

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Susu sapi

Susu merupakan bahan pangan hasil pemerahan yang berasal dari sekresi kelenjar ambing pada hewan mamalia yang belum mengalami pengolahan dan pengurangan komponen-komponennya serta tidak ada penambahan bahan apapun (Djafar dan Rahayu, 2007). Hewan-hewan mamalia yang biasa diambil susunya yaitu sapi, kambing, kerbau dan kuda. Dilihat dari komposisi kimianya, susu merupakan minuman bergizi tinggi karena mengandung hampir semua zat gizi yang diperlukan oleh tubuh (Usmiati, 2012). Komposisinya yang mudah dicerna dengan kandungan protein, mineral dan vitamin yang tinggi, menjadikan susu sebagai sumber bahan makanan yang fleksibel yang dapat diatur kadar lemaknya, sehingga dapat memenuhi keinginan dan selera konsumen.

Susu adalah sumber protein hewani yang memiliki manfaat dalam kesehatan. Protein merupakan salah satu kandungan yang terdapat dalam susu segar dan dibutuhkan oleh tubuh manusia. Protein mempunyai peran penting dalam pembentukan jaringan tubuh manusia dengan mensintesis dari makanan yang dikonsumsi (Susanti dan Utami, 2014). Protein yang terkandung dalam susu berupa kasein dan protein serum atau *whey protein*. Susu sapi juga mengandung nutrisi berupa vitamin D dan K yang bermanfaat untuk kesehatan tulang dan pembentukan gigi. Komposisi air susu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis ternak dan keturunannya (*hereditas*), tingkat laktasi, umur ternak, infeksi/peradangan pada

ambing, nutrisi/pakan ternak, lingkungan dan prosedur pemerahan susu (Hadiwiyoto, 1983).

## 2.2. Kefir

Kefir adalah produk fermentasi susu yang mempunyai karakteristik khas yaitu campuran rasa asam, alkoholik dan karbonat yang dihasilkan dari proses fermentasi *kefir grain* yang merupakan simbiosis antara bakteri asam laktat (BAL) dengan khamir (Rumen *et al.*, 2018). Kefir memiliki nilai lebih daripada susu segar seperti daya simpan yang lebih lama, peningkatan kandungan nutrisi seperti vitamin dan mineral dan peningkatan mutu sensori produk. Kefir memiliki rasa, warna dan konsistensi seperti *yoghurt* yang mengandung BAL dan memiliki aroma alkohol (mengandung *yeast*) yang mengakibatkan kefir sebagai salah satu pangan fungsional (Rossi *et al.*, 2016). Kefir memiliki manfaat yang sangat baik bagi kesehatan tubuh manusia antara lain menghindari resiko kanker kolon, menghambat pertumbuhan sel tumor, menurunkan kadar kolestrol, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, mencegah infeksi saluran urin, hingga merangsang pembentukan sistem imun.

Proses pembuatan kefir yaitu melalui proses fermentasi lapisan *curd* (padatan) dan lapisan bening (*whey*) (Julianto *et al.*, 2016). Fermentasi susu segar dengan kultur kefir (bakteri yang bersimbiotik bersama-sama dengan unsur lain membentuk jaringan padat) yang terdiri dari bakteri asam laktat dan *yeast* antara lain *Streptococcus*, *Lactobacillus sp* dan jenis *yeast* yang memfermentasikan laktosa. Bakteri berperan dalam menghasilkan asam laktat dan komponen *flavour*,

sedangkan ragi berperan menghasilkan gas asam arang atau karbon dioksida dan sedikit alkohol. Kadar asam laktat kefir berkisar 0,8-1,1%; alkohol 0,5-2,5%; sedikit gas karbon dioksida, kelompok vitamin B serta diasetil dan asetaldehid, sedangkan komposisi dan kadar nutrisi kefir adalah air 89,5%; lemak 1,5%; protein 3,5%; abu 0,6%; laktosa 4,5% dengan nilai pH 4,6 (Usmiati, 2007).

### **2.3. Kefir Optima**

Terdapat beberapa jenis kefir yaitu kefir optima (O), kefir prima (P), kefir *whey* (W), kefir kolostrum, kefir medika (M), dan kefir prima super. Kefir optima (O) merupakan salah satu jenis kefir yang tidak mengalami proses pemisahan antara *curd* dan *whey* (Asosiasi Kefir Susu Indonesia, 2016). Kefir optima dapat diperoleh melalui proses fermentasi menggunakan bibit *kefir grains* dan dapat juga diperoleh melalui fermentasi kefir prima atau menggunakan kefir optima lagi sebagai starternya (bibit praktis). Pada pembuatan kefir menggunakan *kefir grains* perlu dilakukan penyaringan setelah proses fermentasi dengan saringan kasar agar mudah memisahkan *kefir grains* dari kefir sehingga dapat digunakan kembali sebagai starter (Muizuddin dan Zubaidah, 2015). Sementara dalam fermentasi kefir optima menggunakan bibit praktis maka tidak diperlukan pemisahan bibit praktis, namun jika diinginkan memiliki tekstur yang lebih halus maka dapat dilakukan penyaringan dengan saringan halus.

Kefir prima adalah jenis minuman yang mempunyai kandungan gizi yang paling lengkap dan probiotik yang maksimal. Kefir ini dibuat dengan *kefir grains* pada konsentrasi tertentu antara 2-8% untuk tiap liter susu. Kefir prima mempunyai

tekstur cukup kental dan beraroma asam sedang yang diperoleh melalui proses pemisahan bagian curd dan bagian bening (kefir *whey*) dari kefir (Suriasih dan Sucipta, 2014). Kefir *whey* adalah minuman isotonik yang paling super, dapat mengatasi dehidrasi akibat panas atau keluar keringat yang berlebihan karena sesuai dengan cairan tubuh manusia pada umumnya. Kefir *whey* diperoleh dari hasil pemisahan proses fermentasi, dengan volume yang bisa didapatkan sekitar 40% sampai 70% dari volume susu (Asosiasi Kefir Susu Indonesia, 2016).

Kefir medika (M) adalah jenis kefir yang hampir sama dengan kefir prima namun memiliki aroma dan rasa asam yang tajam. Kefir medika mempunyai efek pengobatan yang kuat dan sebaiknya diikuti dengan mengkonsumsi makanan yang berserat (Suriasih dan Sucipta, 2014). Kefir prima super (PS) merupakan produk dengan kombinasi antara kefir prima dengan kefir kolostrum (15%). Kefir prima super dapat dibuat dengan mencampurkan kefir prima yang sudah jadi dengan 15% kefir kolostrum, lebih praktis, lebih hemat, dengan khasiat yang optimal terdapat pada kefir ini (Asosiasi Kefir Susu Indonesia, 2016). Kefir jenis lainnya yaitu kefir kolostrum yang berasal dari kolostrum sapi yang difermentasi dengan *kefir grains*, dibuat dari kolostrum perahan 16 jam dari saat sapi melahirkan perahan pertama dan perahan kedua. Kefir kolostrum mempunyai daya pengobatan paling tinggi.

#### **2.4. Biji Kefir**

Granula kefir merupakan starter yang digunakan dalam fermentasi kefir yang merupakan campuran antara bakteri asam laktat dan khamir dan berperan dalam pembentukan citarasa dan struktur kefir (Hidayat *et al.*, 2006). Bibit kefir

terdiri atas granula (butiran) mulai seukuran biji gandum sampai biji kenari. Butiran itu tumbuh dari ukuran sangat kecil dan terus tumbuh selama inkubasi. Starter kefir memiliki komposisi protein, polisakarida dan campuran beberapa jenis mikroba. Bakteri asam laktat dan kapang yang terdapat pada kefir hidup bersimbiosis dan berfungsi pada proses fermentasi asam laktat dan alkohol (Febrisiantosa *et al.*, 2013).

Biji kefir sangat sulit untuk diperoleh di Indonesia karena jumlahnya yang terbatas dan belum secara komersial dijual dipasaran. Langkanya biji kefir dapat memberikan peluang untuk membuat starter berbentuk lain seperti dalam pembuatan yoghurt dengan starter berbentuk cair (Usmiati, 2007). Bibit praktis merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam pembuatan kefir. Bibit praktis merupakan starter berbentuk cair yang berasal dari turunan pertama bibit kefir (*mother culture*). Bibit praktis dapat diperoleh melalui fermentasi dari kefir prima atau kefir optima yang kemudian kefir tersebut digunakan lagi sebagai starter untuk pembuatan kefir selanjutnya. Apabila menggunakan bibit praktis sebagai starter, proses pembuatan melalui perbandingan 1 : 7, yaitu satu bagian bibit praktis dan 7 bagian susu murni (Komunitas Kefir Indonesia, 2016).

## **2.5. Beberapa Karakteristik Kefir Optima**

Kefir adalah minuman susu fermentasi dengan rasa asam alkoholik yang difermentasi oleh bakteri asam laktat dan khamir. Komposisi dan rasa dari kefir akan berbeda-beda secara signifikan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor utama yang dapat membedakan yaitu jenis susu yang digunakan (Rosiana *et al.*,

2013). Faktor lainnya yang dapat berperan adalah proses fermentasi dan jenis starter yang digunakan. Penambahan starter dan presentase yang berbeda akan menghasilkan kualitas susu fermentasi yang berbeda dan dapat merubah karakteristik nutrisi dan sifat fisik atau tekstur dari kefir (Zakaria, 2009). Karakteristik dari kefir meliputi nilai pH, total BAL, total padatan terlarut dan organoleptik.

### **2.5.1. Nilai pH**

Nilai pH akan menunjukkan tingkat keasaman (pH) suatu produk. Keasaman menjadi salah satu faktor yang penting dalam proses fermentasi karena starter *grains kefir* bekerja pada suasana asam sehingga bakteri dapat bekerja secara optimal. Pada proses fermentasi akan dihasilkan asam laktat oleh bakteri asam laktat dan khamir yang akan mengubah laktosa menjadi gula-gula sederhana seperti glukosa dan galaktosa menjadi asam laktat (Zakaria, 2009). Pengukuran nilai pH pada suatu produk dilakukan dengan menggunakan alat pH meter yang sebelumnya dikalibrasi terlebih dahulu dengan buffer pH 4 dan pH 7. Lama proses fermentasi yang dilakukan akan mempengaruhi tingkat keasaman produk yang dihasilkan (Julianto *et al.*, 2016). Selama proses fermentasi berlangsung terjadi perubahan pH, yang awalnya memiliki pH 6,5 setelah difermentasi 24 jam mengalami penurunan pH berkisar 3,96 – 4,76. Penurunan pH pada susu fermentasi dikarenakan laktosa yang digunakan untuk sumber energi dan karbon oleh bakteri dan menghasilkan asam laktat sehingga menyebabkan pH menurun karena kadar asam laktat yang meningkat saat fermentasi.

### 2.5.2. Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat adalah jenis bakteri Gram-positif yang banyak digunakan sebagai starter fermentasi seperti kefir dan *yoghurt*. BAL mengekspresikan asam laktat sebagai produk akhir fermentasi yang berperan sebagai preservasi bahan. Beberapa genus bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Pediococcus*, *Tetragenococcus*, *Leuconostoc*, dan *Lactococcus* (Yanti dan Dali, 2013). Jumlah kandungan bakteri asam laktat (BAL) dalam suatu produk susu fermentasi menjadi indikator mikrobiologis dari produk tersebut. Bakteri asam laktat sering kali ditemukan dalam proses fermentasi spontan dan memegang peranan penting pada produk fermentasi, karena bakteri asam laktat mempunyai kemampuan untuk memproduksi asam laktat yang menyebabkan pH turun sehingga akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen (Zakaria, 2009).

Fermentasi bakteri asam laktat akan menghidrolisis laktosa dan kasein dalam susu menjadi berbagai macam senyawa karbohidrat yang lebih sederhana. Dalam proses fermentasi akan menyebabkan aktivitas mikroba meningkat, menurunkan pH serta meningkatnya kadar asam laktat produk (Haryadi *et al.*, 2013). Jumlah asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi disebabkan karena aktivitas bakteri pembentuk asam yang merubah laktosa menjadi asam laktat. Jumlah bakteri asam laktat yang diperlukan untuk dikonsumsi dan yang baik bagi kesehatan tubuh berkisar antara  $10^7$  -  $10^9$  (Fuller, 1992). Semakin tinggi konsentrasi biji kefir semakin tinggi total bakteri asam laktat. Kefir dengan penambahan konsentrasi 1% biji kefir memiliki total BAL sebesar  $7,9 \log_{10}$  cfu/ml,

dan konsentrasi 5% sebesar 8,4 log<sub>10</sub> cfu/ml (Arbangi *et al.*, 2014). Jumlah BAL pada kefir dapat dipengaruhi oleh konsentrasi dan jenis starter yang digunakan.

### **2.5.3. Total Padatan Terlarut**

Total padatan terlarut yang dihasilkan menunjukkan kandungan bahan-bahan yang terlarut dalam larutan bahan (Farikha *et al.*, 2013). Nilai total padatan terlarut diukur dengan *hand refraktometer* genggam digital. Prinsip penggunaan refraktometer yaitu berdasarkan sudut pembiasan cahaya yang mengenai medium berbeda. Sinar yang melewati larutan mengalami pembelokan arah yang akan menciptakan sudut refraksi atau *refractive index* (RI). Total padatan terlarut dipengaruhi oleh total padatan pada produk yang dihasilkan. Jumlah bahan baku yang digunakan dapat berpengaruh pada total padatan (Mahdiana *et al.*, 2015). Total padatan terlarut akan mempengaruhi ketersediaan kasein dan laktosa pada susu. Nilai total padatan terlarut akan mengalami penurunan seiring dengan lama fermentasi, nilai padatan terlarut sebesar 8,9 %Brix yang semakin menurun menjadi 4,8 %Brix seiring waktu fermentasi karena terjadi perombakan oleh mikroba (Bayu *et al.*, 2017).

### **2.5.4. Organoleptik**

Pengujian organoleptik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kualitas suatu bahan atau produk pangan dengan menggunakan panca indera manusia. Organoleptik merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam menganalisis kualitas dan mutu suatu produk pangan. Pengujian organoleptik

dengan menggunakan metode uji ranking yang dilakukan oleh 15 – 25 panelis agak terlatih. Dalam metode ranking, sejumlah sampel disajikan kepada panelis, dan panelis diminta untuk menilai tingkatan suatu parameter (Husni dan Putra, 2018). Metode ini tidak memberikan perbedaan individual antara sampel dan tidak cocok untuk pengujian dengan banyak parameter atau kriteria harus dinilai secara bersamaan. Panelis agak terlatih adalah sekelompok orang yang beranggotakan 15-25 orang, panelis ini mengetahui sifat sensori setelah penjelasan dan latihan yang tidak rutin, sehingga jika ada data yang menyimpang tidak digunakan (Kusuma *et al.*, 2017). Pengujian organoleptik meliputi rasa, aroma, tekstur dan warna

**a. Rasa**

Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit. Rasa yang dikenal sehari-hari sebenarnya bukan satu tanggapan, melainkan campuran dari tanggapan cicip, bau dan trigeminal yang dirumuskan melalui penglihatan, sentuhan, dan pendengaran (Rahmah *et al.*, 2015). Rasa pada susu fermentasi seperti kefir didominasi oleh rasa asam laktat yang ditimbulkan karena fermentasi laktosa oleh bakteri. Saat proses fermentasi berlangsung akan terjadi perubahan karbohidrat, lemak, protein dan bahan organik lain melalui enzim yang dikeluarkan mikroorganisme tertentu (Zakaria, 2009). Keasaman ini berhubungan dengan bakteri asam laktat yang pada umumnya menghasilkan sejumlah besar asam laktat dari proses fermentasi laktosa dan menimbulkan rasa asam. Faktor rasa

sangat dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen lainnya.

#### **b. Aroma**

Aroma adalah rasa dan bau yang sangat subjektif serta sulit diukur, karena setiap orang memiliki sensitivitas dan kesukaan yang berbeda. Aroma yang dikeluarkan setiap produk pangan berbeda-beda (Yulianawati dan Isworo, 2012). Bahan yang digunakan dalam pembuatan produk fermentasi dapat mempengaruhi aroma yang akan dihasilkan pada produk tersebut. Produk susu fermentasi kefir mempunyai aroma alkohol seperti tape yang terjadi akibat aktivitas khamir dalam biji khamir seperti *Saccharomyces cereviceae* yang dapat menghasilkan enzim zimase dan invertase (Mubin dan Zubaidah, 2016). Aroma khas yang timbul dapat dirasakan oleh indra penciuman tergantung pada bahan pangan penyusunnya, misalnya faktor pengolahan yang berbeda maka aroma yang ditimbulkan akan berbeda pula (Rahmah *et al.*, 2015). Faktor lain yang dapat mempengaruhi aroma yaitu kualitas komponen aroma, suhu, komposisi aroma, viskositas, interaksi antar komponen nutrisi dalam makanan seperti protein, lemak dan karbohidrat.

#### **c. Tekstur**

Tekstur adalah ciri suatu bahan karena perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah, dan unsur-unsur pembentukan bahan dan dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Kekentalan kefir atau susu fermentasi lainnya karena adanya proses

koagulasi protein susu akibat aktivitas bakteri dalam starter yang memanfaatkan laktosa dan kasein sehingga menyebabkan kekentalan (Rumen *et al.*, 2018). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi viskositas kefir yaitu kadar asam laktat yang dapat menggumpalkan protein. Protein akan mengalami koagulasi apabila berada pada titik isolistriknanya yaitu pH 4,7 yang didahului dengan denaturasi protein (Julianto *et al.*, 2016)). Tekstur yang dimiliki pada kefir hampir sama dengan yoghurt, akan tetapi memiliki tingkat kekentalan yang lebih rendah. Tingkat kekentalan dari tekstur kefir dipengaruhi oleh perlakuan susu sebelum diinokulasikan, ketersediaan nutrisi, bahan tambahan, aktivitas dan jenis bakteri. Tingkat penerimaan terhadap tekstur dipengaruhi oleh viskositas dan konsistensi produk tersebut (Sawitri, 2011).

#### **d. Warna**

Warna merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai suatu produk pangan dan dapat menunjang kualitasnya (Ariestya *et al.*, 2013). Bahan pangan yang memiliki warna menarik akan menimbulkan kesan positif, walaupun belum tentu rasa yang enak. Warna suatu bahan pangan mempunyai peranan penting dalam penentuan mutu serta mempunyai daya tarik untuk konsumen sehingga konsumen dapat memberi kesan suka atau tidak suka dengan cepat (Rahmah *et al.*, 2015). Warna adalah kesan sensori pertama yang dilihat langsung oleh panelis. Penentuan mutu bahan makanan umumnya berasal dari warna yang dimiliki, warna yang tidak menyimpang dari seharusnya akan memberikan penilaian tersendiri oleh panelis.