

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Vitamin A**

###### **a. Pengertian**

Vitamin A merupakan salah satu vitamin yang larut dalam lemak atau minyak. Faktor yang mempengaruhi vitamin A yaitu suhu dan tempat penyimpanan (Rahayu & Pribadi, 2012). Vitamin A stabil terhadap panas, asam dan alkali tetapi sangat mudah teroksidasi oleh udara dan akan rusak pada suhu tinggi (Winarno, 2002) yang didukung oleh (Nurismanto, Sarofa, & Setyowatik).

Vitamin A merupakan komponen penting dari retina (selaput jala), maka fungsi utama adalah untuk penglihatan. Disamping itu vitamin A juga membantu pertumbuhan dan mempunyai peranan penting dalam jaringan epitel (Kartasapoetra & Marsetyo, 2003).

Vitamin A adalah salah satu zat esensial yang tidak bisa diproduksi sendiri oleh tubuh manusia. Untuk memperolehnya harus diambil dari sumber di luar tubuh terutama dari sumber alam, seperti bahan sereal, umbi, biji-bijian, sayuran, buah-buahan, hewani dan bahan-bahan olahan lainnya.

###### **b. Sumber Vitamin A**

Vitamin A banyak terdapat di sayuran, buah, dan lauk hewani. Menurut (Salam, Briawan, Martianto, & Thaha, 2020) sumber vitamin A pada sayuran yaitu bayam, kangkung, tomat, wortel, sawi, katuk, kelor, dan labu. Sumber vitamin A pada buah yaitu papaya, mangga, semangka, dan alpukat. Sedangkan pada lauk hewani yaitu telur, daging ayam, hati ayam, hati sapi, dan susu.

c. Kebutuhan Vitamin A

Kebutuhan vitamin A pada ibu hamil berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 membutuhkan vitamin A sebanyak 900 RE per hari.

d. Kekurangan Vitamin A

Kekurangan vitamin A dapat menimbulkan beberapa gangguan terhadap kesehatan tubuh, antara lain (RI, 2005) :

- 1) Hemeralopia atau rabun ayam, rabun senja
- 2) Frinoderma, pembentukan epitel kulit tangan dan kaki terganggu, sehingga kulit tangan tampak bersisik
- 3) Pendarahan pada selaput usus, ginjal, dan paru-paru
- 4) Kerusakan pada kornea dengan menimbulkan bintik
- 5) Terhentinya proses pertumbuhan
- 6) Terganggunya pertumbuhan bayi

2. Susu Sapi

Susu merupakan bahan makanan yang bernilai gizi tinggi dapat digunakan sebagai makanan manusia segala umur, oleh karena itu susu dapat dikatakan sebagai bahan makanan yang hampir sempurna. Susu mengandung zat-zat makanan lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Komposisi nutrisi dari susu sapi yaitu air 87,5%, lemak 3,9%, laktosa 4,9%, mineral 0,65%, enzim, fosfolipid, dan beberapa jenis vitamin (Saleh, 2004). Kandungan zat gizi susu sapi pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dapat dilihat pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1 Kandungan Gizi Susu Sapi per 100 g**

<b>Kandungan Gizi</b>	<b>Jumlah</b>
Air (g)	88,3
Energi (kal)	61
Protein (g)	3,2
Lemak (g)	3,5
Karbohidrat (g)	4,3
Serat (g)	0,0
Abu (g)	0,7
Kalsium (mg)	143
Fosfor (mg)	60
Besi (mg)	1,7
Natrium (mg)	36
Kalium (mg)	149
Tembaga (mg)	0,02
Seng (mg)	0,3
Retinol (mcg)	39
B-Karoten (mcg)	12
Thiamin (mg)	0,03
Riboflavin (mg)	0,18
Niasin (mg)	0,2
Vitamin C (mg)	1

Sumber : Daftar TKPI 2017

Susu dan produk olahannya merupakan sumber utama kalsium serta protein dan mineral yang berkualitas tinggi. Susu menyediakan 75% kebutuhan kalsium. Susu serta produk-produk olahan lainnya merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi negara-negara maju. Semakin tinggi tingkat kehidupan dan kesejahteraan bangsa, akan semakin besar pula tingkat kehidupan dan kesejahteraan bangsa, akan semakin besar pula tingkat konsumsi susu dan produk olahannya (Kasmiati & Harmayani, 2002).

Komposisi air susu dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis ternak dan keturunannya, bulan laktasi, umur ternak, peradangan pada ambing, pakan ternak, lingkungan, dan prosedur pemerahan susu. Tekstur susu lebih kental dibandingkan dengan air karena banyaknya bahan kering yang terdapat didalamnya, seperti lemak, protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Viskositas susu juga dapat dipengaruhi antara lain yaitu tercemar

oleh kuman-kuman coli yang menyebabkan susu berlendir karena alat yang tidak bersih dan susu lebih encer kemungkinan adanya penambahan air kedalam susu (Saleh, 2004).

Permasalahan lain pada susu sapi segar yaitu sangat mudah rusak. Susu sapi segar merupakan bahan pangan yang tinggi gizinya, sehingga tidak hanya bermanfaat bagi manusia, melainkan juga bagi mikroba pembusuk. Kontaminasi bakteri dapat berkembang dengan cepat sehingga susu menjadi rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi. Cara untuk memperpanjang daya guna, daya tahan simpan, serta untuk meningkatkan nilai ekonomi susu, maka diperlukan teknik penanganan dan pengolahan. Salah satu upaya pengolahan susu yang sangat prospektif adalah dengan fermentasi susu (Widodo, 2002).

Aroma asli susu segar pada umumnya yaitu aroma “amis”. Setelah menjadi susu fermentasi, aroma tersebut akan berkurang bahkan hilang. Hal ini dikarenakan selama proses fermentasi mengeluarkan gas-gas atau senyawa volatil seperti asetaldehid dan diastil yang berfungsi sebagai senyawa pencuci aroma. Asetaldehid merupakan jenis senyawa volatil yang memberikan aroma spesifik pada susu fermentasi. Asetaldehid yang rendah akan memberikan pengaruh pada aroma asli susu segar pada hasil akhir produk. Namun, aroma asli susu akan berkurang jika kandungan Asetaldehid tinggi. Diastil mempunyai peranan pada aroma susu fermentasi. Keberadaan diastil akan memberikan aroma yang “harum” pada susu fermentasi. Senyawa diastil tidak terdeteksi pada susu segar dan akan menunjukkan eksistensinya ketika dilakukan fermentasi pada susu tersebut (Widodo, 2002).

Pada penelitian ini susu yang digunakan yaitu susu sapi segar yang dibeli pada pedagang kaki lima yang berlokasi di Alun-alun Kidul Yogyakarta.

### 3. Yoghurt

#### a. Pengertian

Yoghurt merupakan salah satu produk susu fermentasi yang dalam prosesnya dibantu oleh bakteri probiotik. Bakteri yang terdapat dalam yoghurt adalah *Lactobacilus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Rukmana, 2001). Yoghurt biasanya berbahan baku susu hewani seperti susu sapi ataupun susu kambing. Yoghurt juga bisa berbahan baku susu nabati seperti kacang kedelai, kacang merah, ataupun kacang hijau.

Menurut (Hasrudin & Pratiwi, 2015) yoghurt adalah produk fermentasi yang berbentuk semi solid yang dihasilkan melalui proses fermentasi susu dengan menggunakan bakteri asam laktat. Melalui perubahan kimiawi yang terjadi selama proses fermentasi dihasilkan produk yang memiliki tekstur, flavor, dan rasa yang khas. Selain itu yoghurt mengandung nutrisi yang lebih baik dibandingkan dengan susu segar. Secara tradisional, dalam pembuatan yoghurt digunakan kultur starter campuran *Lactobacilus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan perbandingan 1:1.

(Hasrudin & Pratiwi, 2015) mengemukakan bahwa bakteri asam laktat memfermentasikan gula melalui jalur-jalur tertentu yang dikenal sebagai homofermentatif dan heterofermentatif. Produk akhir yang dihasilkan oleh bakteri homofermentatif adalah asam laktat saja sedangkan heterofermentatif menghasilkan produk akhir asam laktat, CO<sub>2</sub>, dan etanol ataupun asam asetat.

Kualitas pada yoghurt dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas susu, lama penyimpanan, suhu inkubasi dan jenis starter yang digunakan.

b. Manfaat

Yoghurt dapat meningkatkan kesehatan tubuh, karena bakteri-bakteri pada yoghurt yang masuk ke dalam usus akan menyelimuti dinding usus, sehingga dinding usus menjadi asam. Pada kondisi dinding usus asam, maka mikroba-mikroba pathogen menjadi tertekan atau tidak dapat menyerang (Rukmana, 2001). Yoghurt sangat bermanfaat bagi kecukupan dan peningkatan gizi masyarakat. Yoghurt juga mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi nutrisi lengkap seperti pada Tabel 2.2

**Tabel 2.2 Kandungan Gizi dalam tiap 100 g Yoghurt**

<b>Kandungan Gizi</b>	<b>Jumlah</b>
Kalori (kkal)	52
Protein (g)	3,30
Lemak (g)	2,50
Karbohidrat (g)	4
Kalsium (mg)	120
Fosfor (mg)	90
Besi (mg)	0,10
Kalium (mg)	299
Serat (g)	0
Abu (g)	2,20
Vitamin A (mcg)	22
Vitamin B-1 (mg)	0,04
Vitamin B-2 (mg)	0,10
Vitamin B-3 (mcg)	0,20
Vitamin C (mg)	0
Tembaga (mcg)	10
Air (g)	88
Natrium (mg)	40
Kalium (mg)	229
B-Karoten (mcg)	10

Sumber: Daftar TKPI 2017

Nilai gizi pada yoghurt lebih tinggi dari pada susu, hal ini karena meningkatnya total padatan pada yoghurt sehingga kandungan zat-zat gizi lainnya juga meningkat. Selain itu yoghurt memiliki kesegaran aroma, tekstur, dan rasa yang khas yaitu asam

dan manis (Hafsah & Astriana, 2012). Selama fermentasi akan terbentuk asam-asam organik yang menimbulkan citarasa yang khas pada yoghurt.

Yoghurt mengandung bakteri asam laktat yang berperan untuk merubah bentuk laktosa (gula yang terdapat dalam susu) ke dalam bentuk yang sederhana. Pada yoghurt mengandung glukosa dalam susu. Glukosa yang dimaksud diantaranya laktosa, fruktosa, sukrosa, manosa, dan pentose. Yoghurt kaya akan protein dan beberapa vitamin B serta mineral penting lainnya. Perubahan komponen gizi susu karena fermentasi (yoghurt) dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Perubahan Komponen Gizi Susu karena Fermentasi**

<b>Komponen</b>	<b>Sebelum Fermentasi</b>	<b>Setelah Fermentasi</b>
Laktosa	Laktosa	Asam laktat Asam organik (suksinat, fumarat, benzoate) galaktosa, glukosa
Protein	Protein	Peptida, asam amino
Urea	Urea	Amonia
Lemak	Lemak	Asam lemak rantai panjang senyawa volatil
Vitamin	Vitamin B12, C, Asam organik (asam piruvat)	Vitamin, asam folat, asam nukleat, senyawa flavor, komponen sel bakteri

Sumber: (Koswara, 2009)

c. Bakteri Asam Laktat

Spesies utama dari genus *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, dan *Streptococcus thermophilus* termasuk dalam kelompok ini. Kelompok bakteri ini merupakan bakteri yang dapat memproduksi asam laktat dalam jumlah besar dari karbohidrat. Macam-macam bakteri asam laktat yaitu:

1) *Lactobacillus*

*Lactobacillus sp* adalah kelompok bakteri positif yang heterogen, yang mempunyai bentuk batang hingga bulat, biasanya

tidak membentuk spora, spesies anaerobic fakultatif. Bentuk sel bervariasi dari batang pendek, bulat, hingga batang tebal, tipis agak tebal, dapat berbentuk sel tunggal atau rantai pendek hingga panjang. Pertumbuhan bakteri dalam glukosa dapat menghasilkan asam laktat atau campuran asam laktat, etanol, asam asetat, dan CO<sub>2</sub> tergantung dari spesiesnya. Bakteri ini memanfaatkan laktosa, fruktosa, sukrosa, atau galaktosa dan beberapa spesies lainnya juga dapat memfermentasikan pentose (Sopandi & Wardah, 2004).

*Lactobacillus* ini dapat tumbuh baik pada suhu 25-40°C. Beberapa spesies digunakan dalam fermentasi alami untuk beberapa jenis pangan pada suhu rendah dan dapat tumbuh baik pada suhu 10-25°C. Pertumbuhan dalam karbohidrat dapat menurunkan pH media hingga 3,5-5,0. *L.acidophilus* dan *L.reuteri* dianggap sebagai mikroba probiotik dan berada dalam usus halus. Subspesies ini mengubah laktosa dan menghasilkan asam laktat. Selain itu ada bakteri yang biasanya digunakan dalam pembuatan yoghurt yaitu *Bifidobacterium sp.* Morfologi bakteri ini mirip dengan bakteri *Lactobacillus sp* dan dulunya dimasukkan dalam genus *Lactobacillus*. *Bifidobacterium sp* ini dapat menghasilkan laktat dan asam asetat, bakteri ini tidak memproduksi CO<sub>2</sub>, tetapi dapat memfermentasikan laktosa, galaktosa, dan beberapa pentose (Sopandi & Wardah, 2004).

## 2) *Streptococcus thermophilus*

*Streptococcus thermophilus* merupakan spesies yang biasanya digunakan dalam fermentasi susu. Bakteri ini merupakan bakteri positif yang berbentuk bulat hingga oval, dan dapat berada dalam bentuk pasangan hingga rantai panjang. Bakteri ini dapat tumbuh baik pada suhu 37-40°C, tetapi dapat juga tumbuh pada suhu 52°C. *S. thermophilus* ini memproduksi asam laktat, dapat juga memfermentasikan fruktosa, manosa, dan laktosa, tetapi



secara umum tidak memfermentasi galaktosa dan sukrosa (Sopandi & Wardah, 2004).

d. Jenis Yoghurt

Yoghurt memiliki beberapa jenis berdasarkan struktur fisik dan cita rasanya.

Berdasarkan struktur fisiknya yoghurt dapat dibedakan menjadi:

- 1) Firm Yoghurt yaitu yoghurt dengan konsistensi gel padat yang dikemas sehingga mengkonsumsinya harus menggunakan alat bantu seperti sendok. Menurut (Hasrudin & Pratiwi, 2015) yoghurt biasanya berbentuk jelly yang padat. Difermentasi dan didinginkan dalam wadah yang padat.
- 2) Stirred Yoghurt yaitu yoghurt dengan proses pengadukan sehingga tidak pecah dan kemudian didinginkan dan dikemas setelah terjadi pengumpulan kembali. Selama dalam kemasan akan terjadi peningkatan viskositas dan produk mempunyai tekstur dan cukup padat (Hasrudin & Pratiwi, 2015).
- 3) Drinking Yoghurt yaitu yoghurt yang telah dihomogenisasi sehingga konsentrasinya menjadi encer. Pada yoghurt ini tidak ditambahkan bahan pengental tetapi ditambahkan stabilizer (Hasrudin & Pratiwi, 2015).

Berdasarkan cita rasa, yoghurt dapat dibedakan menjadi:

- 1) Plain Yoghurt yaitu tipe tradisional dengan bau yang tajam dan rasa asam (tidak manis).
- 2) Fruit Yoghurt yaitu dibuat dengan penambahan buah dan pemanis terhadap plain yoghurt.
- 3) Flavor Yoghurt yaitu dibuat dengan penambahan flavor buah dan pewarna sintesis.

Pada penelitian ini yoghurt yang dihasilkan berdasarkan strukturnya yaitu stirred yoghurt, dan berdasarkan cita rasanya yaitu fruit yoghurt.

e. Resep Yoghurt Sari Wortel

Resep pembuatan yoghurt sari wortel pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.4

**Tabel 2.4 Resep Pembuatan Yoghurt**

Bahan	A	B	C	D
Susu sapi segar (ml)	100	100	100	100
Starter (g)	12	12	12	12
Gula pasir (g)	25	25	25	25
Sari wortel (ml)	-	10	12,5	15

f. Langkah Pembuatan Yoghurt

1) Persiapan Bahan

Yoghurt dapat dibuat dari susu segar atau produk susu tanpa menambahkan susu bubuk atau susu skim bubuk. Susu segar dapat berasal dari susu sapi, susu kerbau, atau susu kambing. Namun, dari semua itu susu sapi yang paling umum dimanfaatkan (Surajudin & Purnomo, 2005). Pada penelitian ini bahan yang akan digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah susu sapi segar.

2) Pasteurisasi

Pasteurisasi yaitu proses pemanasan pada suhu tertentu yang memadai untuk mematikan semua mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit. Diharapkan dengan proses pasteurisasi umur bahan makanan dapat diperpanjang karena selama pemanasan juga dapat terjadi pengurangan populasi mikroorganisme perusak (Purnawijayanti, 2010)

Pasteurisasi dapat dilakukan pada suhu 85°C selama 30 menit atau 95°C selama 10 menit. Tujuan dilakukannya pasteurisasi yaitu untuk membunuh organisme kontaminan baik patogen maupun pembusuk yang terdapat dalam bahan baku sehingga dapat memberikan lingkungan yang steril dan kondusif untuk pertumbuhan kultur (Hasrudin & Pratiwi,

2015). Pada penelitian ini pasteurisasi dilakukan pada suhu 85°C selama 15 menit.

### 3) Penambahan Starter

Starter merupakan biakan mikroba tertentu yang ditumbuhkan di dalam substrat atau medium untuk tujuan proses tertentu (Kusumaningati, Nurhatika, & Muhibuddin, 2013). Setelah dilakukan pasteurisasi, susu didinginkan 1-2°C di atas suhu inkubasi kemudian ditambahkan starter. Komposisi dalam starter harus terdiri dari bakteri termofilik dan mesofilik. Pada umumnya yang digunakan adalah *Lactobacillus bulgaricus* dengan suhu optimal 42-45°C (Hasrudin & Pratiwi, 2015). Pada penelitian ini starter yang digunakan adalah Biokul yoghurt plain.

### 4) Fermentasi

Fermentasi merupakan proses mengubah suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat bagi manusia, sehingga saat ini proses fermentasi telah mengalami perbaikan-perbaikan dari segi proses sehingga dihasilkan produk fermentasi yang lebih baik (Tamime & Robinson, 2007). Fermentasi adalah proses baik secara aerob maupun anaerob yang menghasilkan berbagai produk yang melibatkan aktivitas mikroba atau ekstraknya dengan aktivitas mikroba terkontrol.

Fermentasi merupakan kunci keberhasilan dari produk yoghurt karena karakteristik produk yoghurt akhir terbentuk selama proses fermentasi berlangsung. Pada umumnya fermentasi dilakukan pada suhu 40-45°C selama 2,5-3 jam. Pada proses fermentasi akan terjadi hidrolisis enzimatis laktosa menjadi glukosa dan galaktosa. Selanjutnya glukosa akan diuraikan menjadi beberapa tahap dekomposisi sehingga menghasilkan asam laktat. Pada tahap ini belum terjadi perubahan struktur fisik yang nyata pada susu yang disebut

fermentasi. Oleh karena itu pada produk yoghurt masih terdapat residu galaktosa dan laktosa. Setelah terjadi penurunan pH, maka gel mulai terbentuk secara bertahap sampai mencapai titik isoelektrik pada pH 4,65.

Fungsi biakan antara lain sebagai bahan pengawet makanan untuk terbentuknya asam laktat dari hasil fermentasi laktosa menyebabkan beberapa spesies bakteri tercegah khususnya bakteri *putrefaktif* (Rukmana, 2001). Inkubasi atau fermentasi yoghurt bisa dilakukan pada suhu kamar ataupun suhu 45°C. Pada suhu yang tinggi aktivitas mikroba juga akan semakin tinggi. Inkubasi pada suhu ruang memerlukan waktu 14-16 jam pada suhu 32°C memerlukan waktu sekitar 4-6 jam.

#### 5) Pasteurisasi ulang

Proses pasteurisasi dilakukan setelah proses inkubasi tujuannya untuk memperpanjang umur simpan (Surajudin & Purnomo, 2005).

#### 4. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Penginderaan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Penginderaan dapat juga berarti reaksi mental (*sensation*) jika alat indra mendapat rangsangan. Reaksi atau kesan yang ditimbulkan karena adanya rangsangan dapat berupa sikap untuk mendekati atau menjauhi, menyukai atau tidak menyukai akan benda penyebab rangsangan.

Uji organoleptik merupakan hasil tanggapan dari seorang panelis. Panelis merupakan sekelompok orang yang bertugas untuk menilai kualitas dan bahan dasar yang digunakan (Suradi, 2007). Panelis terbatas adalah panelis yang terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai tingkat kepekaan yang tinggi. Panelis terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan lebih baik, dan sudah sering berlatih. Panelis agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Sedangkan untuk panelis yang tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku bangsa, tingkat sosial, dan pendidikan (Teknologi Pangan, 2013). Pada penelitian ini menggunakan panelis agak terlatih.

**Tabel 2.5 Form Uji Organoleptik**

Kode Sampel	Kriteria Penilaian			
	Warna	Aroma	Rasa	Konsistensi
Xxx				
Xxx				
Xxx				
Xxx				

Keterangan nilai:

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Suka
- 4 = Sangat suka

## 5. Uji Sifat Fisik

Uji sifat fisik adalah uji dimana kualitas produk diukur secara objektif berdasarkan hal-hal fisik yang nampak dari suatu produk. Prinsip uji fisik yaitu pengujian dilakukan dengan cara kasat mata, penciuman, perabaan dan pengecapan dan alat-alat tertentu yang sudah diakui secara akademis. Ada dua cara yang bisa dilakukan untuk menguji sifat fisik bahan pangan. Pertama dengan menggunakan indera manusia, yaitu dengan cara menyentuh, memijit, menggigit, mengunyah, dan sebagainya. Kemudian disampaikan apa yang dirasakan selama uji fisik dilakukan. Hal ini disebut dengan analisa sensori. Cara kedua yaitu dengan pendekatan fisik menggunakan instrument atau peralatan tertentu, kemudian hasilnya akan dinyatakan dengan unit satuan meter (m), kilogram (kg), dan detik (dt). Pada penelitian ini peneliti akan melakukan uji fisik dengan analisa sensori.

Syarat mutu yoghurt berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2981-1992 yang dilakukan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) dapat dilihat pada Tabel 2.6.

**Tabel 2.6 Syarat Mutu Yoghurt**

Kriteria Uji	Spesifikasi
Keadaan :	
Penampakan	Cairan kental/ semi padat
Bau	Normal/khas
Rasa	Khas/asam
Konsentrasi	Homogen
pH	3,8 – 4,4
Lemak (% b/b)	Maksimum 3,8
Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) (% b/b)	Maksimum 8,2
Protein (% b/b)	Minimal 3,5
Abu (% b/b)	Maksimum 1,0
Jumlah Asam (dihitung sebagai laktat) (% b/b)	0,5 – 2,0
Cemaran Logam (mg/kg) :	
Timbal (Pb)	Maksimum 0,3
Tembaga (Cu)	Maksimum 20
Timah (Sn)	Maksimum 40
Raksa (Hg)	Maksimum 0,30
Arsen (As)	Maksimum 0,1
Cemaran Mikroba	
Bakteri <i>Coliform</i>	Maksimum 10
<i>Escheria Coli</i>	< 3
<i>Salmonella</i>	Negatif

Sumber: SNI Yoghurt 01-2981-1992

Cara uji fisik yoghurt berdasarkan SNI Yoghurt:

a) Penampakan

Melakukan analisis terhadap sampel kemudian uji secara organoleptik dengan menggunakan indra penglihatan (mata)

- 1) Ambil sampel secukupnya dan letakkan di atas gelas arloji yang bersih dan kering.
- 2) Lihat contoh uji untuk mengetahui apakah sampel berbentuk cair, kental, padat.
- 3) Lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 tenaga ahli.

b) Bau

Melakukan analisis terhadap sampel kemudian uji secara organoleptik dengan menggunakan indra penciuman (hidung).

- 1) Ambil sampel sebanyak 5 g dan letakkan diatas gelas arloji yang bersih dan kering.
- 2) Cium sampel pada jarak  $\frac{1}{2}$  cm dari hidung untuk mengetahui baunya.
- 3) Lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 tenaga ahli.

c) Rasa

Melakukan analisis terhadap sampel kemudian uji secara organoleptik dengan menggunakan indra perasa (lidah).

- 1) Ambil kira-kira 1 sendok sampel dan rasakan dengan lidah.
- 2) Lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 tenaga ahli.

6. Kadar Vitamin A

Pengujian kadar vitamin A berdasarkan (Andarwulan & Koswara, 1992) adalah sampel yang telah dihaluskan ditimbang 5 g, ditambahkan 10 ml KOH 30% dalam methanol dan 20 ml chloroform, dimasukkan dalam waterbath selama 30 menit. Pada menit ke 15 sampel divortex. Setelah 30 menit ekstrak

disaring dan ditampung dalam labu takar 25 ml. Ekstrak diencerkan dengan chloroform. Ekstrak 1 ml dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml, kemudian diencerkan dengan chloroform. Absorpsi pada spektrofotometer kemudian dibaca dengan panjang gelombang 440 nm.

## 7. Wortel

### a) Pengertian

Wortel (*Daucus carota L*) merupakan tanaman sayuran umbi semusim yang berbentuk semak (perdu) yang tumbuh tegak dengan ketinggian antara 30-100 cm atau lebih, tergantung jenis dan varietasnya. Wortel tergolong sebagai tanaman semusim karena hanya memproduksi satu kali dan kemudian mati. Menurut (Cahyono, 2006) yang didukung oleh (Rahma, 2017) tanaman wortel memiliki umur yang pendek yaitu sekitar 70-120 hari tergantung varietasnya. Wortel memiliki batang pendek yang hampir tidak tampak. Warna kuning dari umbi wortel berwarna kemerahan dikarenakan adanya pigmen karoten. Kulitnya tipis dan rasanya enak, renyah, gurih, dan agak manis (Dewi, 2014)

### b) Klasifikasi wortel (*Daucus carota L*)

Dalam sistematika tumbuh-tumbuhan, tanaman wortel diklasifikasikan sebagai berikut:



**Gambar 2.1 Wortel**

Kerajaan : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledonae  
Bangsa : Umbelliferales



Suku : Umbelliferae  
Marga : Daucus  
Jenis : *Daucus carota L*  
(Dewi,2014)

c) Tipe-Tipe Wortel

Cahyono (2006) yang didukung oleh (Rahma, 2017) mengatakan bahwa pada awalnya hanya dikenal beberapa varietas wortel, namun dengan berkembangnya peradaban manusia dan teknologi, saat ini telah ditemukan varietas-varietas wortel terbagi menjadi 3 kelompok yang berdasarkan pada bentuk umbi, yaitu tipe Imperator, Chantenay, dan Nantes.

1) Tipe Imperator

Umbi berbentuk bulat panjang dengan ujung runcing (menyerupai kerucut), panjang umbi 20-30 cm, dan rasa yang kurang manis sehingga kurang disukai oleh konsumen. Keunggulan dari wortel ini adalah dapat tahan lama disimpan karena kandungan gula yang rendah di dalamnya sehingga pembusukkan lebih lama terjadi.

2) Tipe Chantenay

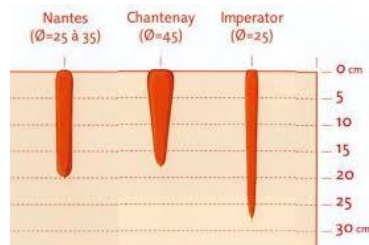
Umbi berbentuk bulat panjang dengan ujung tumpul, panjang antara 15-20 cm, dan rasa yang manis sehingga disukai oleh konsumen.

3) Tipe Nantes

Umbi berbentuk peralihan antara tipe Imperator dan tipe Chantenay, yaitu bulat pendek dengan ukuran panjang 5-6 cm atau berbentuk bulat agak panjang dengan ukuran panjang 10-15 cm.

Dari ketiga kelompok tersebut, varietas yang termasuk ke dalam kelompok chantenay yang dapat memberikan hasil (produksi) paling baik, sehingga paling banyak dikembangkan, serta kandungan betakaroten pada wortel chantenay lebih tinggi dibandingkan dengan jenis imperator (Rofitasari, 2019). Oleh karena itu dalam penelitian ini peneliti menggunakan wortel jenis chantenay sebagai penambahan dalam

pembuatan yoghurt susu sapi. Perbedaan ketiga tipe wortel dijelaskan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2 Perbedaan Tipe Nantes, Chantenay, dan Imperator**

sumber: <http://eprints.umm.ac.id/36814/3/jiptummp-gdl-syabiaturr-50018-3-3.babii.pdf>

d) Kandungan Gizi dan Manfaat Wortel

Wortel merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang dapat digunakan untuk membuat bermacam-macam masakan seperti sup, capcai, bistik, kari, dan sebagainya. Umbi wortel memiliki rasa yang enak, renyah, dan agak manis, sehingga disukai masyarakat. Umbi wortel juga dapat digunakan dalam industry pangan untuk diolah menjadi bentuk olahan, misalnya minuman sari wortel, *chips* wortel matang untuk makanan kecil (*snack*), manisan, jus wortel, dan lainnya. Selain itu, umbi wortel juga dapat digunakan sebagai bahan pewarna alami (dalam bentuk tepung umbi). Selain pada umbinya, bagian tanaman lain misalnya daun, juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan (sayuran).

Sebagai bahan pangan, umbi wortel mengandung nilai gizi yang tinggi. Kandungan zat-zat gizi yang terdapat pada umbi wortel secara terperinci dapat dilihat pada Tabel 2.7.

**Tabel 2.7 Kandungan Gizi Wortel Chantenay dalam 100 g.**

Jenis Zat Gizi	Jumlah
Kalori (kkal)	35
Protein (g)	0,6
Lemak (g)	0,1
Karbohidrat (g)	8,2
Kalsium (mg)	32
Fosfor (mg)	28
Besi (mg)	0,9
Sodium (mg)	7
Serat (g)	1,8
Abu (g)	0,6
Vitamin A (SI)	12.000
Vitamin B-6 (mg)	0,1
Vitamin C (mg)	8,4
Vitamin K (mcg)	9,4
Niacin (mg)	0,60
Air (g)	90,4

Sumber: (Pertiwi, 2013) yang didukung oleh (Rahma, 2017)

e) Kandungan Vitamin A pada Wortel

Karoten adalah suatu kelompok pigmen yang berwarna kuning, oranye atau merah oranye, mempunyai sifat larutan dalam lemak atau pelarut organik tetapi tidak larut dalam air. Karotenoid tidak selalu berdampingan dengan khlorofil, tetapi sebaliknya khlorofil selalu berdampingan dengan karotenoid. Pada tanaman atau buah-buahan yang kandungan karbohidratnya rendah biasanya kandungan karotennya juga rendah. Pada umumnya umbi-umbian mengandung sedikit karotenoid, kecuali ubi jalar dan wortel (Muchtadi & Ayustaningwarno, 2010).

Menurut (Winarno, 2006) yang didukung oleh (Rahma, 2017) menyatakan bahwa sayuran dan buah-buahan yang berwarna hijau atau kuning biasanya banyak mengandung karoten. Ada hubungan langsung antara derajat kehijauan sayuran dengan kadar karoten. Semakin hijau daun tersebut maka semakin tinggi kadar karotennya, sedangkan daun-daun yang pucat seperti kol dan selada rendah akan karoten. Wortel, ubi jalar, dan waluh kaya akan karoten.

Berdasarkan Tabel 2.7 di atas dapat diketahui bahwa wortel sangat kaya akan vitamin A (12.000 SI per 100 g wortel), yang diperlukan untuk menjaga kesehatan mata dan jaringan epitel, yakni jaringan yang ada di permukaan kulit. Selain zat-zat gizi, umbi wortel juga mengandung zat-zat lain seperti alkaloida akonitina atau asetbencilakonin, benzoilakonina, akonina, dan neupelina.

Kelebihan vitamin A dalam tubuh dapat disimpan dalam hati, terutama dalam sel-sel parenkim, yaitu dalam bentuk butir-butir lemak yang berisi campuran rantai-rantai ester retinil (retinil palmiat 50%), retinil stearat dan retinil oleat. Sebelum dilepaskan sebagai vitamin A, ester-ester tersebut mengalami hidrolis menjadi retinol. Pada hati vitamin A terdapat dalam bentuk retinol, tetapi dalam darah retinol terikat pada protein spesifik yang disebut Retinol Binding Protein (RBP) dan diangkut ke jaringan-jaringan tepi seperti mata, usus, serta kelenjar ludah (Winarno, 2004) yang didukung oleh (Rahma, 2017).

## 8. Perisa

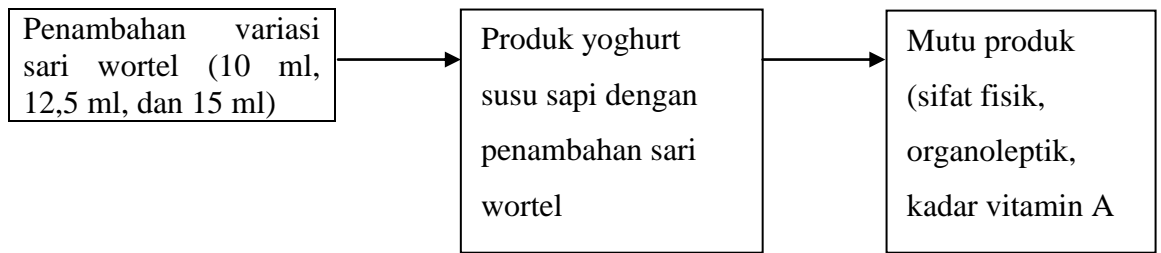
Perisa (flavor) merupakan bahan tambahan yang dimasukkan ke dalam makanan atau minuman. Memiliki fungsi untuk memperbaiki cita rasa maupun aroma dalam suatu produk. Perisa merupakan zat yang ditambahkan untuk memberikan karakteristik rasa atau aroma tersendiri seperti rasa asam dan manis. Menurut (Zuhra, 2006) perisa juga merupakan sensasi yang dihasilkan oleh makanan setelah ditelakkan dalam mulut yang akan menimbulkan rasa dan aroma.

Bahan penyedap secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu bahan penyedap alami dan bahan penyedap sintesis. Fungsi penyedap adalah bersifat memperbaiki, membuat produk yang lebih bernilai atau lebih diterima dan lebih menarik.

## B. Landasan Teori

Yoghurt merupakan salah satu produk susu fermentasi yang dalam prosesnya dibantu oleh bakteri probiotik. Bakteri yang terdapat dalam yoghurt adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Rukmana, 2001). Susu merupakan bahan makanan yang bernilai gizi tinggi dapat digunakan sebagai makanan manusia segala umur, oleh karena itu susu dapat dikatakan sebagai bahan makanan yang hampir sempurna. Susu mengandung zat-zat makanan lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Komposisi nutrisi dari susu sapi yaitu air 87,5%, lemak 3,9%, laktosa 4,9%, mineral 0,65%, enzim, fosfolipid, dan beberapa jenis vitamin (Saleh, 2004). Pada penelitian ini dalam pembuatan yoghurt akan ditambahkan dengan sari wortel (*Daucus carota L*) yaitu tanaman sayuran umbi semusim yang berbentuk semak (perdu) yang tumbuh tegak dengan ketinggian antara 30-100 cm atau lebih, tergantung jenis dan varietasnya. Jenis wortel yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu tipe chantenay. Menurut (Winarno, 2006) yang didukung oleh (Rahma, 2017) menyatakan bahwa sayuran dan buah-buahan yang berwarna hijau atau kuning biasanya banyak mengandung karoten. Menurut (Pertiwi, 2013) yang didukung oleh (Rahma, 2017) nilai vitamin A pada 100 g wortel sebesar 12.000 SI (Satuan Internasional). Kemudian dilakukan uji fisik, uji organoleptik, dan kadar vitamin A pada yoghurt. Uji fisik merupakan hasil tanggapan dari enumerator. Sedangkan uji organoleptik merupakan hasil tanggapan dari seorang panelis. Panelis merupakan sekelompok orang yang bertugas untuk menilai kualitas dan bahan dasar yang digunakan (Suradi, 2007). Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis agak terlatih.

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Konsep Pengaruh Variasi Penambahan Sari Wortel (*Daucus carota L.*) Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik dan Kadar Vitamin A pada Yoghurt Susu Sapi sebagai Alternatif Sumber Vitamin A

### D. Hipotesis

1. Penambahan sari wortel dapat mempengaruhi sifat fisik pada yoghurt susu sapi.
2. Penambahan sari wortel dapat mempengaruhi sifat organoleptik pada yoghurt susu sapi.
3. Penambahan sari wortel dapat mempengaruhi kadar vitamin A pada yoghurt susu sapi.