

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi, Klasifikasi, Kandungan dan Manfaat Kacang Koro Pedang

Kacang koro pedang putih (*Canavalia ensiformis*) adalah kacang-kacangan yang sedang banyak dikembangkan penggunaannya di Indonesia. Kacang koro pedang tidak diketahui asal usulnya, di mana jenis yang tersebar di dunia diduga merupakan jenis hibrida dan hasil budidaya. Kacang koro pedang merupakan tumbuhan polong-polongan yang banyak ditemukan di daerah tropis (Wijaya dan Suarna, 2020). Klasifikasi kacang koro pedang ditunjukkan sebagai berikut (Febles, 2017):

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Fabales
Famili : Fabaceae
Subfamili : Papilionoideae
Genus : *Canavalia*
Spesies : *Canavalia ensiformis*

Tanaman kacang koro pedang memiliki ciri-ciri daun majemuk beranak 3, pembungaan majemuk tandan, bunga memiliki warna putih, buah berupa polong berukuran besar berbentuk silindris, biji memiliki warna putih dan permukaan kulit biji tidak mengkilap (Wijaya dan Suarna, 2020). Biji kacang koro pedang memiliki kandungan gizi yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan. Biji kacang koro memiliki kandungan protein 23,8% - 27,6% dan karbohidrat sebesar 45,2% - 45,6%, sehingga kacang koro pedang dapat dimanfaatkan sebagai produk tepung tinggi protein (Saragih dkk., 2018). Kacang koro pedang memiliki senyawa antigizi yang dapat bersifat racun yakni

HCN atau asam sianida dan asam fitat (Susanti dkk., 2013). Gambar kacang koro pedang putih ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kacang koro pedang putih (Sumber:(Soedarjo, 2021)).

Kandungan sianida (HCN) dan asam fitat pada biji kacang koro pedang menyebabkan kacang koro menjadi tidak dapat langsung dikonsumsi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghilangkan kandungan asam fitat dan sianida (HCN) dalam kacang koro pedang dengan dilakukan perendaman dalam air. Perendaman dalam air dapat menurunkan bahkan menghilangkan (Susanti dkk., 2013). Proses yang dapat menurunkan kadar senyawa antigizi pada kacang koro yakni dengan proses perendaman, pencucian, maupun dengan proses fermentasi. Salah satu cara memfermentasi kacang koro yang digunakan yakni fermentasi dalam pembuatan tempe (Arianto dkk., 2014).

Kacang koro pedang dibuat menjadi tempe bukan hanya untuk menghilangkan kadar senyawa antigizi tetapi juga dapat mempermudah untuk mencerna protein yang ada. Tempe kacang koro pedang memiliki kadar protein yang lebih rendah dibandingkan dengan kacang kedelai. Kandungan protein dalam kacang koro pedang berkisar 12%, sedangkan pada kacang kedelai memiliki nilai kadar protein minimum yakni 16% (Susanti dkk., 2013). Data perbandingan gizi antara beberapa jenis kacang dengan kacang koro pedang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Gizi Antara Beberapa Kacang

Karakteristik	Kacang koro pedang (Susanti dkk., 2013)	Kacang Kedelai (Kemenkes RI, 2024)	Kacang Koro Benguk (Kemenkes RI, 2024)
Kadar Air	15,7 %	12,7 %	15,0 %
Kadar Abu	2,88 %	5,5 %	3,0 %
Kadar Lemak	2,26 %	16,7 %	3,0 %
Kadar Protein	28,6 %	40,4 %	24,0 %
Kadar Karbohidrat	50,6 %	24,9 %	55,0 %

B. Deskripsi, Klasifikasi, Kandungan dan Manfaat Daun Kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sangat mudah tumbuh pada daerah yang beriklim tropis. Tumbuhan kelor mudah dijumpai di Asia bahkan sudah menyebar hingga di daerah Afrika yang beriklim tropis. Kelor memiliki julukan diantaranya *the miracle tree*, *tree for life*, dan *amazing tree* hal ini dikarenakan bagian-bagian tanaman kelor memiliki manfaat yang luar biasa (Sandi dkk., 2019). Klasifikasi daun kelor dapat dilihat sebagai berikut (Marhaeni, 2021):

Kingdom : Plantae
 Divis : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledoneae
 Ordo : Brassicales
 Famili : Moringaceae
 Genus : Moringa
 Spesies : *Moringa oleifera*

Daun kelor memiliki bentuk telur, memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, berukuran kecil, dan daun kelor memiliki warna hijau hingga hijau kecoklatan. Daun kelor merupakan salah satu bagian yang memiliki kandungan gizi dan kegunaan dalam bidang pangan dan kesehatan. Daun kelor memiliki kandungan gizi lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran-sayuran lainnya.

Daun kelor memiliki kandungan protein, vitamin, dan mineral yang tinggi, tidak hanya itu daun kelor segar juga mengandung antioksidan serta antimikroba. Kandungan protein dari daun kelor segar berkisar 22,7%, sedangkan pada daun kelor kering sebesar 28,44% (Marhaeni, 2021).

Daun kelor yang tua digunakan dikarenakan memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun kelor muda. Ciri-ciri daun kelor tua yakni memiliki warna hijau tua serta memiliki daun yang kaku dan keras (Saputri dkk., 2019). Penambahan tepung daun kelor dalam pembuatan es krim memiliki pengaruh terhadap penurunan kualitas fisik es krim dikarenakan tepung daun kelor merupakan bahan kering tanpa lemak (BKTL) yang menyebabkan penurunan kadar lemak (Puspitasari dkk., 2021).

C. Deskripsi dan Syarat Mutu Es Krim

Es krim adalah salah satu produk turun dari susu yang merupakan makanan semi padat yang umumnya dikonsumsi sebagai makanan penutup atau *dessert* (Haryanti dan Zueni, 2015). Menurut Badan Standarisasi Nasional (1995), es krim merupakan jenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim ataupun dari campuran susu, lemak nabati maupun hewani, gula dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan. Es krim merupakan makanan yang bernilai gizi tinggi, tergantung dari gizi bahan baku yang digunakan. Es krim digemari oleh berbagai kalangan masyarakat karena rasa yang manis dan lumer di mulut, es krim juga sangat cocok dikonsumsi di kondisi yang panas karena dapat menghilangkan rasa

dahaga (Haryanti dan Zueni, 2015). Syarat mutu es krim menurut Badan Standarisasi Nasional (1995) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Es Krim Menurut SNI 01-3713-1995

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	1.1 Penampakan	-	Normal
	1.2 Bau	-	Normal
	1.3 Rasa	-	Normal
2	Lemak	% b/b	Minimum 5,0
3	Gula	dihitung sebagai % b/b	Minimum 8,0
4	sakarosa	% b/b	Minimum 2,7
5	Protein	% b/b	Minimum 3,4
6	Jumlah padatan		
	Bahan tambahan makanan		
	6.1 Pewarna tambahan	Sesuai SNI 01-0222-1995	
	6.2 Pemanis buatan	-	Negatif
	6.3 Pemantap dan pengemulsi	Sesuai SNI 01-0222-1995	
7	Cemaran logam		
	7.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 1,0
	7.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimum 20,0
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maksimum 0,5
9	Cemaran mikroba		
	9.1 Angka lempeng total	koloni/g	Maksimum $2,0 \times 10^5$
	9.2 MPN <i>Coliform</i>	APM/g	<3
	9.3 <i>Salmonella</i> sp.	koloni/25 g	Negatif
	9.4 <i>Listeria</i> sp.	koloni/25 g	Negatif

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 1995).

Kualitas produk es krim yang baik dipengaruhi oleh *overrun* dan *melting rate* (waktu leleh). *Overrun* adalah nilai kenaikan volume antara sebelum dan sesudah proses mixer, dimana *overrun* mencerminkan kemampuan pembentukan buih dan kemantapan buih yang berkaitan dengan penurunan tentang permukaan pada sistem yang terdiri atas udara dan air yang disebabkan oleh adsorpsi molekul protein. Prinsip dasar *overrun* yakni dihasilkan karena pengadukan ataupun pengocokan yang menyebabkan udara masuk dan terperangkap oleh lapisan globula lemak dalam sistem emulsi. Nilai *overrun* es

krim berkisar antara 60 – 100% di mana *overrun* es krim yang baik bernilai 80% (Oktafiyani dan Susilo, 2019). Nilai *overrun* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni kadar lemak, kadar protein, penggunaan *emulsifier*, lama waktu dan kecepatan pembuihan (Mulyani dkk, 2014).

Melting rate atau waktu leleh es krim adalah waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh secara sempurna pada suhu ruang setelah dibekukan dalam *freezer*. Es krim yang baik adalah es krim yang tidak cepat meleleh dalam suhu ruang di mana waktu leleh es krim yang baik yakni 15-20 menit ataupun 900 – 1200 detik (Haryanti dan Zueni, 2015). Waktu leleh sangat berkaitan dengan tinggi rendahnya *overrun* dimana semakin tinggi nilai *overrun* maka semakin cepat es krim meleleh begitu dengan sebaliknya (Oktafiyani dan Susilo, 2019). *Overrun* yang tinggi akan membuat jumlah udara terperangkap tinggi, sehingga membuat struktur adonan es krim tidak stabil, dikarenakan udara lebih mudah keluar atau struktur adonan rusak (Clarke, 2004).

Bahan-bahan dasar yang digunakan dalam proses pembuatan es krim yakni lemak, bahan pemanis, bahan kering tanpa lemak, bahan penstabil, dan bahan pengemulsi. Lemak yang baik digunakan dalam proses pembuatan es krim merupakan lemak dari susu ataupun dapat dengan krim. Lemak berfungsi sebagai bahan keseimbangan dalam campuran es krim, meningkatkan kekentalan, meningkatkan waktu leleh, serta memberi cita rasa (Dhani, 2017). Bahan pemanis yang digunakan yakni gula pasir (sukrosa), dimana pemanis dapat mempengaruhi kekentalan adonan. Bahan pemanis memiliki fungsi

seperti memberi rasa manis, menurunkan titik beku, mengontrol jumlah air beku dalam es krim, dan kelembutan dari produk akhir (Alfadila dkk., 2020).

Bahan kering tanpa lemak (BKTL) merupakan bahan yang digunakan dalam komposisi pembuatan es krim yang berfungsi untuk meningkatkan kekentalan adonan. Bahan kering tanpa lemak penting sebagai sumber protein yang dapat meningkatkan nilai nutrisi pada es krim. Bahan penstabil yang banyak digunakan dalam pembuatan es krim yakni CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) yang merupakan penstabil yang berasal dari bahan selulosa tanaman dan diolah secara kimiawi. Bahan penstabil berfungsi sebagai penstabil adonan yang dapat meningkatkan viskositas dengan menurunkan migrasi air (Mulyani dkk., 2017). Bahan pengemulsi memiliki fungsi dalam proses pembuatan es krim untuk membentuk es krim yang halus, kaku, kering (Annishia dan Dhanarinda, 2017).

Protein adalah salah satu syarat mutu yang harus dipenuhi dalam pembuatan es krim, dimana protein juga merupakan sumber gizi yang penting. Protein dalam pembuatan es krim digolongkan sebagai padatan bukan lemak, di mana memiliki fungsi meningkatkan tekstur, memberikan bentuk, mempertahankan bentuk produk akhir, meningkatkan *overrun*, serta menurunkan total padatan (Tuhumury dkk., 2016). Protein dapat membantu peningkatan nilai *overrun*, protein berfungsi sebagai pengikat udara dalam adonan es krim (Clarke, 2004). Jumlah padatan atau total padatan merupakan komponen penyusun es krim yang dikurangkan dengan kadar air di antara lain karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral. Total padatan dapat

mempengaruhi hasil akhir produk dimana dapat memberikan rasa, menurunkan titik beku, serta menaikkan viskositas (Tuhumury dkk., 2016).

Uji organoleptik dan uji mikrobiologi merupakan dua uji yang penting dalam penentuan produk layak untuk diedarkan ataupun dipasarkan dalam masyarakat. Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui penerimaan masyarakat terhadap produk es krim (Gusnadi dkk., 2021). Uji mikrobiologi bertujuan untuk mengetahui apakah produk layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat (Martoyo dkk., 2014).

Uji Organoleptik merupakan salah satu uji bahan makanan berdasarkan kesukaannya terhadap produk dari panelis. Uji organoleptik juga dapat disebut sebagai uji sensori atau uji indera dimana cara pengujian dilakukan berdasarkan indera manusia sebagai alat uji. Uji organoleptik umumnya dilakukan dengan indera penglihat/mata, indera penciuman/hidung, indera pengecap/lidah, indera peraba/tangan. Penilaian terhadap produk yang diuji sesuai dengan sensor dari panelis berdasarkan suka atau tidak suka panelis terhadap produk yang diujikan (Gusnadi dkk., 2021).

Mutu mikrobiologi suatu produk pangan dapat menggambarkan sejauh mana produk makanan aman untuk dikonsumsi, di mana perhitungan mikroba berperan penting dalam menentukan status sanitasi makanan atau minuman. Uji mikrobiologis merupakan salah satu uji yang sangat penting dikarenakan dapat digunakan sebagai penduga daya tahan atau daya simpan suatu produk serta sebagai indikator sanitasi dan keamanan makanan maupun minuman (Martoyo dkk., 2014). Uji mikrobiologi dibagi menjadi 2 jenis yakni uji

kualitatif dan kuantitatif. Uji kualitatif bertujuan untuk mengetahui jenis mikroorganisme yang ada dalam sediaan, sedangkan uji kuantitatif dilakukan mengetahui berapa jumlah mikroorganisme yang terdapat dalam sediaan (Jamhari, 2018). Penelitian kali ini pengujian mikroorganisme secara kuantitatif merupakan ALT (Angka Lempeng Total) dan uji kualitatif merupakan uji *Salmonella*.

ALT (Angka Lempeng Total) merupakan metode uji kuantitatif yang digunakan dalam perhitungan jumlah mikroba dalam sampel. Media uji ALT menggunakan media padat agar untuk mempermudah perhitungan koloni di mana perhitungan diamati dengan visual. Media yang umumnya digunakan dalam uji ALT yakni *Plate Count Agar* (PCA) dengan masa inkubasi 1x24 jam dengan membalik cawan agar tidak terkena tetesan embun. Pengenceran dilakukan pada uji ALT bertujuan untuk mengurangi jumlah populasi mikroorganisme, sehingga tidak ada koloni yang bertumpuk (Cahya dkk., 2019).

Bakteri *salmonella* sp. diketahui merupakan penyebab utama penyakit penyebarannya melalui medium makanan, dimana penyakit yang disebabkan *salmonella* yakni gastroenteritis dan demam tifoid. Media dalam pengujian *salmonella* yakni *Salmonella Shigella Agar* (SSA), di mana media ini selektif dalam mengisolasi bakteri *Salmonella* dan *Shigella*. Hasil positif dari SSA dalam pengujian *salmonella* yakni akan tumbuh membentuk koloni transparan dengan bagian tengah berwarna hitam (Cahya dkk., 2019).

D. Hipotesis

1. Substitusi tepung tempe kacang koro pedang dan tepung daun kelor dapat meningkatkan kualitas fisik, kimia, mikrobiologi, dan organoleptik es krim.

