

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah sejenis tanaman tropis yang dapat ditanam dengan mudah di iklim tropis, termasuk di Indonesia. Moringa tergolong sebagai semak yang dapat mencapai tinggi antara 7 hingga 11 meter, dan dapat tumbuh dengan baik dari daerah dataran rendah hingga wilayah dataran tinggi sekitar 700 meter di atas permukaan laut.. Tanaman ini mendapat perhatian khusus karena potensi nutrisinya yang tinggi, sehingga dianggap sebagai salah satu komoditas pangan alami yang bernilai dalam mendukung pemenuhan gizi masyarakat (Astuti & Idealistiana, 2024). Daun kelor adalah salah satu jenis bahan makanan yang memiliki peluang besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber gizi bagi ibu yang menyusui. Zat fitosterol yang terdapat dalam daun kelor dipercaya dapat memberikan dampak laktogenik, yaitu mendorong dan meningkatkan produksi ASI. Di samping itu, daun kelor juga mengandung senyawa sterol, termasuk dalam kategori steroid, dan terbukti memiliki peran dalam mendukung kinerja bakteri asam laktat yang bermanfaat bagi sistem pencernaan (Sinaga et al., 2022). Serbuk daun kelor mengandung beragam nutrisi penting, termasuk zat besi dan senyawa yang berpotensi meningkatkan kadar hormon prolaktin, hormon utama dalam proses laktasi. Dengan kandungan gizi tersebut, daun kelor berperan dalam memperkaya kualitas ASI, yang merupakan sumber makanan alami terbaik untuk bayi, serta berkontribusi pada kesehatan dan pertumbuhan optimal bayi (Septadina *et al.*, 2018 dalam Nurillah & Yuniarti, 2023).

Tabel 1
 Nilai Gizi Daun Kelor dan Bubuk Daun Kelor

Nilai Gizi	Daun kelor	Bubuk daun kelor
Energi (Kal)	92	205
Protein (g)	6,7	23,78
Lemak (g)	4,65	2,74
Karbohidrat (g)	12,5	51,66
Serat (g)	7,92	12,63
Air (g)	75,9	6
Abu (g)	-	7,95
Zat besi (mg)	0,85	28,2
Kalsium (mg)	440	2003

Sumber : Angelina et al., 2021

B. Bubuk Daun Kelor

Daun kelor yang telah dikeringkan dan diproses menjadi bubuk lebih bergizi daripada yang segar. Perbedaan nilai gizi antara keduanya dapat dilihat pada Tabel 1. Pengolahan daun kelor menjadi bentuk bubuk bertujuan untuk mempermudah penggunaannya sebagai bahan pangan fungsional serta meningkatkan daya simpannya, sehingga lebih tahan lama (Kamsiati, 2006; Thurber & Fahey, 2009). Dibandingkan dengan pengolahan menjadi pasta, proses pembuatan bubuk lebih unggul karena tidak memerlukan suhu tinggi yang dapat merusak senyawa aktif yang bersifat sensitif terhadap panas. Selain itu, proses pembuatan pasta biasanya membutuhkan waktu yang lebih lama dan penggunaan pelarut lebih banyak, sehingga menjadikan prosesnya kurang efisien dibandingkan dengan pengolahan menjadi bubuk (Mukhriani, 2014 dalam Angelina et al., 2021).

Pemberian bubuk daun kelor terbukti secara signifikan mampu meningkatkan produksi air susu pada induk tikus, seiring dengan peningkatan konsentrasi pemberian. Efek ini berkaitan dengan kandungan senyawa fitosterol dalam daun kelor, yang memiliki sifat laktagogum, yaitu mampu merangsang dan memperlancar produksi ASI. (Mutiara, 2011 dalam Johan et al., n.d.).



Gambar 1
Bubuk daun kelor
Sumber : Sagita, 2023

Proses pengolahan daun kelor menjadi bubuk dalam jurnal Angelina et al., 2021 dilakukan dengan melalui langkah-langkah dibawah ini.

1. Proses pembuatan bubuk daun kelor diawali dengan pemilihan daun yang masih segar, ditandai dengan warna hijau tua dan diambil dari cabang tangkai pertama hingga tangkai ketujuh yang belum mengalami perubahan warna menjadi kuning (Zakaria et al., 2019). Tahap selanjutnya adalah pemisahan daun dari tangkainya serta proses sortasi, yang bertujuan untuk memisahkan daun segar dari daun yang telah menguning atau mengalami kerusakan. Setelah sortasi, daun kelor dicuci hingga bersih guna menghilangkan kotoran yang menempel (Malibun et al., 2019), lalu ditiriskan untuk mengurangi kadar air (Augustyn et al., 2017). Daun yang telah bersih dan tiris kemudian melalui tahap blansir selama 1 hingga 2 menit pada suhu 80°C dengan menggunakan waterbath, agar suhu air panas tetap terkontrol secara optimal (Premi & Sharma, 2017).
2. Proses blansir dilakukan dengan tujuan untuk menonaktifkan enzim yang menyebabkan aroma langu pada daun kelor serta mencegah terjadinya perubahan warna yang tidak diinginkan (Wahyuni & Nugroho, 2015). Aroma langu ini disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase (juga dikenal sebagai lipoksidase) yang terdapat dalam daun kelor (Hasniar et al., 2019). Enzim tersebut bekerja dengan menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda, seperti asam linoleat dan α -linolenat, sehingga menghasilkan senyawa volatil yang bertanggung jawab terhadap munculnya aroma langu tersebut (Sari & Adi, 2017; Stolterfoht et al., 2019).

3. Setelah proses blansir, daun kelor selanjutnya dikeringkan menggunakan oven selama lima jam pada suhu 60°C hingga mencapai kondisi kering, yang ditandai dengan tekstur daun yang rapuh dan mudah dihancurkan. Tahap berikutnya adalah penghancuran daun kering menggunakan blender hingga terbentuk bubuk halus (Malibun et al., 2019). Bubuk tersebut kemudian diayak dengan saringan berukuran 80 mesh untuk memisahkan partikel yang terlalu besar atau batang kecil yang tidak hancur sempurna (Srinivasamurthy et al., 2017). Bubuk daun kelor yang telah dihaluskan kemudian dikemas dalam kantong polietilen yang kedap udara guna menjaga kualitas dan ketahanannya selama penyimpanan hingga siap digunakan (Premi & Sharma, 2017).

C. Kedelai

Kacang kedelai (*Glycine max*), yang dikenal sebagai edamame di Jepang dan Mau Dou di Tiongkok, termasuk dalam kelompok kacang-kacangan yang dikategorikan sebagai sayuran (*green soybean vegetable*). Edamame memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, antara lain kalium, asam askorbat, dan vitamin E. Secara komposisi, dalam bentuk kering, kedelai mengandung sekitar 40% protein, 20% lemak tanpa kolesterol, 33% karbohidrat, 6% serat, dan 5% abu. Sebagai bahan pangan lokal, edamame berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam mendukung kebutuhan gizi selama menyusui dengan adanya senyawa fitosterol karena memiliki efek laktagogum, yaitu kemampuan untuk memperbanyak dan mempermudah produksi ASI. Secara teoritis, zat-zat yang memberikan dampak laktagogum terkategori dalam kelompok sterol, yakni zat yang merupakan bagian dari kelompok steroid. Selain itu, edamame juga mengandung vitamin A dalam jumlah tinggi, yaitu sekitar 95 SI, yang penting untuk dikonsumsi oleh ibu pada masa nifas karena dapat membantu meningkatkan volume produksi ASI (Fitria et al., 2022).

Tabel 2
 Nilai Gizi Kedelai dan Tepung Kedelai Dalam 100 gram

Nilai Gizi	Kedelai	Tepung kedelai
Energi (Kal)	286	347
Protein (g)	30,2	35,9
Lemak (g)	15,6	20,6
Karbohidrat (g)	30,1	29,9
Serat (g)	2,9	5,8
Air (g)	20	9,0
Abu (g)	4,1	4,0
Zat besi (mg)	6,9	8,4
Kalsium (mg)	196	195

Sumber : TKPI 2020

D. Tepung Kedelai

Menurut Yanti, 2021 tepung kedelai atau dikenal pula sebagai *soy flour* yang merupakan hasil pengolahan kedelai yang digiling atau ditumbuk hingga berbentuk tepung, dan umumnya mengandung protein antara 40–50%. Proses pengolahan tepung kedelai melibatkan penggunaan panas yang bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi, memperpanjang masa simpan, serta memperbaiki cita rasa produk. Dilihat dari kadar lemaknya, Mustakas mengelompokkan tepung kedelai kedalam tiga jenis, yaitu tepung kedelai berlemak penuh (*full fat soy flour*), tepung kedelai rendah lemak (*low fat soy flour*), dan tepung kedelai tanpa lemak (*defatted soy flour*). Klasifikasi ini penting dalam menentukan pemanfaatan tepung kedelai dalam berbagai produk pangan sesuai dengan kebutuhan gizi dan teknologi pengolahan.

1. Tepung kedelai berlemak penuh (*full fat soy flour*) merupakan jenis tepung yang dihasilkan dari kedelai bulat dengan komposisi sekitar 40% protein. Berdasarkan penelitian Hariyadi (1997), tahapan pengolahan tepung jenis ini memiliki tantangan tersendiri, khususnya dalam pengayakan dengan ukuran sangat halus. Kesulitan ini disebabkan oleh kecenderungan tepung mengalami aglomerasi atau penggumpalan. Untuk mengatasi hal tersebut, disarankan penggunaan metode penggilingan berulang guna mencegah terbentuknya gumpalan dan menghasilkan tekstur tepung yang lebih halus serta seragam.

2. Tepung kedelai berlemak rendah (*low fat soy flour*) merupakan jenis tepung yang diperoleh melalui tahapan penekanan biji kedelai untuk mengurangi kadar minyak di dalamnya. Setelah minyak dipisahkan, bungkil kedelai yang tersisa kemudian diproses lebih lanjut dengan proses pengeringan, pemanasan, penggilingan, dan penyaringan hingga membentuk tepung. Menurut Hariyadi (1997), kandungan lemak dalam jenis tepung ini umumnya berkisar antara 5% hingga 6%, sehingga menjadikannya sebagai pilihan yang lebih rendah lemak dibandingkan dengan tepung kedelai berlemak penuh.
3. Tepung kedelai bebas lemak (*defatted soy flour*) diperoleh melalui proses ekstraksi atau penghilangan kandungan lemak dari kedelai. Setelah proses ekstraksi, kedelai diolah menjadi emping, kemudian digiling dan diayak hingga diperoleh bentuk tepung. Berdasarkan standar identitas tepung kedelai yang dikemukakan oleh Hariyadi (1997), sebanyak 97% dari tepung kedelai bebas lemak harus mampu melewati ayakan berukuran 100 mesh, yang menunjukkan tingkat kehalusan produk akhir yang tinggi.



Gambar 2
Tepung kedelai
Sumber : Prasanda, 2021

Proses pembuatan tepung kedelai dalam jurnal Fauziyah et al., Tahun 2024 dilakukan dengan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Biji kedelai terlebih dahulu diseleksi untuk memisahkan biji yang rusak, cacat, atau tercampur dengan benda asing. Untuk proses tanpa perlakuan awal, biji kedelai langsung dihaluskan, kemudian diayak dan dikeringkan.
2. Pada perlakuan dengan penyangraian, biji kedelai disangrai selama 20 hingga 30 menit menggunakan api kecil hingga sedang, lalu dihaluskan,

disaring, dan dikeringkan kembali. Sementara itu, pada perlakuan dengan metode pengukusan atau perebusan, kedelai juga melalui tahapan penghalusan, penyaringan, dan pengeringan setelah proses pemanasan dilakukan (Failisnur et al., 2015).

E. *Cookies*

1. Pengertian *Cookies*

Cookies merupakan makanan ringan yang populer dan disukai oleh banyak kalangan karena ukuran kecil dan tampilannya yang menarik. Selain dikonsumsi sebagai camilan, *cookies* juga dapat dimanfaatkan sebagai pangan darurat dalam situasi bencana, karena sifatnya yang praktis dan siap santap tanpa perlu proses pengolahan lebih lanjut. Namun demikian, *cookies* umumnya mengandung banyak lemak, namun sedikit serat dan mineral, sehingga diperlukan terobosan untuk memperbaiki nilai nutrisinya (Sandra Novita, 2014 dalam Utami & Prasetyawati, 2020).



Gambar 3
Cookies

Sumber : Anggraeni, 2023

Cookies merupakan tipe kue kering yang dihasilkan melalui tahap pemanggangan dan umumnya memiliki cita rasa manis. Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian (2020), tingkat konsumsi kue kering di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 647,5 kg per kapita per tahun. Selama periode 2016 hingga 2020, konsumsi *cookies* per kapita menunjukkan tren peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 4,25% per tahun. Secara umum, *cookies* dibuat dengan menggunakan tepung terigu sebagai bahan pengikat utama, serta

tambahan gula dan lemak yang berperan dalam memberikan aroma khas serta tekstur renyah. (Syifahaque et al., 2023 dalam Andriati et al., 2024).

Agar *cookies* dapat diterima dengan baik oleh konsumen, kualitas produk perlu diperhatikan. Kualitas *cookies* dipengaruhi oleh campuran bahan yang digunakan dan tahapan dalam proses produksinya. Penggunaan campuran yang tidak tepat dapat menyebabkan perbedaan pada produk akhir. Selain itu, proses pengolahan yang tidak optimal, seperti penggabungan bahan yang tidak rata atau waktu pangang tidak tepat, dapat menghasilkan produk dengan kualitas rendah. Standar kualitas untuk *cookies* diatur dalam SNI 01-2973-1992 dan SNI 2973-2022 sebagai berikut.

Tabel 3
Syarat mutu *cookies* berdasarkan Standar Nasional Indonesia

Kriteria uji	Persyaratan SNI*	Persyaratan SNI**
Energi (Kalori/100 g)	Min. 400	-
Air (%)	Maks. 5	Maks. 5
Protein (%)	Min. 9	Min. 4,5
Lemak (%)	Min. 9,5	-
Karbohidrat (%)	Min. 70	-
Abu (%)	Maks. 1,5	Maks. 0,1
Serat kasar (%)	Maks. 1,5	-
Logam berbahaya	Negatif	-
Bau dan rasa	Normal dan tidak tengik	Normal
Warna	Normal	Normal

Keterangan : * = BSN, 1992

** = BSN, 2022

2. Standar resep *Cookies*

Berikut adalah resep *cookies* oleh Nina, 2023. Pembuatan *cookies* ini menggunakan resep yang diambil dari buku resep, dan standar resep yang digunakan adalah satu resep.

Tabel 4
Standar Resep Cookies Per Resep

Bahan	Jumlah
Tepung terigu protein rendah (g)	250
Maizena (g)	30
Gula halus (g)	120
Margarin (g)	210
Telur ayam (g)	55
Susu bubuk (g)	20
Bubuk coklat (g)	10
<i>Baking soda</i> (g)	2
Vanili bubuk (g)	2
<i>Choco chips</i> (g)	160

Cara pembuatan *Cookies*

- Ayak tepung terigu, maizena, susu bubuk, dan bubuk coklat
- Masukan *baking soda* dan vanili bubuk, lalu aduk lagi hingga rata
- Mixer margarin dan gula halus kurang lebih 3 menit, lalu tambahkan telur lalu *mixer* kembali
- Masukan bahan kering yang sudah dicampur diawal secara perlahan dan sedikit-sedikit
- Aduk hingga rata lalu masukan *chocochips* dan aduk kembali
- Cetak *cookies* menggunakan sendok membentuk bulat dengan berat 15 gr dan diameter 5 cm
- Panaskan oven dengan api atas bawah, jika sudah panas masukan adonan yang sudah di cetak tadi ke dalam oven
- Oven menggunakan suhu 130°C selama 30 menit, jika sudah dinginkan sampai suhu ruang dan *cookies* siap dinikmati.

Tabel 5
Nilai Gizi *Cookies*

Zat gizi	Nilai gizi per resep	Nilai gizi per porsi (15 g)
Energi (Kal)	3956,3	69,4
Protein (g)	45,6	0,8
Lemak (g)	234,2	4,1
Karbohidrat (g)	440,4	7,7
Serat (g)	33,7	0,6
Zat besi (mg)	23,5	0,4

Nilai gizi tersebut didapatkan berdasarkan perhitungan nilai gizi menggunakan TKPI 2020.

3. Bahan pembuatan *Cookies*

Berikut adalah bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat *cookies*.

a. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan produk hasil pengolahan biji gandum yang sebagian besar diperoleh melalui impor, dengan tingkat konsumsinya yang terus meningkat setiap tahunnya. Peningkatan permintaan impor gandum berkaitan dengan tingginya konsumsi makanan berbasis tepung terigu. Di pasaran, tepung terigu tersedia dalam tiga jenis berdasarkan kandungan proteinnya, yaitu tepung terigu berprotein tinggi (digunakan untuk roti dan mi), tepung terigu berprotein rendah (digunakan untuk *cake*, kue, kue kering, dan biskuit), serta tepung terigu serbaguna atau berprotein sedang (digunakan untuk berbagai jenis makanan) (Apriadji, 2007). Kandungan protein dalam tepung terigu meliputi gluten, gliadin, albumin, globulin, dan protease. Gluten, yang merupakan protein yang tidak dapat larut dalam air, memiliki sifat pengikat yang krusial dalam menciptakan struktur adonan. Gluten tersusun dari gliadin dan glutenin yang memberikan sifat viskoelastis pada adonan. Secara umum, zat gizi utama dalam tepung terigu adalah karbohidrat, diikuti oleh air, protein, dan lemak (Figoni, 2003; Yuniarto dkk., 2021 dalam Firdanansi, 2022).

b. Tepung Maizena

Tepung maizena adalah sejenis tepung yang diperoleh dari pati yang diambil dari jagung. Dalam dunia kuliner, tepung ini banyak digunakan sebagai bahan tambahan atau substitusi sebagian dari tepung terigu pada berbagai produk makanan. Contohnya, dalam pembuatan *cake*, kue kering, bubur, puding, dan saus, tepung maizena berperan dalam menciptakan tekstur lebih lembut serta konsisten. Namun, penggunaannya perlu diperhatikan karena jika digunakan dalam jumlah berlebihan, dapat

mempercepat proses kerusakan produk, seperti menyebabkan makanan cepat basi atau berjamur (Hani, 2014 dalam Firdanansi, 2022).

c. Telur Ayam

Telur adalah salah satu bahan yang sangat krusial dalam proses pembuatan kue kering karena berperan dalam membentuk struktur dan tekstur produk bersama dengan tepung. Kandungan telur yang terdiri dari sekitar 75% air dan 25% zat padat turut menyumbang kelembapan, sehingga menghasilkan tekstur cookies yang lebih empuk. Telur juga berguna untuk menambah aroma serta cita rasa, meningkatkan kandungan gizi, serta memberikan kontribusi terhadap warna akhir dari *cookies* (Anggraini, 2021).

d. Margarin

Margarin merupakan bahan berbentuk emulsi yang padat atau setengah padat yang tersusun dari campuran lemak nabati dan juga air. Pada proses pengadonan, margarin umumnya digunakan dalam jumlah sebesar 65–75% dari total berat tepung yang digunakan (Nurchayani, 2016 dalam Anggraini, 2021). Lemak sering digunakan dalam proses pembuatan roti atau kue karena berperan dalam menghasilkan tekstur yang lembut pada produk akhir. Dengan demikian, semakin banyak margarin yang digunakan, semakin rapuh dan mudah hancurnya tekstur yang dihasilkan (Nurbaya & Estiasih, 2013).

e. Susu Bubuk

Susu bubuk adalah bahan berbentuk bubuk padat yang mempunyai bau khas yang cukup sedap. Dalam pembuatan produk pangan, susu bubuk berfungsi untuk menambah aroma, memperbaiki tekstur, serta meningkatkan warna permukaan produk (Anggraini, 2021).

f. Bubuk Cokelat

Cocoa merupakan bubuk cokelat yang diperoleh dari pengolahan biji kakao, biasanya sudah dicampur dengan susu dan gula. Bubuk ini sering dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan cokelat batangan, kue, dan butiran cokelat (seperti meses). Terdapat dua jenis *cocoa powder*, yaitu *cocoa* alami dan *cocoa* hasil proses *Dutch*. *Cocoa*

alami (*natural cocoa*) memiliki rasa sedikit pahit dan kandungan lemak yang rendah, serta lebih umum dijumpai di pasaran karena lebih diminati. Sementara itu, *cocoa* yang melalui proses *Dutch* memiliki warna lebih gelap dan tekstur lebih halus, sehingga dikenal juga sebagai *dark cocoa*. Bubuk *cocoa* biasanya ditambahkan dalam produk kue untuk meningkatkan cita rasa, warna, dan teksturnya.

g. Gula

Gula dalam proses pembuatan kue kering tidak hanya bertindak sebagai penyedap rasa. Ia juga memiliki peranan penting dalam meningkatkan tekstur serta memberikan warna pada bagian luar *cookies* saat proses pemanggangan (Anggraini, 2021).

h. Baking Soda

Soda kue, yang juga disebut sebagai natrium bikarbonat, adalah bahan pengembang yang umum dipakai saat membuat kue dan juga bisa berperan sebagai pengcrunch saat menggoreng. Berbentuk bubuk putih, soda kue akan menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2) saat dicampurkan ke dalam adonan. Gas ini membentuk pori-pori dalam adonan, sehingga membantu adonan mengembang. Sebagai bahan pengembang, soda kue terdiri dari garam-garam anorganik yang dapat bekerja sendiri maupun dalam kombinasi, tergantung jenis dan formulasi adonan. Zat pengembang ini sangat berpengaruh terhadap pembentukan volume, tekstur, serta penampilan akhir produk, sehingga berperan penting dalam menciptakan mutu yang sesuai dengan harapan konsumen (Melyani, 2013 dalam Firdanansi, 2022).

i. Vanili

Vanili sering digunakan sebagai bahan pelengkap dalam proses pembuatan kue kering karena dapat menambah aroma yang khas serta meningkatkan cita rasa, sehingga membuat produk akhir menjadi lebih menarik dan disukai (Anggraini, 2021).

j. Chocochips

Chocochips merupakan coklat yang sering digunakan pada cemilan manis seperti *cookies* dan brownis. Bentuknya yang bulat dengan ukuran

kecil dan memiliki rasa yang manis. *Chocochips* dalam *cookies* ini memberikan rasa manis.

F. Produksi ASI

Air Susu Ibu (ASI) merupakan sumber nutrisi terbaik bagi bayi karena mengandung zat gizi yang paling sesuai untuk mendukung proses tumbuh kembang secara optimal. Berdasarkan *Global Strategy for Infant and Young Child Feeding* dari WHO/UNICEF (2011), terdapat empat langkah utama yang dianjurkan untuk menunjang pertumbuhan anak secara maksimal, yaitu: memberikan ASI sesegera mungkin dalam waktu 30 menit hingga 1 jam setelah kelahiran, memberikan ASI secara eksklusif selama enam bulan pertama kehidupan, mulai memberikan Makanan Pendamping ASI (MPASI) saat bayi berusia 6 hingga 24 bulan, serta melanjutkan pemberian ASI hingga anak berusia dua tahun atau lebih (Mufdlilah, 2017 dalam Kesuma & Yuliasuti, 2023).

Salah satu cara menghadapi permasalahan menyusui yang terjadi ibu adalah dengan menggunakan terapi nonfarmakologis, yaitu dengan mengonsumsi bahan pangan yang terdapat senyawa laktagogum (Mortel & Mehta, 2013). Senyawa laktagogum diketahui mampu merangsang peningkatan produksi Air Susu Ibu (ASI). Salah satu jenis senyawa laktagogum yang penting yaitu protein. Mengonsumsi pangan dengan banyak protein sangat diperlukan dalam masa menyusui lebih pada asam amino spesifik karena berperan dalam merangsang pengeluaran ASI. Tambahan protein bagi ibu menyusui penting tidak hanya untuk pembentukan protein dalam ASI, tetapi juga untuk mendukung sintesis hormon prolaktin dan oksitosin yang memiliki fungsi untuk produksi serta sekresi ASI (Ritonga et al., 2019 dalam Puspitadini & Budiono, 2023).

Mekanisme kerja senyawa yang bersifat laktagogum terjadi melalui stimulasi langsung terhadap aktivitas ujung saraf sekretori pada kelenjar susu, yang pada akhirnya meningkatkan produksi air susu ibu (Widowati et al., 2019). Kandungan protein dan asam amino diketahui dapat memengaruhi hormon prolaktin dan oksitosin dengan merangsang alveoli selama proses pembentukan ASI, sehingga berkontribusi pada peningkatan produksinya (Widyastuti, 2014). Beberapa tanaman yang diketahui memiliki sifat laktagogum antara lain adalah daun kelor dan kacang kedelai (Puspitadini & Budiono, 2023).

G. Fitosterol

Fitokimia secara umum adalah bidang studi yang fokus pada senyawa organik yang dihasilkan dan disimpan oleh tanaman, yang meliputi struktur kimia, proses biosintesis, perubahan metabolik, distribusi di alam, dan fungsi biologisnya. Dalam makna yang lebih khusus, istilah fitokimia sering digunakan untuk menggambarkan senyawa yang terdapat dalam buah dan sayuran yang bukan termasuk zat gizi esensial, namun memberikan manfaat positif bagi kesehatan manusia. Meskipun bukan nutrisi utama, keberadaan senyawa fitokimia dalam tubuh dapat membantu meningkatkan daya tahan, kebugaran, dan kesehatan secara menyeluruh. Senyawa ini memberikan warna, aroma, dan rasa khas pada tanaman, serta memiliki berbagai khasiat termasuk sebagai agen antikanker, antimikroba, antioksidan, antitrombotik, antiinflamasi, memperkuat sistem imun, mengendalikan tekanan darah, menurunkan kadar kolesterol, dan mengatur gula darah (Astawan & Kasih, 2008). Secara umum, fitokimia terbagi menjadi delapan kelompok utama, salah satunya adalah fitosterol (Salmiyah, 2018).

Fitosterol adalah salah satu kategori senyawa fitokimia yang memberikan efek berlawanan dengan kolesterol saat dikonsumsi. Senyawa ini membantu mengurangi tingkat kolesterol dalam darah dan juga berfungsi untuk mengurangi kemungkinan terkena penyakit jantung. Pada tanaman, didapatkan lebih dari 40 jenis senyawa sterol, dengan tiga bentuk utama yang paling sering dijumpai yaitu beta-sitosterol, kampesterol, dan stigmasterol. Penyerapan fitosterol di dalam tubuh tergolong rendah dan senyawa ini juga cepat dikeluarkan dari tubuh, sehingga untuk memperoleh manfaat optimal disarankan dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Biji-bijian dan minyak nabati merupakan sumber utama fitosterol (Salmiyah, 2018).

H. Uji Organoleptik

Menurut Muntikah & Razak, 2017 Penilaian menggunakan indera, yang dikenal sebagai penilaian organoleptik atau sensorik, merupakan metode evaluasi yang sudah digunakan sejak lama. Penilaian ini menjadi bagian dari ilmu pengetahuan setelah prosedurnya mengalami standarisasi, dilakukan secara rasional, dan dikaitkan dengan metode penilaian objektif. Selain itu, analisis data

dilakukan dengan cara yang lebih sistematis dan didukung oleh penerapan metode statistik dalam proses analisis serta pengambilan keputusan. Penilaian organoleptik banyak dimanfaatkan dalam industri pangan untuk mengevaluasi mutu produk. Dalam beberapa kasus, metode ini mampu menghasilkan penilaian yang sangat akurat, bahkan dapat melebihi kepekaan alat ukur yang paling canggih. Penilaian sensorik ini biasanya dilakukan melalui pengujian organoleptik yang mencakup berbagai aspek persepsi inderawi meliputi:

1. Tekstur merupakan salah satu parameter mutu bahan pangan yang dapat dinilai melalui perabaan menggunakan ujung jari, lidah, mulut, atau gigi. Penilaian ini mencerminkan karakteristik fisik seperti kekenyalan, kerenyahan, atau kelembutan.
2. Penampilan visual, yang mencakup aspek warna dan tingkat kecerahan, dapat diamati dan dinilai dengan menggunakan indra penglihatan. Faktor ini sangat mempengaruhi daya tarik dan persepsi awal terhadap mutu produk pangan.
3. *Flavor* adalah kombinasi sensasi yang dirasakan melalui indra penciuman dan pengecap secara bersamaan. Karena berkaitan langsung dengan persepsi inderawi manusia, evaluasi terhadap *flavor* bersifat subjektif dan hanya dapat dinilai melalui uji sensorik oleh panelis.

Pada Uji organoleptik memiliki keunggulan karena mampu mengidentifikasi dan menggambarkan karakteristik sensorik tertentu yang tidak dapat diukur dengan alat atau instrumen mekanis. Metode ini juga disukai karena dapat dilakukan secara langsung dan cepat. Namun demikian, uji organoleptik juga memiliki beberapa keterbatasan, antara lain kemungkinan terjadinya bias, kesalahan dari panelis, ketidaktepatan dalam prosedur pengujian, sifat subjektif penilaian, keterbatasan dalam mengendalikan variabel-variabel yang memengaruhi hasil, serta informasi yang diperoleh bisa jadi tidak sepenuhnya lengkap (Razak & Muntikah, 2017).

Menurut Razak & Muntikah, 2017 dalam proses evaluasi mutu suatu komoditas, panel berfungsi sebagai alat penilaian yang terdiri dari individu atau kelompok yang disebut panelis. Para panelis ini bertugas mengevaluasi karakteristik atau kualitas produk pangan berdasarkan persepsi sensorik yang

bersifat subjektif. Dalam uji organoleptik, terdapat berbagai jenis panel yang digunakan sesuai dengan tujuan pengujian. Umumnya terdapat enam jenis panel, yaitu panel perorangan, panel terbatas, panel terlatih, panel agak terlatih, panel tidak terlatih, dan panel konsumen. Perbedaan utama dari keenam jenis panel ini terletak pada tingkat kemampuan panelis dalam melakukan penilaian berdasarkan indra.

1. Panel Perorangan (*Individual Expert Panel*)

Panel ini terdiri dari seorang ahli yang memiliki tingkat kepekaan sensorik sangat tinggi, baik karena bakat alami maupun pelatihan intensif. Individu ini memiliki pemahaman mendalam terhadap karakteristik, fungsi, dan proses produksi bahan pangan yang diteliti, serta menguasai metode analisis penilaian berdasarkan indra secara menyeluruh. Keunggulan panel ini antara lain kepekaan tinggi, minimnya potensi bias, efisiensi waktu, dan daya tahan terhadap kelelahan. Panel perorangan umumnya digunakan untuk mendeteksi penyimpangan produk dalam jumlah kecil dan mengidentifikasi penyebabnya. Seluruh keputusan berasal dari satu orang tersebut.

2. Panel Terbatas (*Small Expert Panel*)

Panel ini hanya diisi 3 hingga 5 orang dengan kepekaan sensorik yang sangat baik, yang diharapkan mampu meminimalkan bias. Para panelis memahami dengan baik aspek-aspek penting dalam penilaian berdasarkan indera serta cara pengolahan dan dampak bahan mentah terhadap hasil akhir produk. Keputusan dibuat melalui perbincangan antara semua anggota panel.

3. Panel Terlatih (*Trained Panel*)

Panel ini beranggotakan 15 hingga 25 orang yang telah melalui proses seleksi dan pelatihan untuk meningkatkan kepekaan sensorik. Panel terlatih mampu mengenali berbagai stimulus, meskipun tidak sekompleks panel ahli. Hasil penilaian dari panel ini dianalisis bersama untuk pengambilan keputusan.

4. Panel Agak Terlatih (*Semi-Trained Panel*)

Panel bergotakan dari 15 hingga 25 orang yang telah diberikan pelatihan dasar mengenai sifat-sifat sensorik tertentu. Umumnya, panelis dipilih dari kelompok terbatas setelah melalui pengujian awal. Data yang dianggap terlalu menyimpang dapat dikeluarkan dari proses analisis untuk menjaga keakuratan hasil.

5. Panel Tidak Terlatih (*Untrained Panel*)

Panel ini beranggotakan sekitar 25 orang dari kalangan umum, dipilih berdasarkan keragaman latar belakang etnis, sosial, dan pendidikan. Panel ini hanya digunakan untuk mengevaluasi fitur organoleptik yang dasar, seperti seberapa suka seseorang terhadap suatu produk. Anggota panel umumnya adalah orang dewasa dengan proporsi pria dan wanita yang seimbang.

6. Panel Konsumen (*Consumer Panel*)

Panel ini terdiri dari antara 30 hingga 100 peserta, bergantung pada segmen pasar dari produk yang sedang diuji. Panel ini bersifat umum dan dapat dibentuk dari individu atau kelompok tertentu sesuai dengan sasaran konsumen yang ingin dijangkau.

Dalam proses penilaian organoleptik, seorang panelis memerlukan fungsi pancaindra untuk menilai karakteristik sensorik suatu produk, yaitu:

- a. Indra penglihatan berperan dalam mengevaluasi atribut visual seperti warna, kilau, kekentalan, ukuran serta bentuk, volume, kerapatan, berat jenis, panjang, lebar, dan diameter suatu bahan.
- b. Indra peraba digunakan untuk mengevaluasi susunan, permukaan, dan kekentalan. Susunan mengacu pada karakteristik dari komponen penyusun bahan, permukaan menjelaskan sensasi yang terasa melalui lidah atau sentuhan jari, sedangkan kekentalan menggambarkan kesan tebal, cair, atau lembut suatu produk.
- c. Indra pencium berfungsi dalam mendeteksi aroma produk. Indra ini juga dapat mengidentifikasi adanya kerusakan, misalnya melalui bau busuk yang menandakan produk sudah tidak layak konsumsi.

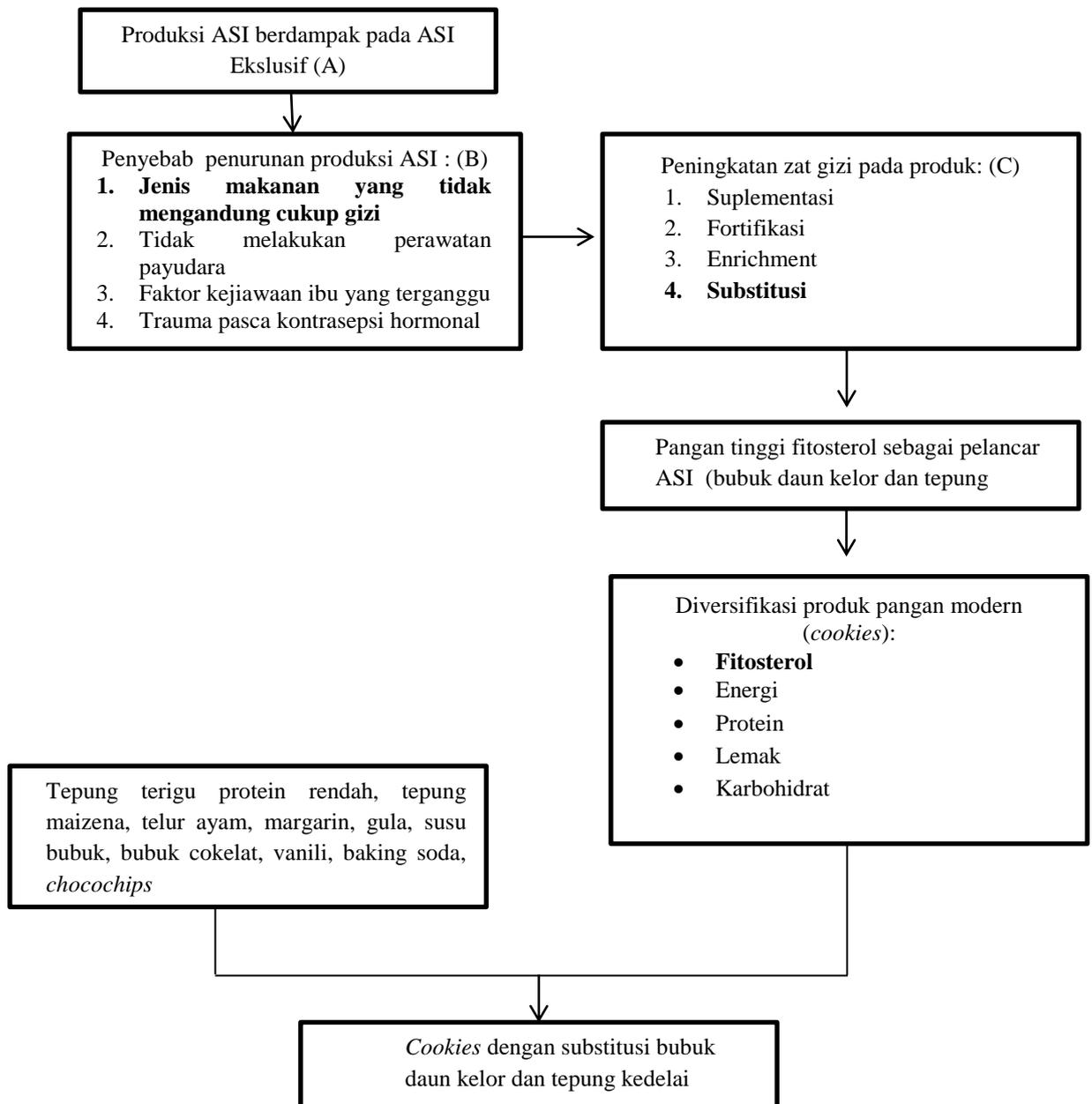
- d. Indra pengecap berfungsi untuk mengenali berbagai jenis rasa. Rasa manis biasanya dapat dirasakan di ujung lidah, rasa asin di bagian ujung serta sisi lidah, rasa asam di sisi lidah, dan rasa pahit pada bagian belakang lidah.

I. Uji Hedonik

Uji hedonik adalah metode dalam analisis sensorik organoleptik yang bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan kualitas antara beberapa produk sejenis melalui pemberian skor terhadap karakteristik tertentu dari produk tersebut, serta untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk yang diuji. Prinsip dasar dari uji ini adalah meminta panelis menyampaikan tanggapan subjektif mereka mengenai tingkat kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk, yang dinyatakan dalam bentuk skala hedonik (Qamariah et al., 2022).

J. Kerangka teori

kerangka teori pembuatan *cookies* dengan substitusi bubuk daun kelor dan tepung kedelai dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

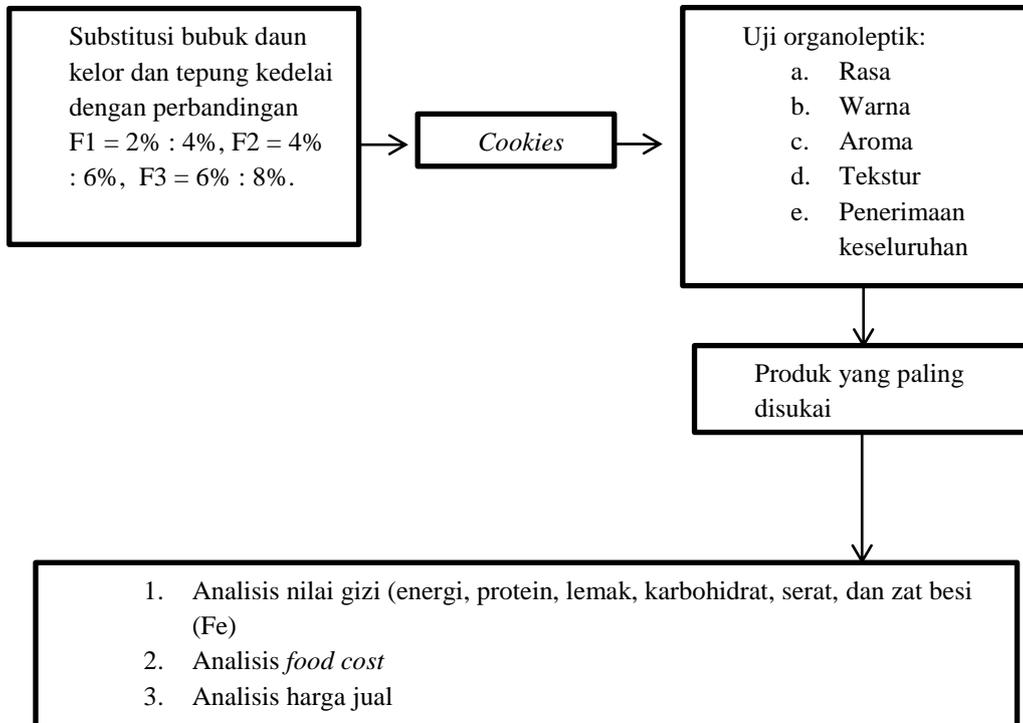


Gambar 4
Kerangka Teori *Cookies* Dengan Substitusi Bubuk Daun Kelor dan Tepung Kedelai

Sumber : (A) Oktafiani et al., 2022, (B) Pattypeilohy & Henukh, 2019, (C) Razak & Muntikah, 2017

K. Kerangka konsep

Kerangka konsep pembuatan *cookies* dengan substitusi bubuk daun kelor dan tepung kedelai dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5
Kerangka Konsep Pembuatan *Cookies* Dengan Substitusi Bubuk Daun Kelor dan Tepung Kedelai

L. Definisi Operasional

Tabel 6
Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Variabel bebas : Formulasi bubuk daun kelor dan tepung kedelai	Jumlah bubuk daun kelor dan tepung kedelai pada produk <i>cookies</i>	Penimbangan	Timbangan digital	Persentase Bubuk daun kelor dan tepung kedelai yaitu : F1 = 2% : 4%, F2 = 4% : 6%, F3 = 6% : 8%	Rasio
1.	Variabel bebas : Formulasi bubuk daun kelor dan tepung kedelai	Jumlah bubuk daun kelor dan tepung kedelai pada produk <i>cookies</i>	Penimbangan	Timbangan digital	Persentase Bubuk daun kelor dan tepung kedelai yaitu : F1 = 2% : 4%, F2 = 4% : 6%, F3 = 6% : 8%	Rasio
2.	Variabel terikat : uji organoleptik a) warna	Penilaian yang dilakukan panelis dengan indra penglihatan yaitu mata terhadap sampel produk dengan kriteria penilaian	Angket	Kuesioner	1) sangat tidak suka 2) tidak suka 3) biasa saja 4) suka 5) sangat suka	Ordinal
	b) aroma	Penilaian yang dilakukan panelis dengan indra penciuman yaitu hidung terhadap sampel produk dengan kriteria penilaian	Angket	Kuesioner	1) sangat tidak suka 2) tidak suka 3) biasa saja 4) suka 5) sangat suka	Ordinal
	c) rasa	Penilaian yang dilakukan panelis dengan indra pengecap yaitu lidah terhadap sampel produk dengan kriteria penilaian	Angket	Kuesioner	1) sangat tidak suka 2) tidak suka 3) biasa saja 4) suka 5) sangat suka	Ordinal

	d) tekstur	Penilaian yang dilakukan panelis dengan indra peraba (disentuh dan dipegang), dipotong dan digigit terhadap sampel produk dengan kriteria penilaian	Angket	Kuesioner	1) sangat tidak suka 2) tidak suka 3) biasa saja 4) suka 5) sangat suka	Ordinal
	e) penerimaan keseluruhan	Penilaian yang diberikan panelis terhadap gabungan warna, rasa, aroma, dan tekstur	Angket	Kuesioner	1) sangat tidak suka 2) tidak suka 3) biasa saja 4) suka 5) sangat suka	Ordinal
3.	a) energi , protein, lemak, karbohidrat, serat, dan zat besi	Jumlah kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, dan zat besi pada produk <i>cookies</i> dengan substitusi bubuk daun kelor dan tepung kedelai yang paling disukai	Perhitungan aplikasi	TKPI, Excel, dan Kalkulator	Kadar energi, protein, lemak, karbohidrat , serat, dan zat besi pada <i>cookies</i>	Rasio
	b) <i>food cost</i>	Unsur biaya bahan baku dalam memproduksi produk <i>cookies</i> dengan substitusi bubuk daun kelor dan tepung kedelai yang paling disukai	Perhitungan aplikasi	Excel dan Kalkulator	$Food\ cost = 40\% \times$ total biaya (Rupiah)	Rasio
	c) harga jual	Harga jual produk <i>cookies</i> dengan substitusi bubuk daun kelor dan tepung kedelai yang paling disukai	Perhitungan aplikasi	Excel dan Kalkulator	Harga jual = total biaya : jumlah produk (Rupiah)	Rasio