

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) merupakan tanaman yang berasal dari daerah tropis Amerika. Ubi jalar dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun di pegunungan dengan suhu 27°C dan lama penyinaran 11-12 jam perhari (Soemartono, 2012). Pada tahun 1960, ubi jalar sudah tersebar ke hampir setiap daerah Indonesia seperti Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Papua dan Sumatra. Namun sampai saat ini hanya Papua saja yang memanfaatkan ubi jalar sebagai makanan pokok, walaupun belum menyamai padi dan jagung (Suprpti, 2003), tanaman ubi jalar memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Susunan tubuh utama terdiri atas batang, daun, bunga, buah, biji, dan umbi
2. Batang tanaman berbentuk bulat, tidak berkayu, dan berbuku-buku
3. Tipe pertumbuhan tegak dan merambat atau menjalar
4. Panjang batang tipe tegak: 1 m – 2 m, sedangkan tipe merambat: 2 m- 3m

Kedudukan taksonomi tanaman ubi jalar menurut Buckle (1987) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Convolvulus

Familia : Convolvulacea
Genus : Ipomoea
Species : Ipomoea batatas P.

Ahsol dan Yusuf (2011), berdasarkan warna ubi jalar dibedakan menjadi beberapa golongan sebagai berikut:

1. Ubi jalar putih, yakni jenis ubi jalar yang dagingnya berwarna putih
2. Ubi jalar kuning, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna kuning, kuning muda, atau kekuning-kuningan
3. Ubi jalar orange, yakni ubi jalar dengan warna daging berwarna orange
4. Ubi jalar ungu, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging berwarna ungu hingga ungu muda

Dalam penelitian ini akan digunakan ubi jalar yang memiliki daging buah berwarna ungu. Ubi jalar ungu memiliki kandungan gizi yang tidak jauh berbeda dengan jenis ubi jalar yang lain. Serat alami oligosakarida yang tersimpan dalam ubi jalar saat ini menjadi komoditas yang bernilai dalam pengkayaan produk pangan olahan (Anonim b, 2014)

Ubi jalar ungu memiliki potensi untuk dijadikan bahan pembuatan yoghurt karena kandungan karbohidrat dan gula pereduksi yang tinggi. Hal ini diperkuat dengan pendapat Iriyanti, Yuni (2012) bahwa karbohidrat dalam ubi jalar terdiri dari monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida. Ubi jalar mengandung sekitar 16-40%

bahan kering dan sekitar 70-90% bahan keringnya adalah karbohidrat yang terdiri dari pati, gula, selulosa, hemiselulosa dan pektin, maka kandungan gula pereduksi cukup tinggi yang dimiliki ubi jalar ungu, dapat menjadi sumber energi bagi bakteri yang melakukan proses fermentasi. Fermentasi yoghurt biasanya dilakukan menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Dimana kedua bakteri ini dapat tumbuh baik pada media umbi-umbian yang kaya oligosakarida.

Komposisi ubi jalar sangat tergantung pada varietas dan tingkat kematangan serta lama penyimpanan. Karbohidrat dalam ubi jalar terdiri dari monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida. Ubi jalar mengandung sekitar 16- 40 % bahan kering dan sekitar 70-90% dari bahan kering ini adalah karbohidrat yang terdiri dari pati, gula, selulosa, hemiselulosa, dan pektin (Meyer,2011). Tabel kandungan karbohidrat ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Kandungan Karbohidrat dalam Ubi Jalar
(Persen Berat Kering)

Komponen	Besaran (%)
Pati	46,2
Gula	22,4
Hemiselulosa	3,6
Selulosa	2,7
Pektin	0,47

Sumber : Meyer (2011)

Ubi jalar ungu memiliki jumlah kalori yang tinggi dan nilai gizi lain yang tidak jauh berbeda dengan jenis ubi jalar lain. Menurut DKBM (2013) Jumlah kandungan gizi ubi jalar dalam 100 Gram bahan yang dapat dimakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2

Kandungan Gizi Ubi Jalar Dalam 100 Gram Bahan

No	Kandungan Gizi	Besaran
1	Kalori (kal)	123,00
2	Protein (g)	1,80
3	Lemak (g)	0,70
4	Karbohidrat (g)	27,90
5	Kalsium (mg)	30,00
6	Fosfor (mg)	49,00
7	Zat Besi (mg)	0,70
8	Natrium (mg)	0,00
9	Kalium (mg)	0,00
10	Niacin (mg)	0,00
11	Vitamin A (SI)	7.700,00
12	Vitamin B1 (mg)	0,90
13	Vitamin B2 (mg)	0,00
14	Vitamin C (mg)	22,00
15	Air (g)	68,50
16	Bagian Daging (%)	86,00

Sumber : DKBM (2013)

B. Fermentasi

Fermentasi adalah proses baik secara aerob maupun anaerob yang menghasilkan berbagai produk yang melibatkan aktivitas mikroba atau ekstraknya

dengan aktivitas mikroba terkontrol. Fermentasi merupakan proses yang telah lama dikenal oleh manusia. Fermentasi adalah proses untuk mengubah suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat bagi manusia, hingga saat ini proses fermentasi telah mengalami perbaikan-perbaikan dari segi proses sehingga dihasilkan produk fermentasi yang lebih baik (Fardiaz, 2016).

Fermentasi adalah salah satu kegiatan mikrobial untuk menggunakan senyawa organik atau sumber karbon guna memperoleh tenaga bahan metabolismenya dengan hasil ikutan berupa gas sebagai sumber karbon dalam fermentasi adalah lipida. Mikrobial yang berperan dalam fermentasi dapat diklasifikasikan dalam golongan bakteri, kapang dan khamir (Priyanto, 2012).

Fermentasi susu menjadi yoghurt dilakukan dengan bantuan bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Wahyudi, 2016). Menurut Susilorini dan Sawitri (2007), tujuan utama fermentasi adalah untuk memperpanjang daya simpan susu karena mikroorganisme sulit tumbuh pada suasana asam dan kondisi kental. Susu fermentasi adalah susu yang berbentuk semi padat dari hasil fermentasi oleh kultur *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* atau penggunaan salah satu kultur saja (Chandan dan Shahani, 2012).

Keasaman yang tinggi atau pH yang rendah menunjukkan bahwa telah banyak laktosa yang diubah menjadi asam laktat (Hadiwiyoto, 2014). Tinggi rendahnya kadar asam laktat dalam produk susu fermentasi dipengaruhi oleh kemampuan starter dalam membentuk asam laktat yang digunakan atau ditentukan oleh jumlah dan jenis starter yang digunakan. Sedangkan Widodo (2003), menyatakan bahwa semakin banyak

jumlah zat padat dalam susu terutama dalam bentuk zat padat bukan lemak sampai jumlah tertentu akan menaikkan keasaman. Pengolahan susu melalui proses fermentasi telah banyak dilakukan untuk mendapat susu yang bersifat asam. Buckle et al (1987), menyatakan bahwa salah satu produk susu fermentasi adalah yogurt. Berabad-abad yang lalu masyarakat di Eropa membiarkan susu tercemar secara alami oleh bakteri sehingga menjadi asam pada suhu 40-50°C, cara tersebut telah berevolusi dengan menambahkan bakteri asam laktat secara sengaja pada susu sehingga susu mengalami fermentasi menjadi asam.

C. Yogurt

1. Pengertian Yogurt

Yogurt merupakan salah satu produk susu fermentasi yang paling dikenal masyarakat. Tidak seorang pun mengetahui dengan pasti kapan dan dimana asal mula ditemukannya yogurt. Asia Barat Daya merupakan wilayah yang banyak mengolah susu menjadi yogurt dan konsumennya cukup banyak. Yogurt merupakan produk yang sangat penting di Irak, Syria, maupun Turki. Sebutan yogurt berasal dari bahasa Turki “jugurt” yang berarti asam (Rahman et al., 2014). Yogurt didefinisikan sebagai produk yang diperoleh dari susu yang telah di pasteurisasi, kemudian difermentasi dengan bakteri sampai diperoleh keasaman, bau dan rasa yang khas, dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang diizinkan (Yudiz, 2010).

Yogurt merupakan produk makanan yang berasal dari susu yang telah mengalami proses fermentasi yang melibatkan bakteri. Bakteri yang terlibat dalam proses fermentasi yogurt yang umum digunakan adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan

Streptococcus thermophilus, untuk yogurt yang berasal dari bahan dasar susu segar. Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai proses pembuatan yogurt, selain kedua bakteri di atas, *Lactobacillus acidophilus* juga diketahui sebagai bakteri yang dapat memfermentasi bahan makanan menjadi yogurt (Hartoyo, 2014).

Yogurt dalam perkembangannya tidak hanya dibuat dari bahan dasar yang berupa susu segar tetapi juga telah dikombinasikan dengan berbagai bahan dasar, contohnya kacang kedelai, kacang hijau, ekstrak buah-buahan, telur, dan masih banyak lagi. Pengganti bahan dasar yogurt tersebut bertujuan untuk mendapatkan yogurt dengan kualitas dan flavour yang bervariasi (Hartoyo, 2014)

2. Jumlah Asam sebagai Laktat Yogurt

Selama berlangsung fermentasi susu menjadi yogurt, laktosa dalam susu akan diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat. Laktosa digunakan sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan maupun sebagai sumber energi. Laktosa dalam susu ditransfer ke dalam sel oleh enzim permease, kemudian oleh enzim laktase atau phospho-galaktosidase (p-gal) diubah menjadi galaktosa dan glukosa. Glukosa yang terbentuk, selanjutnya oleh bakteri asam laktat dimetabolisme menjadi asam laktat (Hartoyo, 2014).

3. Protein Yogurt

Menurut Herawati dan Wibawa (2011), semakin banyak jumlah bakteri asam laktat dalam yogurt maka akan semakin tinggi kandungan proteinnya, karena sebagian besar komponen penyusun bakteri asam laktat adalah protein. Pendapat ini didukung oleh Winarnno dan Fernandez (2007) yang mengatakan bahwa materi sel bakteri asam

laktat tersusun dari protein. Sel bakteri asam laktat memiliki lapisan pembungkus sel, berupa membrane plasma dan dinding sel yang mengandung protein dan polisakarida. Ribosom yang merupakan komponen penyusun sel mengandung semua komponen sistem pensintesis protein (Fardiaz, 2016)

4. Lemak Yogurt

Menurut Murti (2006), protein yogurt dicerna dua kali lebih cepat dari susu yang tidak difermentasi, demikian pula penyerapannya. Hal tersebut tidak terlepas dari kasein yang menggumpal itu mempunyai partikel yang lebih kecil. Protein dalam keadaan asam merangsang kerja enzim pepsin sehingga memperbaiki daya cerna. Kandungan protein yang disyaratkan SNI yaitu minimal 2,7%.

5. pH Yogurt

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut. Tidak diketahui dengan pasti makna singkatan "p" pada "pH"

Vedamuthu (2009) menyatakan, bahwa pada awal inkubasi, *Streptococcus thermophilus* tumbuh cepat dan mendominasi fermentasi. *Lactobacillus bulgaricus* tumbuh lambat di awal, tetapi aktivitas proteolitiknya melepaskan sejumlah peptida dan asam amino untuk merangsang pertumbuhan bakteri coccus. Pertumbuhan yang pesat dari *Streptococcus thermophilus* menghasilkan akumulasi sejumlah asam laktat, asetat, asetaldehid, diasetil dan asam format. Ketika nilai pH yogurt dibawah 5,5, pertumbuhan cepat *Streptococcus thermophilus* terhambat dan *Lactobacillus*

bulgaricus tumbuh baik. Habisnya oksigen dari sistem dan ketersediaan asam format mendukung pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*. Sampai pH mendekati 4,2, *Streptococcus thermophilus* tumbuh lambat. Seluruh fermentasi didominasi oleh *Lactobacillus* pada pH dibawah 4,2. Ph yang disyaratkan SNI untuk yogurt adalah minimal 3,3

6. Bahan Pembuatan Yogurt

a. Starter Yogurt

Starter merupakan sumber biakan yang sudah dikondisikan sama dengan medium produksi. Starter yang digunakan dalam pembuatan yogurt ini terdiri dari campuran susu skim dan biakan murni *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* (Winarti, dkk., 2013). Starter Yogurt berfungsi untuk mempercepat fase adaptasi bakteri pada media yang digunakan, menyeragamkan umur bakteri, mencegah kematian bakteri karena shock lingkungan, dan mencegah kematian bakteri karena keracunan terhadap medium produksi (Fardiaz, 2016). Dalam pembuatan starter yogurt, hanya menggunakan susu skim karena susu skim memiliki kandungan unsur gizi yang tinggi dengan kandungan lemak yang sangat rendah sehingga dapat mendukung pertumbuhan bakteri (Fardiaz, 2016). Syarat starter yang baik dalam pembuatan yogurt adalah sebagai berikut:

- Jumlahnya cukup antara 10^6 - 10^7 sel/ g atau ml 14
- Tidak terkontaminasi
- Mampu menghasilkan dan memproduksi asam laktat
- Tidak bersifat patogen

b. Susu Skim

Widjaya, (2017), susu skim adalah susu yang telah mengalami pengurangan kandungan lemak dengan alat yang disebut separator, sehingga susu ini memiliki kandungan lemak yang sangat rendah. Dalam pembuatan yogurt, susu skim berperan dalam pembuatan starter yogurt dan dalam meningkatkan kestabilan, viskositas, dan bentuk yogurt yang dihasilkan serta dapat meningkatkan nilai gizi dari yogurt tersebut. Susu skim memiliki kelebihan bila dibandingkan dengan susu full cream yaitu, susu skim merupakan susu dengan padatan terlarut yang tinggi sehingga dapat membantu pembentukan yogurt supaya semi solid dan memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dari pada susu full cream.

7. Pembuatan Yogurt Ubi Jalar Ungu

- Cuci lalu kukus ubi jalar ungu hingga lunak
- Lakukan sterilisasi dengan cara merebus alat alat yang akan digunakan
- Rebus susu dengan suhu 80-85°C tambahkan gula pasir secukupnya panaskan dengan api sedang
- Dinginkan susu hingga mencapai suhu 40-43°C
- Potong dadu ubi jalar yang telah dikukus
- Blender susu hangat dengan potongan ubi ungu yang telah dikukus
- Tambahkan starter yoghurt lalu aduk rata
- Simpan dalam wadah tertutup

(Anonim 2012)

8. Standar Mutu Yogurt

Kualitas yogurt ditentukan oleh beberapa kriteria, seperti cita rasa, keasaman, komposisi dan nilai gizi, kenampakan dan kandungan bakterinya (Gunawan, 2018). Yogurt dapat membantu penderita *lactosa intolerance* yang dalam sistem pencernaannya memiliki laktase dalam jumlah yang sangat sedikit, sehingga tidak mampu mengkonversi laktosa, dan bila mengkonsumsi susu segar akan menimbulkan rasa mual, muntah, perut kembung, bahkan diare. *Lactosa intolerance* sendiri merupakan akibat dari *lactose maldigestion* yaitu ketidak mampuan untuk mencerna laktosa secara sempurna (Hertzler & Claney, 2003).

Mutu yogurt menurut Anonim (2014), dapat ditentukan oleh kandungan protein, lemak, asam dan bakteri pencemar. Adapun mutu yogurt menurut SNI 01-2981 dapat dilihat pada Tabel 3. Kualitas yogurt selain ditentukan oleh kandungan senyawa gizi, sifat fisik maupun kenampakannya, juga dipengaruhi oleh sifat mikrobiologisnya. Kualitas yogurt dipengaruhi oleh adanya bakteri dalam yogurt, baik bakteri yang dikehendaki maupun tidak. Jumlah bakteri yang tidak dikehendaki (kontaminan) dalam yogurt dapat menggambarkan kualitas yogurt tersebut apakah masih layak untuk dikonsumsi atau tidak (Soemartono, 2014)

Yogurt dikonsumsi karena kesegaran, aroma, dan teksturnya yang khas. Flavor yogurt tersebut dipengaruhi oleh suhu inkubasi, jumlah presentase inokulum yang ditambahkan, periode inkubasi, sumber kultur, perlakuan pemanasan, bahan dasar susu dan pH produk akhir (Bodyfelt et al., 1988). Tekstur yogurt merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan yogurt oleh konsumen. Beberapa faktor yang

mempengaruhi terbentuknya yogurt antara lain padatan, komposisi bahan homogenisasi, tipe kultur, keasaman dan perlakuan panas pada bahan (Heller, 2011).

Tabel 3
Syarat Mutu Yogurt Menurut SNI

No	Kriteria	Satuan	Yogurt tanpa perlakuan panas setelah fermentasi			Yogurt dengan perlakuan panas setelah fermentasi		
			Y	YRL	YTL	Y	YRL	YTL
1.	Keadaan	-						
1.1	Penampakan	-	Cairan kental - padat			Cairan kental – padat		
1.2	Bau	-	Normal/khas			Normal/khas		
1.3	Rasa	-	Asam/khas			Asam/khas		
1.4	Konsistensi	-	Homogen			Homogen		
2.	Kadar Lemak (b/b)	%	3.0	/0.6-2.9	/ maks 0.5	3.0	/0.6-2.9	/ maks 0.5
3.	Total padatan susu bukan lemak (b/b)	%	Min 8.2			Min 8.2		
4.	Protein (b/b)	%	Min 2.7			Min 2.7		
5.	Kadar Abu (b/b)	%	Maks 1.0			Maks 1.0		
6.	Keasaman (dihitung sebagai asam laktat)(b/b)	%	0.5-2.0			0.5-2.0		
7.	Cemaran Logam							
7.1	Timbal	mg/kg	Maks 0.3			Maks 0.3		
7.2	Tembaga	mg/kg	Maks 20.0			Maks 20.0		
7.3	Timah	mg/kg	Maks 40.0			Maks 40.0		
7.4	Raksa	mg/kg	Maks 0.03			Maks 0.03		
8.	Arsen	mg/kg	Maks 0.1			Maks 0.1		
9.	Cemaran Mikroba							
9.1	Bakteri coliform	APM/g atau koloni/g	Maks 10			Maks 10		
9.2	<i>Salmonella</i>	-	Negatif/25g			Negatif/25g		
9.3	<i>Listeria monocytogen</i>	-	Negatif/25g			Negatif/25g		
10	Jumlah bakteri starter	Koloni/g	10 ⁷			-		

- Sesuai dengan pasal 2 istilah dan definisi

Keterangan:

Y : Yogurt

YRL : Yogurt Rendah Lemak

YTL : Yogurt Tanpa Lemak

Sumber : SNI 2981 (2009)