkan sebagai makanan ringan alternatif bagi kelompok yang membutuhkan asupan zat gizi tambahan, seperti remaja yang berisiko mengalami anemia.

c. Kandungan gizi sorgum

Sorgum (*sorghum bicolor*) merupakan sereal yang mengandung karbohidrat dan zat gizi sebagai sumber bahan pangan. Berdasarkan

Tabel Komposisi Pangan Indonesia kandungan gizi tepung sorgum meliputi:

Tabel 2. 1 Kandungan Gizi Sorgum

Zat Gizi	Nilai Gizi Per 100 gram
Energi	329 kkal
Protein	10,4 g
Lemak	3,1 g
Karbohidrat	72,1 g
Serat	6,7 g
Zat Besi	4,4, mg
Kalsium	13 mg
Fosfor	289 mg

Sumber : TKPI, 2020

d. Manfaat sorgum

Tepung sorgum bermanfaat karena mengandung karbohidrat kompleks sebagai sumber energi, protein nabati, serat pangan, serta mineral penting seperti zat besi dan magnesium yang berperan dalam pembentukan sel darah merah dan pencegahan anemia. Kandungan seratnya juga membantu mengurangi sembelit dan menjaga kestabilan kadar gula darah, sementara komponen bioaktif dan antioksidan dalam sorgum berpotensi mendukung kesehatan pencernaan dan sistem imun. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa produk berbasis tepung sorgum, seperti biskuit dan cookies, layak digunakan sebagai makanan tambahan karena memiliki kandungan gizi yang sesuai dan dapat membantu meningkatkan asupan zat besi (Arsyad *et al.*, 2024).

e. Pemanfaatan sorgum dalam produk pangan

Pemanfaatan sorgum sebagai bahan pangan terus dikembangkan sebagai salah satu upaya diversifikasi pangan. Sorgum dapat diolah menjadi berbagai produk pangan seperti tepung, bubur, roti, biskuit, dan cookies. Penggunaan tepung sorgum sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam produk cookies dapat meningkatkan kandungan serat dan mineral dalam produk tersebut.

Selain itu, penggunaan tepung sorgum juga dapat memberikan nilai tambah pada produk pangan karena kandungan senyawa bioaktif yang dimilikinya. Dengan demikian, pemanfaatan sorgum dalam pembuatan cookies dapat menjadi alternatif inovasi produk pangan yang memiliki nilai gizi lebih baik.

f. Pemanfaatan Sorgum untuk Kesehatan

Sorgum (*Sorghum bicolor*) merupakan salah satu sereal yang memiliki kandungan zat gizi dan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Biji sorgum mengandung karbohidrat kompleks, protein, serat pangan, vitamin, serta mineral penting seperti zat besi, magnesium, dan fosfor. Selain itu, sorgum juga mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, dan tanin yang memiliki aktivitas antioksidan (Al-Farsi & Lee, 2008).

Kandungan gizi dan senyawa bioaktif tersebut menjadikan sorgum berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional yang dapat membantu dalam pencegahan maupun pengelolaan beberapa kondisi kesehatan. Sorgum diketahui bermanfaat bagi individu yang membutuhkan asupan energi yang cukup, penderita gangguan pencernaan, serta individu yang memerlukan pangan bebas gluten seperti penderita penyakit celiac. Selain itu, kandungan mineral seperti zat besi dalam sorgum juga berpotensi membantu dalam pemenuhan kebutuhan zat besi tubuh sehingga dapat mendukung pencegahan anemia (WHO, 2025).

g. Kandungan Zat Aktif Tepung Sorgum

Tepung sorgum tidak hanya mengandung karbohidrat dan protein, tetapi juga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang memiliki manfaat kesehatan. Beberapa senyawa aktif yang terdapat dalam tepung sorgum antara lain polifenol, flavonoid, dan tanin. Senyawa polifenol dalam sorgum diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga dapat membantu melindungi tubuh dari kerusakan sel akibat radikal bebas.

Selain itu, sorgum juga mengandung senyawa fitokimia lain seperti asam fenolat dan antosianin yang berperan dalam memberikan aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Kandungan serat pangan yang cukup tinggi dalam sorgum juga berperan dalam membantu menjaga kesehatan saluran pencernaan serta membantu mengontrol kadar gula darah dalam tubuh (Gopalakrishnan *et al.*, 2016).

Dengan adanya kandungan zat gizi serta senyawa bioaktif tersebut, tepung sorgum berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional yang dapat meningkatkan nilai gizi produk pangan, termasuk dalam pengembangan produk cookies berbasis bahan pangan lokal.

2.6 Daun Kelor

a. Pengertian daun kelor

Daun kelor (*Moringa Oleifera*) merupakan salah satu tanaman lokal yang mudah tumbuh di berbagai daerah, sehingga mudah diperoleh dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Namun, pemanfaatannya oleh masyarakat masih tergolong rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Irwan, 2020) daun kelor memiliki kandungan protein sebesar 28,66 gram, yang termasuk dalam kategori tinggi. kandungan protein dalam daun kelor bahkan dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan protein dalam susu (Sarhini, 2025).



Gambar 2. 2 Nutrisi Daun Kelor

Sumber : Abdullah *et al.*, 2022

b. Pembuatan Cookies Daun Kelor

Proses pembuatan cookies daun kelor diawali dengan blender gula halus dan vanili dan mentega kemudian di *mixer* dengan kecepatan rendah sampai rata. Selanjutnya masukan tepung terigu , tepung daun kelor dan baking powder kemudian di *mixer* perlahan (per tahapan atau sedikit- sedikit sampai rata). Tambah telur, di *mixer* atau dicampurkan sampai rata, kemudian dicetak, panaskan oven terlebih dahulu, oven suhu 150°C (Hermawan *et al.*, 2023).

Daun kelor dan sorgum dapat diolah menjadi tepung yang dapat digunakan dalam pembuatan produk makanan. Salah satu produk pangan yang dapat dikembangkan dengan tambahan tepung kelor dan tepung sorgum adalah cookies. Cookies dengan tambahan tepung kelor serta tepung sorgum diharapkan bisa meningkatkan zat gizi pada cookies, sehingga dapat memberikan dampak positif untuk kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu organoleptik dan kandungan gizi cookies dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung sorgum sebagai kudapan alternatif pencegah anemia ke penyakit lain (Azzahra & Suryaalamah, 2024).

Selain manfaat gizi, daun kelor juga memiliki potensi sebagai anti inflamasi, antioksidan, analgesik, pelindung jaringan, antiulkus, dan antihipersensitif. Berdasarkan kandungan dan manfaatnya ini, daun kelor memenuhi persyaratan untuk ditambahkan sebagai komponen pembuatan Makanan Pendamping ASI (MPASI). Pentingnya manfaat ini mendorong penelitian lebih lanjut dan juga penyuluhan kepada masyarakat, seperti yang dilakukan oleh Budiani dan kolega (2020) di Padukuhan Morobangun, Jogotirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta. Mereka melakukan penyuluhan tentang pemanfaatan daun kelor sebagai komponen MPASI, dengan memberikan materi, pelatihan, dan pendampingan dalam pembuatan baby cookies dan pudding menggunakan tepung daun kelor (Saputra *et al.*, 2020).



Gambar 2. 3 Daun Kelor
Sumber : Dinas Lingkungan Hidup, 2020

c. Kandungan Gizi Daun Kelor

Daun kelor kaya akan nutrisi esensial, menjadikannya sumber makanan yang lengkap. Berikut adalah kandungan utama per 100 gram daun segar berdasarkan data TKPI dan penelitian ilmiah..

Tabel 2. 2 Kandungan Daun Kelor

Kandungan	Kadar
Vitamin C	51 mg
Vitamin e dan vitamin B Kompleks	40 mcg
Vitamin A dan beta-karoten	6.780 IU
Kalsium	440 mg
Kalium	259 mg
Zat besi	4-7 mg
Protein dan serat	6-9 mg – 2-3 mg

Sumber : TKPI, 2020

d. Manfaat daun kelor bagi kesehatan

Tanaman kelor memiliki berbagai manfaat baik secara ekonomis maupun kesehatan. Kelor tidak hanya kaya akan nutrisi akan tetapi juga memiliki sifat fungsional karena tanaman ini mempunyai khasiat dan manfaat bagi kesehatan manusia. Baik kandungan nutrisi maupun

berbagai zat aktif yang terkandung dalam tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk kepentingan makhluk hidup dan lingkungan. Salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya baik untuk bidang pangan dan kesehatan adalah bagian daun. Di bagian tersebut terdapat ragam nutrisi, di antaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Adisti *et al.*, 2024).

e. Pemanfaatan daun kelor dalam produk pangan

1. Daun Segar

Hijau cerah, digunakan langsung dalam masakan atau jus. Lebih kaya nutrisi tetapi cepat rusak.

2. Daun Kering

Dikeringkan dan digiling menjadi bubuk, cocok untuk teh, suplemen, atau penyimpanan jangka panjang. Kandungan nutrisi tetap tinggi, tetapi vitamin C sedikit berkurang.

Daun kelor memiliki banyak bentuk olahan, mulai dari *eyefuls*, *pudding*, *fitbar*, *biskuit*, *fairies*, dan masih banyak lagi. Tetapi banyak sekali masyarakat yang masih belum mengetahui akan banyaknya olahan daun kelor. Banyak masyarakat yang tau bahwa olahan daun kelor itu hanya bisa dijadikan sayur bening saja. Maka dari itu tujuan dari sosialisasi ini juga untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat akan olahan daun kelor yang bisa diolah untuk dijadikan snack yang sehat dan aman untuk anak balita (Budiman *et al.*, 2025).

Tabel 2. 3 Kandungan Gizi Daun Kelor

Zat Gizi	Nilai Gizi Per 100gr
Energi	92 gr
Protein	5.1 gr
Lemak	1.6 gr
Karbohidrat	14.3 gr
Serat	8.2 gr
Abu	3.5 gr
Kalsium	1077 mg
Fosfor	76 mg
Besi	6.0 mg
Natrium	61.0 mg
Kalium	298.0 mg
Tembaga	0.10 mg
Seng	0.6 mg
Retinol	0 mcg
B- kar	3266 mcg
Riboflavin	0.10 mg
Thiamin	0.30 mg
Niasin	42 mg
Vit C	22 mg
Air	75.56 gr

Sumber : TKPI, 2020

2.7 Kurma

a. Pengertian kurma

Kurma atau dalam bahasa latin disebut sebagai *Phoenix dactylifera* merupakan sejenis tanaman Palma yang banyak ditanam di negara Timur Tengah dan Afrika Utara. Banyak ahli dan peneliti mengakui bahwa buah kurma merupakan makanan kesehatan yang sangat luar biasa. Kandungan berbagai nutrisi dalam kurma memberi banyak manfaat bagi tubuh. Salah satu manfaat yang diberikan kurma antara lain dapat mencegah anemia karena kaya akan kandungan kalsium dan besi, yang merupakan dua unsur elektif yang penting untuk pembentukan darah dan sumsum tulang (Rofiah *et al.*, 2024).

Buah kurma memiliki banyak nutrisi dan manfaat terutama untuk kesehatan tubuh, buah kurma merupakan sumber antioksidan yang baik karena memiliki konsentrasi senyawa polifenol termasuk flavonoid yang tinggi sehingga dapat menonaktifkan radikal bebas dan mencegah dari kerusakan. Selain itu, buah kurma dengan kandungan beta D-glukan nya menunjukkan aktivitas anti tumor sehingga bermanfaat untuk mencegah tumor pada tubuh (Al-Farsi & Lee, 2008).



Gambar 2. 4 Kurma
Sumber : Fadli, 2023

b. Kandungan gizi kurma

Berdasarkan data menurut (USDA, 2022) Kurma mengandung berbagai nutrisi penting, tergantung pada jenisnya (seperti Medjool atau Ajwa). Berikut adalah kandungan utama per 100 gram kurma kering (sekitar 7-8 buah) :

- a. Kalori dan Makronutrien: Sekitar 277 kalori, dengan 75 gram karbohidrat (terutama gula alami seperti fruktosa), 2 gram protein, dan 0,4 gram lemak.
- b. Serat: 6,7 gram, membantu pencernaan dan kesehatan usus.

- c. Vitamin : Kaya vitamin A (sekitar 149 IU), vitamin B kompleks (seperti B6 dan folat), dan vitamin C (sekitar 0,4 mg).
 - d. Mineral : Tinggi kalium (696 mg, membantu keseimbangan elektrolit), magnesium (54 mg), zat besi (0,9 mg), dan kalsium (64 mg).
 - e. Antioksidan : Mengandung flavonoid, karotenoid, dan fenolik, yang melindungi sel dari kerusakan oksidatif.
 - f. Lainnya : Rendah natrium (1 mg), sehingga cocok untuk diet rendah garam.
- c. Manfaat kurma

Kurma mengandung gula asli dalam bentuk glukosa dan fruktosa, kaya protein, serat, mineral, seperti besi, kalsium, sodium, dan potasium. Buah kurma (*Phoenix dactylifera*) tergolong dalam keluarga *phoenix*. Kurma matang kaya akan kandungan kalsium dan besi, penting dalam proses pembentukan air susu ibu. Kurma mampu menambah kuantitas ASI dan bayi yang disusui akan berotak cerdas serta bersifat baik (Sendra *et al.*, 2016).

d. Jenis Buah Kurma

Ada lebih dari 600 varietas kurma di dunia, tetapi beberapa jenis yang paling populer dan mudah ditemukan di pasaran adalah sebagai berikut. Jenis-jenis ini berbeda dalam rasa, tekstur, ukuran, dan kandungan nutrisi:

- a. Medjool : Jenis premium dari Maroko dan Israel, dikenal sebagai "raja kurma" karena ukurannya besar, kulit lembut, dan rasa manis kaya. Cocok untuk makan segar atau sebagai camilan; tinggi kalium dan serat.
- b. Deglet Noor : Asal Tunisia, jenis paling umum di AS. Kulitnya lebih keras, rasa lebih ringan dan kurang manis dibanding Medjool. Sering digunakan dalam masakan atau sebagai pengganti gula.
- c. Ajwa : Berasal dari Arab Saudi, dikenal dalam tradisi Islam sebagai kurma favorit Nabi Muhammad. Ukuran sedang, rasa manis dengan sedikit asam, dan tinggi antioksidan; sering dikonsumsi kering.
- d. Khalas : Dari Arab Saudi, memiliki kulit merah kecoklatan saat matang, rasa manis dan lembut. Populer di Timur Tengah dan sering digunakan dalam hidangan manis.
- e. Barhi : Jenis semi-kering dari Arab Saudi, dengan rasa manis dan tekstur renyah. Cocok untuk orang yang suka kurma yang tidak terlalu lengket.

2.8 Uji Organoleptik

1. Pengertian Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah cara mengukur, menilai atau menguji mutu komoditas dengan menggunakan kepekaan alat indera manusia, yaitu mata, hidung, mulut, dan ujung jari tangan. Uji organoleptik juga disebut pengukuran subjektif karena didasarkan pada respon subjektif manusia sebagai alat ukur (Alfina & Rosidah, 2017).

2. Pengujian Organoleptik

a. Warna

Warna merupakan kesan pertama yang muncul dan dinilai oleh panelis. Warna merupakan parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna merupakan kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut (Arziyah *et al.*, 2022).

b. Rasa

Atribut rasa merupakan karakter sensori yang penting dalam produk pangan. Karakter sensori seperti rasa memiliki efek yang spesifik pada pemilihan makanan oleh konsumen. Titik perasa dari lidah adalah kemampuan mendeteksi dasar yaitu manis, asam, asin, pahit. Dalam makanan tertentu empat rasa ini digabungkan sehingga menjadi satu rasa yang unik dan menarik untuk dinikmati (Martiyanti *et al.*, 2018).

c. Aroma

Aroma yang disebarkan oleh makanan merupakan daya tarik yang sangat kuat dan mampu merangsang indera penciuman. Sehingga membangkitkan selera. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap sebagai akibat atau reaksi karena pekerjaan enzim atau dapat juga terbentuk tanpa bantuan reaksi enzim. Kemudian komponen aroma sangat berkaitan

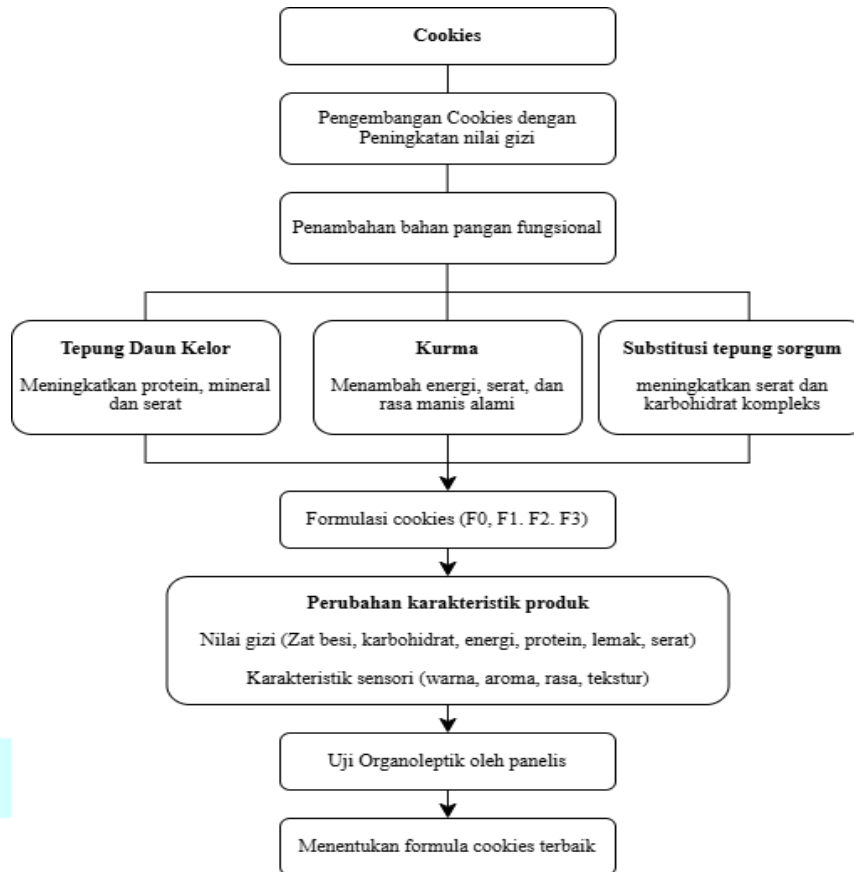
dengan konsentrasi komponen aroma tersebut dalam fase uap di dalam mulut. Konsentrasi ini juga dipengaruhi oleh sifat volatile dari aroma itu sendiri. Faktor lain adalah interaksi alami antara komponen aroma dan komponen nutrisi dalam makan tersebut seperti karbohidrat, protein dan lemak serta penerimaan konsumen yang sangat relative (Arziyah *et al.*, 2022).

d. Tekstur

Tekstur adalah salah satu sifat bahan atau produk yang dapat dirasakan melalui sentuhan kulit ataupun pencicipan. Parameter tekstur terbagi menjadi 2 jenis yaitu *finger feel* dan *mouth feel*.

Finger feel adalah kesan kinestetik jari tangan mencakup kelompok kesan yang dinyatakan dengan *firminess*, *softness*, dan *juiciness* (Martiyanti *et al.*, 2018).

2.9 Kerangka Teori



Gambar 2. 5 Kerangka Teori

Hipotesis Penelitian

H0 : Tidak terdapat perbedaan daya terima organoleptik (warna, rasa, tekstur, aroma dan penerimaan keseluruhan) pada cookies daun kelor-kurma dan tepung sorgum dengan berbagai tingkat substitusi tepung sorgum.

Ha : Terdapat perbedaan daya terima organoleptik warna, rasa, tekstur, aroma, dan penerimaan keseluruhan) pada cookies daun kelor-kurma dan tepung sorgum dengan berbagai tingkat substitusi tepung sorgum.