

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Yoghurt

Yoghurt merupakan produk yang diperoleh dari fermentasi susu dan atau susu rekonstitusi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (BSN, 2009). Hasil fermentasi oleh bakteri asam laktat tersebut menjadikan cita rasa susu menjadi asam (Harjiyanti *et al.*, 2013).

Kata yoghurt berasal dari bahasa Turki, yaitu “jugurt” yang berarti susu asam. Yoghurt umumnya adalah sejenis produk susu terkoagulasi, diperoleh dari fermentasi asam laktat melalui aktivitas *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, dimana mikroorganisme dalam produk akhir harus hidup-aktif dan berlimpah (Budiastuti, 2012). Bakteri asam laktat yang digunakan untuk membuat yoghurt mampu memproduksi asam laktat, sehingga produk yang terbentuk berupa susu yang mengalami koagulasi protein atau menggumpal dengan rasa asam yang mempunyai cita rasa khas. Proses biokimia pada yoghurt adalah selama proses fermentasi berlangsung laktosa susu diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat, pemecahan laktosa menjadi asam laktat oleh aktivitas bakteri asam laktat akan meningkatkan keasaman susu, sehingga menyebabkan yoghurt memiliki rasa asam (Jannah *et al.*, 2014).

Yoghurt mempunyai tekstur yang agak kental sampai kental atau semi padat dengan kekentalan yang homogen akibat dari penggumpalan protein karena asam

organik yang dihasilkan oleh kultur starter (Surono, 2004). Pembuatan yoghurt terdiri persiapan bahan, persiapan starter, pasteurisasi susu, inokulasi susu dengan starter, diinkubasi (fermentasi) (Jannah *et al.*, 2014). Yoghurt berdasarkan citarasanya dibedakan menjadi yoghurt alami atau sederhana dan yoghurt buah. Yoghurt alami adalah yoghurt yang tidak dilakukan penambahan cita rasa atau flavor yang lain sehingga asamnya tajam. Penambahan sari buah atau ekstrak buah atau jus buah dilakukan untuk meningkatkan kualitas yoghurt, sehingga menjadi salah satu cara diversifikasi yoghurt (Harjiyanti *et al.*, 2013).

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan yoghurt yaitu susu skim, kultur starter bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dan sebagainya), serta ekstrak buah untuk penambahan rasa (Jannah *et al.*, 2014). Manfaat dari mengonsumsi yoghurt antara lain untuk penderita *lactose intolerant*, melawan pertumbuhan bakteri patogen yang sudah maupun yang baru masuk dan menginfeksi di dalam saluran pencernaan, mereduksi kanker atau tumor di saluran pencernaan, mereduksi jumlah kolesterol dalam darah dan stimulasi sistem syaraf, khusus untuk saluran pencernaan dan stimulasi pembuangan kotoran (Legowo *et al.*, 2009).

Yoghurt yang baik mengandung kadar asam 0,5%-2,0% dan mengandung BAL minimal sebanyak  $10^7$  CFU/ml (BSN, 2009). Syarat mutu yoghurt berdasarkan Standar Nasional Indonesia (BSN) 2981-2009 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Yoghurt

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
Keadaan		
- Penampakan	-	Cairan kental-semi padat
- Bau	-	Normal/khas
- Rasa	-	Asam/khas
- Konsentrasi	-	Homogen
Kadar lemak (b/b)	%	Min 3,0
Total padatan susu bukan lemak	%	Min. 8,2
Protein (Nx6,38) (b/b)	%	Min 2,7
Kadar abu	%	Maks. 1.0
Keasaman (dihitung sebagai asam laktat) (b/b)	%	0,5 – 2,0
Cemaran logam		
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
- Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 20,0
- Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
- Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
Cemaran mikroba		
- Bakteri <i>coliform</i>	APM/g atau koloni/g	Maks. 10
- <i>Salmonella</i>	APM/g	Negatif/25 g
<i>Listeria monocytogenes</i>	APM/g	Negatif/25 g
Jumlah bakteri starter	Koloni/g	Min. 10 <sup>7</sup>

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2009.

## 2.2 Susu Skim

Susu adalah cairan berwarna putih yang disekresi oleh kelenjar mammae (ambing) pada binatang mamalia betina, untuk bahan makanan dan sumber gizi bagi anaknya (Winarno, 1993). Susu memiliki kandungan gizi tinggi seperti protein, lemak, mineral dan beberapa vitamin. Susu merupakan sumber kalsium yang baik, karena di samping kadar kalsium yang tinggi, laktosa di dalam susu membantu absorpsi di dalam saluran cerna (Almatsier, 2002).

Susu rendah lemak atau susu skim merupakan susu yang telah diambil lemaknya (BSN, 2006). Susu tanpa lemak atau yang disebut dengan susu skim merupakan produk susu cair yang sebagian besar lemaknya telah dihilangkan dan dipasteurisasi atau disterilisasi atau diproses secara *Ultra High Temperature* (UHT). Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim dapat digunakan oleh orang yang menginginkan nilai kalori yang rendah dalam makanannya karena hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu dan skim juga dapat digunakan dalam pembuatan keju rendah lemak dan yogurt (Buckle *et al.*, 1987).

### **2.3 Tomat dan Likopen**

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi serta mengandung nilai gizi yang cukup tinggi. Tomat ada yang berwarna hijau, kuning dan merah, tergantung dari jenis pigmen yang dominan. Kandungan karoten sebagai pro vitamin A sangat tinggi dapat terlihat dari warna tomat yang merah (Dinarwi, 2011).

Tomat biasanya digunakan sebagai sayuran dalam masakan, bumbu masak, dimakan langsung, diawetkan dalam kaleng, bahan baku industri pangan seperti saos tomat, maupun obat-obatan dan kosmetik. Tomat hampir selalu ada dalam makanan karena mempunyai citarasa yang khas yaitu agak masam dan mengandung gizi dan vitamin. Tomat memiliki gula yang tergolong monosakarida. Gula yang terkandung di dalam tomat yaitu fruktosa dan glukosa (Wibisono *et al.*, 2014). Gula-gula tersebut merupakan sebagian dari karbohidrat. Total gula yang terkandung di dalam tomat yaitu 4,2% atau sekitar 37,33 g

(Wijayanti dan Widodo, 2005). Tomat banyak dipromosikan sebagai bahan pangan yang banyak manfaat serta mengandung antioksidan likopen, vitamin C dan vitamin A yang cukup tinggi (Christianty *et al.*, 2015). Senyawa antioksidan alami pada tomat dapat bermanfaat sebagai anti radikal bebas. Vitamin A berperan dalam penglihatan serta membantu proses pertumbuhan, sedangkan vitamin C berguna untuk memelihara kesehatan gigi dan gusi, mencegah sariawan, antioksidan, anti sklerosis (Darkam dan Hartuti, 2003). Kandungan gizi yang terdapat dalam buah tomat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Buah Tomat Segar (Matang) tiap 100 g Bahan

<b>Komponen</b>	<b>Jumlah</b>
Air (g)	94,0
Protein (g)	1,0
Lemak (0,3)	0,3
Karbohidrat (g)	4,2
Mineral:	
- Kalsium (mg)	5,0
- Fosfor (mg)	27,0
- Besi (mg)	0,5
Vitamin:	
- A (SI)	1500,0
- B1 (mg)	0,06
- C (mg)	40,0
Energi (kkal)	20,0

Sumber : Dinarwi, 2011

Likopen merupakan pigmen alami yang disintesis oleh tanaman dan mikroorganisme yang merupakan senyawa karotenoid (Di Mascio *et al.*, 1989). Nama likopen diambil dari penggolongan buah tomat, yaitu *Lycopersicon esculantum*. Menurut Syarif dan Irawati (1988) pigmen utama pada tomat adalah likopen. Likopen berperan sebagai pemberi pigmen alami warna merah pada tomat, jambu biji dan semangka, selain itu likopen berperan aktif sebagai antioksidan yang sangat kuat dan memiliki kemampuan anti-kanker.

Likopen berperan sebagai antioksidan dan memiliki pengaruh dalam menurunkan resiko berbagai penyakit kronis termasuk kanker. Likopen pada tomat merupakan salah satu antioksidan yang memiliki potensial, dengan kemampuan meredam oksigen tunggal dua kali lebih baik dibandingkan  $\beta$ -karoten dan sepuluh kali lebih baik dibandingkan  $\alpha$ -tokoferol (Sanjiv dan Rao, 2000). Manfaat likopen yaitu untuk mencegah penyakit kardiovaskular, kencing manis, osteoporosis, infertilita dan kanker (Maulida dan Zulkarnaen, 2010). Elektron dalam ikatan rangkap akan menyerap energi dalam jumlah besar untuk menjadi ikatan jenuh, sehingga energi dari radikal bebas yang merupakan sumber penyakit dan penuaan dini dapat dinetralisir dengan likopen (Di Mascio *et al.*, 1989).

#### **2.4 Total Bakteri Asam Laktat (BAL)**

Pengujian total bakteri asam laktat menggunakan metode cawan (Fardiaz, 1993). Bakteri asam laktat dalam memperbanyak sel memanfaatkan nutrisi seperti laktosa yang nantinya akan dipecah menjadi asam laktat. Bakteri asam laktat dapat mendegradasi berbagai jenis gula menjadi asam laktat atau komponen lainnya (Kurniawati, 2015). Gula yang terkandung dalam susu maupun buah dalam proses pembuatan yoghurt dapat menstimulasi pertumbuhan serta meningkatkan aktivitas BAL dalam menghasilkan asam laktat. Menurut BSN (2009), yoghurt yang baik mengandung kadar asam 0,5%-2,0% dan mengandung BAL minimal sebanyak  $10^7$  CFU/ml.

Bakteri asam laktat mempunyai kemampuan untuk memproduksi berbagai substansi antimikrobia yang potensial sebagai agensia pengawet. Proses biokimia pada yoghurt terjadi selama proses fermentasi berlangsung. Laktosa dalam susu

akan diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat, pemecahan laktosa menjadi asam laktat oleh aktivitas bakteri asam laktat akan meningkatkan keasaman susu, sehingga menyebabkan yoghurt memiliki rasa asam (Jannah *et al.*, 2014).

## 2.5 Total Asam

Pengujian keasaman dilakukan dengan menggunakan metode titrasi (Hadiwiyoto, 1994). Yoghurt yang akan diukur total asamnya diambil sampel sebanyak 20 ml, kemudian sampel di tetesi *phenolphthalein* (pp) 1% sebanyak 2 tetes, setelah itu sampel dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terlihat warna merah muda yang konstan (Harjiyanti *et al.* 2013). Yoghurt yang baik mengandung kadar asam 0,5%-2,0% (BSN, 2009).

## 2.6 Nilai pH

Nilai pH merupakan cerminan jumlah ion  $H^+$  dari asam di dalam susu yang diakibatkan oleh pertumbuhan mikroba (Legowo *et al.*, 2009). Tujuan dari pengujian nilai pH adalah untuk mengetahui tingkat keasaman susu sehingga dapat diperkirakan tingkat kualitas dan keamanan susu untuk dikonsumsi (Winarno dan Fernandez, 2007). Pengujian dilakukan menggunakan pH meter elektrik. Nilai pH yang didapat apabila semakin banyak konsentrasi dari ekstrak buah akan semakin asam. Semakin banyak sumber gula yang dapat dimetabolisir maka semakin banyak pula asam-asam organik yang dihasilkan sehingga secara otomatis pH juga akan semakin rendah (Jannah *et al.*, 2014).

## 2.7 Viskositas

Viskositas adalah konsistensi dari suatu produk yang menunjukkan besarnya hambatan dari suatu cairan terhadap aliran dan pengadukan (Djurdjevic *et al.*, 2002). Viskositas yoghurt menggambarkan sifat cairan yang mempunyai resistensi terhadap suatu aliran yang dapat menahan pergerakan relatif. Viskositas yoghurt dipengaruhi oleh pH, kadar protein, jenis kultur strain, waktu inkubasi dan total padatan susu (Purbasari *et al.*, 2014).

## 2.8 Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan suatu cara untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan, minuman ataupun obat (Ayustaningwarno, 2014). Pengujian organoleptik disebut juga penilaian indera atau penilaian sensorik. Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk. Evaluasi sensorik dapat digunakan untuk menilai adanya perubahan atau bahan-bahan formulasi, mengidentifikasi area untuk pengembangan, mengevaluasi produk pesaing, mengamati perubahan yang terjadi selama proses atau penyimpanan dan memberikan data yang diperlukan untuk promosi produk (Nasiru, 2011). Pengujian organoleptik memiliki relevansi yang tinggi dengan mutu produk karena berhubungan langsung dengan selera konsumen (Ayustaningwarno, 2014)