

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera L.*) merupakan tanaman yang dikenal memiliki kandungan gizi tinggi dan berpotensi sebagai pangan fungsional. Daun kelor mengandung protein, vitamin, mineral, serta senyawa bioaktif seperti flavonoid dan polifenol yang berperan sebagai antioksidan alami. Kandungan tersebut menjadikan daun kelor berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku minuman instan bernilai gizi tinggi (Leone *et al.*, 2015; Gopalakrishnan *et al.*, 2016). Daun kelor umumnya diolah menjadi serbuk untuk meningkatkan umur simpan dan memudahkan aplikasi dalam produk pangan, termasuk minuman siap seduh (Kou *et al.*, 2018). Gambar daun kelor bisa dilihat pada gambar 1 dibawah:



Gambar 1. Daun Kelor
(Sumber: Kesehatan konten .co .id)

Berdasarkan penelitian Nugraha (2013), klasifikasi tanaman kelor adalah sebagai berikut diantaranya:

Divison	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisio	: <i>Angiospermae</i>
Classis	: <i>Dicotyledoneae</i>
Subelassis	: <i>Dialypetalae</i>
Ordo	: <i>Rhoeadales (Brassicales)</i>
Familia	: <i>Moringaceae</i>
Genus	: <i>Moringa</i>
Species	: <i>Moringa oleifera</i>

Menurut (Simbolan, *et al.*, 2017) kandungan kimia yang dimiliki daun kelor yaitu asam amino berbetuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histisan, lisin, arganin, triftopan, sistein, dan methionin. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti mangan, zinc, dan besi. Sumber vitamin pada daun kelor beragam seperti pro vitamin A, vitamin B, vitamin C, mineral dan zat besi.

2.2 Kandungan Gizi Daun Kelor

Daun kelor memiliki kandungan kalsium yang lebih banyak susu, lebih banyak zat besi daripada bayam, lebih banyak protein dari pada telur dan lebih banyak kalium daripada pisang. Zat lain yang sudah diidentifikasi dalam daun kelor antara lain: senyawa polifenol (asam galat, asam klorogenat, asam elegat, asam ferulat, kuersetin, kaempfenol, proantisoanidin dan vanilin), vitamin E, beta karoten, zink dan selenium (Rahman,2015).

Tabel 1. Kandungan nutrisi daun kelor segar dan daun kering (per 100 g)

Kandungan Nutrisi	Daun Segar	Daun Kering
Kalori (cal)	92	329
Protein (g)	6.7	29.4
Lemak (g)	1.7	5.2
Karbohidrat (g)	12.5	41.2
Serat(g)	0.9	12.5
Kalsium (mg)	440	2185
Magnesium (mg)	42	448
Phospor(mg)	70	225
Potassium(mg)	259	1236
Tembaga(mg)	0.07	0.49
Besi(mg)	0.85	25.6
Sulphur(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)

Pemanfaatan tanaman kelor di Indonesia saat ini masih terbatas. Masyarakat biasa menggunakan daun kelor sebagai pelengkap dalam masakan sehari-hari, bahkan tidak sedikit yang menjadikan tanaman kelor hanya sebagai tanaman hias yang tumbuh pada teras-teras rumah, bahkan di beberapa wilayah di Indonesia pemanfaatan daun kelor lebih banyak untuk memandikan jenazah, meluruskan jimat, dan sebagai pakan ternak (Dewi *et al.*, 2016).

Seiring dengan perkembangan informasi, maka terjadi pula perkembangan dan perubahan pola hidup masyarakat, termasuk pola hidup dalam memilih jenis menu makanan sehari-hari. Banyaknya ragam pilihan makanan menjadikan tanaman daun kelor sebagai makanan warisan kadang ditinggalkan. Mengingat fungsi dan manfaat tanaman kelor yang sangat beragam baik untuk pangan, obat-obatan maupun lingkungan maka informasi terkait manfaat tanaman kelor perlu disosialisasikan secara luas kepada masyarakat agar dapat dibudidayakan secara luas dan dimanfaatkan secara optimal.

2.3 Latte dan Minuman Fungsional

Latte secara tradisional dikenal sebagai campuran espresso dan susu panas yang berasal dari Italia. Seiring dengan berkembangnya tren minuman sehat, istilah latte mengalami perluasan makna. Saat ini, latte merujuk pada minuman berbasis susu atau krimer yang dikombinasikan dengan bahan alami atau herbal. Kelor latte merupakan salah satu bentuk minuman fungsional, yakni produk pangan yang dirancang tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan gizi dasar tetapi juga memberikan manfaat fisiologis tertentu, seperti meningkatkan daya tahan tubuh atau mengurangi risiko penyakit kronis (Winarno,2019). Produk minuman fungsional umumnya mengandung senyawa bioaktif seperti antioksidan, vitamin, mineral, atau senyawa fitokimia yang terbukti memiliki aktivitas biologis dalam tubuh (Siro' *et al.*,2021).

Dalam formulasi kelor latte, susu bubuk atau krimer nabati berfungsi untuk memberikan tekstur creamy dan memperbaiki rasa akhir produk. Hal ini penting karena daun kelor memiliki rasa khas yang cenderung langu atau pahit. Penambahan pemanis alami seperti stevia, gula, kelapa, atau madu bubuk juga umum dilakukan untuk meningkatkan penerimaan konsumen. Menurut Lestari *et al.*, (2020). Penambahan susu bubuk dan krimer dapat meningkatkan nilai organoleptik minuman berbasis kelor, terutama dari segi rasa dan aroma.

Formulasi minuman fungsional harus memperhatikan keseimbangan antara manfaat kesehatan dan karakteristik sensori produk. Hal ini mencakup penyesuaian pH, kestabilan dispersi bahan, serta kelarutan bubuk dalam air. Selain itu, minuman instan seperti kelor latte harus dirancang agar mudah disajikan hanya dengan menambahkan air panas atau dingin, sehingga kepraktisan juga menjadi aspek penting (Murugesan&Sathishkumar,2014).

Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap gaya hidup sehat dan permintaan terhadap produk berbasis bahan alami, minuman fungsional dalam bentuk latte instan memiliki prospek pasar yang baik. Produk ini dinilai mampu menjawab kebutuhan akan pangan sehat yang praktis, bergizi, dan mudah dikonsumsi di berbagai situasi. Salah satu tantangan dalam formulasi minuman fungsional seperti kelor latte adalah menjaga stabilitas nutrisi selama proses produksi dan penyimpanan, termasuk pada saat pengeringan, pencampuran, dan pengemasan. Di sisi lain, aspek sensoris seperti rasa, aroma, dan warna juga harus tetap diperhatikan agar produk diterima oleh pasar.

2.4 Minuman Sachet Siap Seduh

Minuman sachet siap seduh merupakan produk pangan berbentuk bubuk instan yang dikemas dalam kemasan kecil(sachet) dan dapat langsung dikonsumsi dengan cara diseduh menggunakan air panas atau dingin. Produk ini berkembang pesat karena menawarkan kemudahan, kecepatan penyajian, serta umur simpan yang lebih panjang dibandingkan minuman segar. Dalam industri pangan, minuman sachet digolongkan sebagai produk praktis (*convenience food*) yang

memenuhi kebutuhan konsumen modern akan efisiensi dan gaya hidup serba cepat (Winarno,2021).

Produk minuman instant biasanya dikembangkan dari bahan utama berupa ekstrak tumbuhan, susu bubuk, krimer, pemanis, dan bahan tambahan lain seperti perisa atau pengemulsi. Proses pembuatannya umumnya mencakup pengeringan bahan (daun kelor), pencampuran bahan bubuk, pengujian mutu dan pengemasan. Kualitas akhir minuman bubuk instant antara lain:

1. Kelarutan (solubility): Seberapa cepat dan sempurna bubuk larut dalam air.
2. Higroskopisitas: Kemampuan bubuk menyerap air dari udara yang dapat mempengaruhi kekeringan dan tekstur produk.
3. Warna dan aroma: Menentukan penerimaan visual dan sensori konsumen.
4. Kadar air akhir: Idealnya dibawah 5% untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme.

Pengemasan dalam bentuk sachet memberikan beberapa keuntungan, antara lain kemudahan distribusi, perlindungan terhadap pengaruh eksternal (cahaya, udara, kelembaban), serta kemudahan konsumsi dalam sekali porsi saji. Kemasan yang umum digunakan untuk produk bubuk instan ini adalah plastik multilayer seperti laminasi aluminium foil dengan lapisan *polyethylene* yang memiliki sifat penghalang terhadap oksigen dan uap air (Robertson,2012). Selain itu, desain kemasan yang menarik dan informatif dapat meningkatkan daya tarik konsumen serta memberikan edukasi mengenai nilai tambah produk, terutama produk fungsional. Teknologi pengolahan seperti *spray drying* atau *oven drying* digunakan untuk menghasilkan bubuk yang memiliki ukuran partikel seragam, ringan, dan mudah larut. Dalam pengembangan produk kelor latte, proses pengeringan daun kelor menjadi bubuk sangat menentukan kualitas akhir dari minuman sachet instan tersebut (Lestari *et al.*,2020).

Menurut Siro' *et al.*, (2015), keberhasilan produk pangan fungsional seperti minuman instan tidak hanya bergantung pada kandungan nutrisinya, tetapi juga pada persepsi konsumen terhadap kepraktisan, rasa, dan nilai kesehatan produk tersebut. Studi menunjukkan konsumen cenderung menyukai produk yang mudah disajikan, memiliki rasa yang familiar, dan menawarkan manfaat kesehatan yang jelas. Seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen terhadap gaya hidup sehat dan efisiensi waktu, produk seperti kelor latte dalam bentuk sachet instan memiliki peluang pasar yang besar. Produk ini tidak hanya berfungsi sebagai minuman sehat, tetapi juga memberikan solusi praktis untuk konsumsi harian, baik di rumah, di tempat kerja, maupun saat bepergian.

2.5 Metode Pengeringan Daun Kelor (Moringa oleifera)

Pengeringan merupakan tahapan penting dalam proses pengolahan daun kelor untuk dijadikan bahan baku minuman instan seperti kelor latte. Tujuan utama dari pengeringan adalah menurunkan kadar air daun kelor guna mencegah pertumbuhan mikroorganisme, memperpanjang umur simpan,serta mempertahankan

an kandungan senyawa bioaktif seperti antioksidan, vitamin C, dan klorofil (Rahman,2015).

Pengeringan oven dengan suhu rendah (40-60 °C) merupakan metode yang banyak digunakan dalam skala laboratorium dan skala industri kecil-menengah. Pengeringan dilakukan selama 6-8 jam tergantung ketebalan dan kelembaban awal daun. Metode ini mampu mengurangi kadar air hingga dibawah 10%, yang penting untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, oven dengan suhu terkendali dapat mempertahankan kandungan klorofil dan senyawa bioaktif lebih baik dibandingkan pengeringan langsung dibawah sinar matahari (Kakengi *et al.*,2023). Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan degradasi vitamin, warna hijau daun memudar, dan menurunkan kualitas sensorik serta fungsional dari produk akhir. Pengeringan oven juga menghasilkan serbuk kelor yang mudah digiling dan larut dengan baik dalam air panas, sehingga sangat sesuai untuk digunakan dalam formulasi produk kelor latte sachet siap seduh. Selain itu, pengeringan lebih cepat dan konsisten karena metode oven memungkinkan waktu pengeringan yang relatif cepat dan merata karena suhu dapat diatur secara konstan. Ini sangat penting untuk menghasilkan bubuk kelor dengan kadar air rendah yang stabil (Lestari *et al.*, 2020). Metode ini tidak memerlukan peralatan industri besar seperti spray dryer, cukup menggunakan oven laboratorium atau oven rumah tangga bersuhu terkontrol, sehingga cocok digunakan di lingkungan penelitian atau UMKM.

2.6 Pengaruh Pengeringan Terhadap Kualitas Kelor Latte

Proses pengeringan merupakan tahap penting dalam pengolahan daun kelor sebelum digunakan dalam formulasi produk minuman seperti kelor latte. Kualitas hasil pengeringan sangat menentukan mutu akhir produk karena dapat memengaruhi nilai gizi, warna, aroma, daya larut, dan sifat fungsional dari bubuk kelor yang digunakan. Menurut Rachman dan Rahayu (2021), pengeringan pada suhu tinggi (>70 °C) berisiko merusak senyawa bioaktif seperti vitamin C, polifenol, dan klorofil sehingga dapat menurunkan nilai gizi dan menyebabkan perubahan warna menjadi lebih coklat atau kusam.

Hal ini tentu berdampak negatif pada penampilan visual dan daya tarik konsumen terhadap produk latte, yang umumnya diharapkan berwarna hijau segar. Sebaliknya, jika pengeringan menggunakan metode oven bersuhu rendah (+50-60 °C) dapat mempertahankan warna hijau alami daun kelor, menjaga aroma khas, dan mempertahankan kandungan antioksidan. Selain itu, pengeringan yang optimal juga menghasilkan tekstur daun yang lebih rapuh dan mudah digiling, menghasilkan bubuk yang lebih halus dan mudah larut dalam air panas, sesuai dengan karakteristik minuman sachet siap seduh (Lestari *et al.*,2020). Mutu serbuk kelor yang dihasilkan dari proses pengeringan oven ini memiliki kadar air rendah (<10%), yang sangat penting untuk mencegah pertumbuhan mikroba dan memperpanjang umur simpan produk. Dengan demikian, pengeringan yang tepat

tidak hanya menjaga kualitas gizi dan sensorik, tetapi juga mendukung stabilitas produk kelor latte dalam kemasan sachet (Kakengi *et al.*,2012).

