

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kelor



Gambar 1. Pohon Kelor (*Moringa Oleifera*)
(Sumber: data primer)

1. Klasifikasi

Taksonomi dari tumbuhan kelor :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Brassicales
Familia	: Moringaceae
Genus	: Moringa
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> Lamk (Marhaeni 2021).

2. Morfologi

Tanaman kelor merupakan pohon yang dapat tumbuh hingga ketinggian sekitar 12 m dengan diameter batang mencapai 30 cm. Daunnya memiliki susunan bersirip tak sempurna, berukuran kecil, berbentuk seperti telur, dan kira-kira sebesar ujung jari. Helaian anak daun menunjukkan variasi warna dari hijau hingga hijau kecokelatan, dengan bentuk bundar telur atau bundar telur terbalik. Panjangnya berkisar antara 1–3 cm dan lebar 4 mm–1 cm, ujung daun tumpul, pangkal membulat, serta tepinya rata (Isnain & M., 2017).

3. Kandungan senyawa kimia

Daun kelor merupakan salah satu bagian tanaman yang kaya akan senyawa kimia bernilai gizi dan kesehatan. Daunnya mengandung mineral esensial seperti kalsium, zat besi, kalium, magnesium, dan seng yang berperan penting dalam mendukung fungsi fisiologis tubuh. Selain itu, kelor juga merupakan sumber vitamin yang cukup lengkap, antara lain vitamin A dalam bentuk β -karoten, vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin D, serta vitamin E (Patil *et al.*, 2022). Selain kaya akan mineral dan vitamin tersebut, 100 gram daun kelor kering juga menunjukkan nilai gizi yang lebih unggul dibandingkan sejumlah bahan pangan lain. Kandungan proteinnya tercatat dua kali lebih tinggi daripada yoghurt, vitamin A tujuh kali lebih banyak daripada wortel, kalium tiga kali lipat dibandingkan pisang, kalsium empat kali lebih tinggi daripada susu, serta vitamin C tujuh kali lebih banyak

dibandingkan jeruk (Winarno, 2018). Kandungan gizi daun kelor segar dan kering per 100 gram bahan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar Dan Kering

Per 100 Gram Bahan		
Jenis nutrisi	Daun segar	Daun kering
Kalori (cal)	92	329
Protein (g)	6,7	29,4
Lemak (g)	1,7	5,2
Karbohidrat (g)	12,7	41,2
Serat (g)	0,9	12,5
Kalsium (mg)	440	2185
Magnesium (mg)	42	448
Fosfor (mg)	70	225
Potassium (mg)	259	1236
Tembaga (mg)	0,07	0,49
Besi (mg)	0,85	25,6
Sulfur (mg)	-	-
Vitamin B1 (mg)	0,06	2,02
Vitamin B2 (mg)	0,05	21,3
Vitamin B3 (mg)	0,8	7,6
Vitamin C (mg)	220	15,8
Vitamin E (mg)	448	10,8

Sumber: (Gopalakrishnan et al., 2016)

Daun kelor mengandung beragam metabolit sekunder, seperti polifenol, glukosinolat, isotiosianat, dan saponin. Kelompok polifenol pada tanaman ini meliputi senyawa flavonoid, kuersetin, isorhamnetin, serta glikosida kaempferol (Ravichanthiran *et al.*, 2018).

4. Tinjauan Pasta Cokelat

Cokelat merupakan salah satu produk pangan olahan berbasis kakao yang dalam proses pembuatannya menggunakan kakao massa, kakao bubuk, dan/atau lemak kakao. Produk ini sering kali dipadukan dengan

bahan pangan lain untuk memberikan variasi rasa maupun tekstur (BPOM, 2017).

1. Kakao massa (*cocoa liquor*)

Kakao massa (*cocoa liquor*) adalah produk kakao berupa pasta yang diperoleh dari kakao nib (keping biji kakao) melalui penggilingan tanpa menghilangkan kandungan lemaknya.

2. Kakao bubuk

Kakao bubuk adalah produk berbentuk bubuk yang dihasilkan dari pengurangan lemak yang terkandung pada kakao massa (*cocoa liquor*).

3. Lemak kakao (*cocoa butter*)

Lemak kakao (*cocoa butter*) adalah lemak yang diperoleh dari biji kakao (BPOM, 2017).

Pada dasarnya, cokelat dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yakni cokelat asli dan cokelat imitasi. Menurut Peraturan Kepala Badan POM Nomor 21 Tahun 2016, klasifikasi produk cokelat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kategori Pangan 05.1.4 Produk Kakao dan Cokelat Beberapa produk cokelat yang termasuk dalam kategori ini adalah sebagai berikut.
 - a. Cokelat hitam (*dark chocolate, semisweet chocolate, bittersweet chocolate*)
 - b. Cokelat hitam manis (*sweet chocolate*)
 - c. Meses/Cokelat butir/Cokelat vermicelli /Streusel
 - d. Bonbon cokelat/Permen isi cokelat
 - e. *Praline*

f. Truffles

2. Kategori Pangan 05.1.5 Cokelat Imitasi, Produk Pengganti Cokelat

Beberapa produk cokelat yang termasuk dalam kategori ini adalah sebagai berikut.

a. Cokelat paduan/Cokelat *compound*

Cokelat paduan/cokelat *compound* adalah produk cokelat dimana sebagian atau seluruh lemak kakaonya diganti dengan lemak nabati.

Cokelat *compound* terdiri atas:

- 1) Cokelat paduan/cokelat *compound* hitam pahit (*bitter dark compound chocolate*); padatan kakao minimal 20.0%.
- 2) Cokelat paduan/cokelat *compound* hitam (*dark compound chocolate*); padatan kakao minimal 13.0%.
- 3) Cokelat paduan/cokelat *compound* hitam manis (*sweet dark compound chocolate*); padatan kakao minimal 7.0%.
- 4) Cokelat paduan/cokelat *compound* susu (*milk compound chocolate*); padatan kakao minimal 5.0% dan padatan susu minimal 9.0%.
- 5) Cokelat paduan/cokelat *compound* susu manis (*sweet milk compound chocolate*); padatan kakao minimal 5.0% dan padatan susu minimal 5.0%.
- 6) Cokelat *compound* butir.

b. Cokelat imitasi

Cokelat imitasi adalah produk serupa cokelat paduan/cokelat *compound* dimana karakteristik dasarnya tidak memenuhi karakteristik dasar cokelat paduan/cokelat *compound* (BPOM, 2017).

Tabel 2. Perbandingan Antara Cokelat Asli Dan Cokelat Imitasi

Uraian	Kategori 05.1.4	Kategori 05.1.5	
	Cokelat	Coklat paduan/Cokelat <i>Compound</i>	Cokelat Imitasi
Komposisi (bahan baku dan bahan pangan lain)	Diperbolehkan menggunakan lemak nabati di samping lemak kakao, besamya maksimal 5% dari komponen cokelat. Penambahan tepung, pati dan lemak hewan selain lemak susu tidak diperbolehkan.	Sebagian atau seluruh lemak kakaonya dapat diganti dengan lemak nabati. Penambahan tepung, pati dan lemak hewan selain lemak susu diperbolehkan.	Sebagian atau seluruh lemak kakaonya dapat diganti dengan lemak nabati. Penambahan tepung, pati dan lemak hewan selain lemak susu diperbolehkan.

Sumber: (BPOM, 2017)

Cokelat spread atau yang biasa dikenal sebagai selai cokelat, merupakan salah satu produk olahan kakao berbentuk setengah padat yang umumnya digunakan sebagai olesan roti. Produk ini dibuat dari campuran bubuk atau pasta kakao, lemak cokelat, gula, susu, dan minyak, dengan tambahan bahan pendukung lainnya. Proses pengolahan dilakukan hingga mencapai kadar padatan terlarut sekitar 65%, sehingga menghasilkan tekstur khas yang lembut namun tetap kental (Sampebarra *et al.*, 2019).

5. Formulasi Pasta Cokelat Daun Kelor

Menurut (KBBI), "formulasi" berarti "membentukan atau memformulasikan", yang berarti merangkai atau menyusun dalam bentuk

yang tepat. Pasta coklat daun kelor ini dibuat dengan bahan-bahan yang aman dan layak konsumsi sehingga aman dikonsumsi dan tidak membahayakan kesehatan. Bahan-bahan tambahan dalam formulasi pasta coklat daun kelor dipilih berdasarkan fungsi dari masing-masing bahan yakni sebagai berikut:

1. Bubuk kakao

Produk turunan kakao yang dihasilkan dari bungkil kakao setelah penghalusan dan pengepresan dan berfungsi sebagai pemberi cita rasa coklat adalah bubuk kakao. Selain mempengaruhi rasa, bubuk kakao mempengaruhi warna, densitas, viskositas, dan rasa produk. Bubuk kakao juga diketahui memiliki kandungan polifenol total yang tinggi, yang dapat menawarkan manfaat fungsional tambahan. Bubuk kakao banyak digunakan dalam berbagai formulasi makanan sebagai sumber aroma khas coklat dan penentu karakteristik sensori produk. Penggunaan bubuk kakao pada konsentrasi 10 - 20% diketahui mampu memberikan karakteristik sensori yang baik sekaligus meningkatkan kandungan senyawa antioksidan dalam produk pangan (Anugrawati, 2013).

2. Gula halus

Gula halus adalah gula pasir yang diolah hingga berukuran sangat halus serupa tepung dan biasanya ditambahkan dengan cornstarch untuk mencegah penggumpalan selama penyimpanan. Karakteristik utama gula halus adalah ukuran partikelnya yang kecil, yang memungkinkan

bahan ini tercampur dan tersebar secara merata dalam sistem makanan. Penggunaan gula halus pada konsentrasi 20-27% diketahui berfungsi sebagai pemanis, yang membentuk cita rasa produk dan mempengaruhi sifat fisiknya (Prasetyo et al., 2024).

3. Susu bubuk

Susu bubuk merupakan susu yang dibuat dengan mengeringkan atau mencampur susu skim dengan lemak nabati berbentuk bubuk. Itu dibuat dengan mengganti sebagian atau seluruh lemak susu dengan lemak nabati. Padatan susu tanpa lemak, lemak susu, protein dan lemak nabati, vitamin dan mineral premiks, perisa coklat buatan, dan gula adalah bahan yang digunakan. Susu bubuk mudah digunakan dalam berbagai formulasi makanan, memiliki karakteristik berbentuk kering, dan tetap stabil selama penyimpanan. Penggunaan susu bubuk pada konsentrasi 5-20% adalah sumber energi dan zat gizi yang mudah dikonsumsi secara fungsional (Priyantono et al., 2024)

4. Kacang mete

Kandungan gizi kacang mete, terutama asam lemak tak jenuh dan asam lemak tak jenuh ganda, Konsentrasi kacang mete yang digunakan berkisar 12-30% yang dapat membantu mengurangi risiko penyakit degeneratif seperti stroke dan serangan jantung. Kacang mete juga mengandung mineral tembaga yang membantu menurunkan risiko osteoporosis dengan membentuk dan memperbaiki jaringan ikat dan kolagen. Kacang mete dengan kandungan lemak tak jenuh dan

proteinnya membantu mengontrol berat badan dan membuat merasa kenyang lebih lama (Agustina *et al.*, 2020). Kacang mete juga mengandung banyak zeaxanthin dan lutein, yang membuatnya sebagai sumber antioksidan yang membantu menjaga kesehatan mata dan mengurangi risiko katarak (Mahartini *et al.*, 2021).

5. *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak yang diperoleh dari daging kelapa segar (nonkopra) tanpa perlakuan kimia dan tanpa pemanasan tinggi sehingga memiliki stabilitas antimikroba alami yang baik. Penggunaan konsentrasi VCO 0-16% diketahui mampu memengaruhi karakteristik kimia, dan organoleptic serta efektif mempertahankan kadar air, menjaga kelembutan tekstur dan kadar asam lemak bebas untuk mencegah ketegikan. Efek antijamur dari VCO mampu memperpanjang umur simpan dengan menghambat pertumbuhan jamur (Karolin dkk, 2019).

6. Gliserol Monostearat (GMS)

Dalam proses pengolahan makanan, gliserol monostearat (GMS) berfungsi sebagai emulsifier. GMS dapat menekan retrogradasi dengan membentuk kompleks dengan pati pada produk pangan yang mengandung pati. Penggunaan konsentrasi GMS 1-3% mampu membantu tekstur produk tetap lembut dan stabil dan mengurangi kemungkinan pengerasan dan peremahan selama penyimpanan. Akibatnya, GMS banyak digunakan untuk meningkatkan mutu fisik

dan kestabilan tekstur pada berbagai produk olahan pangan berbasis adonan (Winarti *et al.*, 2017).

A. Flavanoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok polifenol dan banyak ditemukan pada berbagai jenis tumbuhan. Struktur dasarnya tersusun atas dua cincin aromatik (A dan B) yang dihubungkan oleh rantai tiga atom karbon membentuk cincin heterosiklik yang mengandung oksigen (cincin C). Senyawa ini melimpah pada buah-buahan, sayuran, biji-bijian, teh, kakao, serta rempah-rempah. Flavonoid diketahui memiliki beragam manfaat bagi kesehatan, antara lain berperan sebagai antioksidan yang melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas, bersifat antiinflamasi untuk meredakan peradangan, serta memiliki potensi antikanker dan efek protektif terhadap penyakit kardiovaskular (Padilah *et al.*, 2024).

B. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang memanfaatkan cahaya tampak dan cahaya ultraviolet sebagai wilayah absorpsi untuk mengidentifikasi atau mengukur keberadaan suatu senyawa. Cahaya tampak dapat dilihat oleh mata manusia, memiliki panjang gelombang antara 400 hingga 800 nm, sedangkan cahaya ultraviolet berada pada rentang 200 hingga 400 nm (Nurwahidah, 2021). Metode kolorimetri menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengukur konsentrasi senyawa dalam sampel melalui mekanisme pembentukan kompleks berwarna. Metode ini menetapkan kadar flavonoid karena flavonoid, khususnya golongan flavon dan flavonol,

memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan aluminium klorida (AlCl_3) pada gugus keto dan hidroksinya. Instrument dapat mengukur absorbansi kompleks berwarna dengan puncak serapan khas pada panjang gelombang 415 nm karena interaksi tersebut. Persamaan regresi linier kemudian digunakan untuk membandingkan nilai absorbansi yang diperoleh dengan kurva standar kuersetin. Hubungan linier antara konsentrasi dan absorbansi selanjutnya digunakan untuk menghitung kadar total flavonoid (Baturante *et al.*, 2024).