

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Minuman Sinbiotik

Kombinasi antara probiotik dan prebiotik dapat disebut sebagai sinbiotik atau eubiotik (Gourbeyre *et al.*, 2010). Sinbiotik atau eubiotik adalah salah satu usaha untuk mengembangkan pangan fungsional dengan penggabungan probiotik dan prebiotik sehingga menjadi makanan pembawa bakteri probiotik (Winarno *et al.*, 2003). Keuntungan dari kombinasi antara probiotik dan prebiotik adalah dapat mempertahankan kelangsungan hidup bakteri probiotik karena telah terdapat substrat yang spesifik untuk fermentasi sehingga tubuh mendapat manfaat yang lebih sempurna dari konsep sinbiotik ini (Collin dan Gibson, 1999). Sinbiotik dinyatakan sebagai makanan kesehatan yang inovatif untuk sekarang dan masa depan. Formulasi sinbiotik di dalamnya telah terdapat prebiotik dan probiotik. Kedua kombinasi ini mempunyai efek sinergik karena penambahan prebiotik dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri probiotik (Roberfroid, 2000).

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang ditambahkan pada suatu produk dalam jumlah tertentu dan dapat menyehatkan inangnya. Spesies *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* merupakan mikroorganisme yang biasa digunakan sebagai probiotik dalam produk fermentasi (World Gastroenterology Organisation, 2008). Kebanyakan produk pangan probiotik terbuat dari susu sapi sebagai bahan pembawa (*food carrier*). Namun penelitian mengenai penggunaan bahan nabati sebagai bahan pembawa bakteri probiotik telah banyak dilakukan

seperti minuman probiotik buah nanas (Kasiani *et al.*, 2005) dan minuman fermentasi laktat sirsak (Lestari *et al.*, 2009).

Karakteristik probiotik yang diinginkan adalah mempunyai kapasitas untuk bertahan hidup, melakukan kolonisasi serta melakukan metabolisme dalam saluran cerna, mampu mempertahankan suatu keseimbangan mikroflora usus yang sehat melalui kompetisi dan inhibisi bakteri patogen, bersifat nonpatogen dan nontoksik. Selain itu juga harus mampu bertahan hidup secara optimal, stabil selama penyimpanan dan penggunaan dalam bentuk preparat makanan yang diinginkan secara massal dalam industri (Gibson dan Roberfroid, 1995).

## **2.2. Prebiotik**

Prebiotik merupakan komponen makanan yang tidak dapat dicerna dan mempunyai pengaruh baik dengan memicu aktivitas dan pertumbuhan bakteri penghuni usus besar (Robertfroid, 2000). Prebiotik pada umumnya adalah karbohidrat yang tidak dapat dicerna dan tidak diserap dalam tubuh, beberapa bentuk prebiotik yang telah diketahui adalah *oligosaccharidae* (oligofruktose) dan *dietary fiber* (inulin) (Reddy, 1999).

*Food ingredient* yang diklasifikasikan sebagai prebiotik harus tidak dihidrolisis dan tidak diserap di bagian atas traktus gastrointestinal, substrat yang selektif untuk satu atau sejumlah mikroflora yang menguntungkan kolon, memicu pertumbuhan bakteri yang aktif melakukan metabolisme dan mampu mengubah mikroflora kolon menjadi komposisi yang menguntungkan kesehatan (Roberfroid *et al.*, 1998). Serat pangan termasuk *food ingredient* yang fungsional karena

terbukti mempengaruhi proses biokimia dan psikologikal pada tikus dan manusia yaitu memberikan kesehatan yang lebih baik dan menurunkan resiko banyak penyakit (Azhar, 2009).

### **2.3. *Lactobacillus fermentum***

*Lactobacillus fermentum* adalah bakteri asam laktat *amylolytic heterofermentative* (hasil akhir fermentasi berupa asam laktat, asam asetat, dan CO<sub>2</sub>). *Lactobacillus fermentum* merupakan bakteri yang toleran terhadap asam, pH optimum bakteri ini adalah 5,0 untuk laju pertumbuhan dan produksi asam laktat (Santoyo *et al.*, 2003). *Lactobacillus fermentum* diketahui mampu meningkatkan kekebalan tubuh, meningkatkan kapasitas antioksidan, dan mampu menolak infeksi bakteri *E. coli*. Hal ini menandakan bakteri *Lactobacillus fermentum* berpotensi dalam menjaga kesehatan yang telah dibuktikan dengan percobaan pada tikus yang mengalami penuaan (Sharma *et al.*, 2014).

*Lactobacillus fermentum* biasanya diisolasi dari feses bayi yang baru lahir dan juga dari jagung. *Lactobacillus fermentum* mempunyai dua suhu optimum untuk inkubasi yaitu 45 °C dan 37 °C dengan lama fermentasi 24 hingga 48 jam (Kocabay *et al.*, 2016). Bakteri asam laktat ini biasa ditambahkan dalam produk susu segar (Sharma *et al.*, 2014).

### **2.4. Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*)**

Bengkuang termasuk umbi-umbian yang kandungan airnya tinggi dengan bentuk bulat dengan ujung meruncing. Buah ini sering digunakan sebagai bahan

rujak (Purba, 2012). Bengkuang adalah tanaman berakar tunggang. Akar bengkuang dapat mencapai panjang 2 meter dan berkembang menjadi umbi yang berbentuk bulat atau membulat seperti gasing dengan berat yang mampu mencapai 5 kg. Kulit umbi bengkuang berwarna pucat dengan bagian dalam berwarna putih dan rasanya manis (Fuad, 2013).

Umbi bengkuang kaya akan vitamin C, kalsium, fosfor, dan serat pangan. Bengkuang juga memiliki kandungan fitoestrogen. Fitoestrogen mampu menggantikan fungsi estrogen yang sudah tidak lagi diproduksi oleh wanita saat memasuki masa *menopause*. Ketika hormon estrogen sudah tidak diproduksi lagi maka akan terjadi kemunduran fisik. Kemunduran tersebut di antaranya adalah kulit yang cepat keriput dan kerapuhan tulang (Astawan *et al.*, 2008 dalam Fuad, 2013). Umbi bengkuang mengandung gizi yang cukup baik, kandungan nutrisi umbi bengkuang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi dalam 100 g Bengkuang

<b>Komposisi Gizi</b>	<b>Jumlah</b>
Energi (Kkal)	55,00
Protein (g)	1,40
Lemak (g)	0,20
Karbohidrat (g)	12,80
Kalsium (mg)	15,00
Fosfor (mg)	18,00
Kalium (mg)	0,60
Vitamin A (IU)	0,00
Vitamin B1 (mg)	0,04
Vitamin C (mg)	20,00
Air (%)	85,10

Sumber: Moeksin dan Francisca (2010)

## 2.5. Susu Skim

Susu skim adalah susu yang kadar lemaknya telah dikurangi hingga berada di bawah batas minimal yang telah ditetapkan. Susu skim merupakan bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim mengandung zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin larut lemak (Herawati dan Wibawa, 2007). Komposisi susu skim dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Susu Skim

<b>Komposisi</b>	<b>Kadar (%)</b>
Lemak	0,1
Protein	3,7
Laktosa	5,0
Abu	0,8
Air	90,4

Sumber: Herawati dan Wibawa (2007)

## 2.6. Parameter Kualitas Minuman Sinbiotik Bengkuang

Parameter yang diujikan pada kualitas minuman sinbiotik bengkuang terdiri dari kadar serat pangan, total bakteri asam laktat, nilai pH, serta organoleptik meliputi cita rasa dan tingkat kesukaan.

### **Kadar Serat Pangan**

Serat pangan atau *dietary fiber* merupakan bagian dari tumbuhan yang tersusun dari karbohidrat yang bersifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi di usus besar

(Santoso, 2011). Serat pangan tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan (Muchtadi, 2001).

Hemiselulosa, pektin, dan lignin adalah beberapa contoh serat pangan. Serat pangan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu serat pangan larut (*soluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah pektin dan gum yang merupakan bagian dalam dari sel pangan nabati serat ini banyak terdapat pada buah dan sayur, salah satunya bengkuang. Kelompok kedua adalah serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang banyak ditemukan pada sereal, kacang-kacangan, dan, sayuran (Herminingsih, 2010).

Manfaat serat pangan bagi kesehatan antara lain dapat mengontrol berat badan atau kegemukan, mencegah gangguan gastrointestinal, mencegah kanker kolon (usus besar), mengurangi tingkat kolesterol dan penyakit kardiovaskuler serta mampu menanggulangi penyakit diabetes (Koswara, 2010). Selain mampu memberikan efek kesehatan, serat pangan diketahui dapat memberikan efek yang merugikan yaitu mengurangi absorpsi zat gizi juga menyebabkan flatulen, juga memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap penyerapan mineral dan dapat menyebabkan defisiensi mineral. Oleh karena itu serat pangan tidak boleh dikonsumsi secara berlebihan dan sebagai acuan kebutuhan serat yang dianjurkan adalah 30 g/hari (Tensiska, 2008).

Bengkuang merupakan salah satu tanaman yang mengandung serat pangan. Tepung serat bengkuang mempunyai kandungan serat pangan larut 4,07%, serat tidak larut 51,21%, *resistant starch* 19,41%, inulin 172 ppm, dan

rafinosa 85,66 ppm. Tepung serat bengkang juga mengandung *swelling power*, *solubility*, *water binding capacity* secara berurutan: 14,47 g/g, 18,92%, 649,84% dan warna yang mendekati putih dengan kecerahan (L) 83,95. Tepung serat bengkang mempunyai aktivitas prebiotik yang positif terhadap *B. longum* setelah 48 jam (Paurwandani, 2011).

### **Total Bakteri Asam Laktat**

Bakteri asam laktat (BAL) mulanya ditunjukkan hanya untuk sekelompok bakteri yang menyebabkan keasaman rasa susu (*milk-souring organism*). Secara umum BAL didefinisikan sebagai suatu kelompok bakteri Gram positif, tidak menghasilkan spora, berbentuk bulat atau batang yang memproduksi asam laktat sebagai produk akhir metabolik utama selama fermentasi karbohidrat. BAL dikelompokkan ke dalam beberapa genus antara lain *Streptococcus* (termasuk *Lactococcus*), *Leuconostoc*, *Pediococcus*, dan *Lactobacillus* (Hosono *et al.*, 1989 dalam Pato, 2003). BAL dalam tubuh manusia memberikan efek positif bagi kesehatan pencernaan. Produk yang dikatakan sebagai produk yang mengandung probiotik harus mengandung BAL minimal  $10^7$  cfu/ml (Primurdia dan Kusnadi, 2014).

Total BAL pada minuman probiotik susu kedelai dengan konsentrasi 2% inokulan *Lactobacillus casei* adalah  $4,423 \times 10^9$  cfu/ml, minuman probiotik kedelai dengan konsentrasi 2% inokulan *L. acidophilus* menghasilkan jumlah sel bakteri viabel  $7,467 \times 10^9$  cfu/ml, dan minuman yang menggunakan konsentrasi 2%

inokulan *L. plantarum* menghasilkan jumlah sel bakteri viabel  $3,040 \times 10^9$  cfu/ml (Setioningsih *et al.*, 2004).

### **Nilai pH Minuman Sinbiotik Bengkuang**

Derajat keasaman (pH) adalah nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan atau jika dinyatakan secara matematis didefinisikan sebagai logaritma resiprokal ion hidrogen. Kemampuan larutan untuk mengikat atau melepaskan sejumlah larutan ion H akan menunjukkan apakah bersifat asam atau basa. Aspek yang diukur adalah kemampuan suatu larutan dalam memberikan ion hidrogen. Nilai pH yang lebih rendah menunjukkan keasaman yang lebih tinggi. Apabila nilai pH kurang dari 7 menunjukkan larutan bersuasana asam, sedangkan jika lebih tinggi dari 7 maka larutan dalam suasana basa (Agustiawan, 2011).

Nilai pH pada minuman sinbiotik bengkuang yang telah dilakukan menggunakan konsentrasi 2% inokulan *Lactobacillus casei* adalah 3,7 (Mulyani *et al.*, 2013), sedangkan minuman probiotik kedelai mempunyai nilai pH sebesar 3,9 (Setioningsih *et al.*, 2004) dan pada minuman probiotik sari kurma nilai pH sebesar 3,8 (Primurdia dan Kusnadi, 2014).

### **Uji Organoleptik Cita Rasa dan Kesukaan**

Uji organoleptik merupakan reaksi dari psikologik panelis berupa tanggapan atau kesan mutu (Soekarto, 1990 dalam Suradi, 2007). Organoleptik keseluruhan adalah uji penerimaan serta uji kesukaan organoleptik panelis

terhadap produk secara umum, baik dari segi rasa, aroma, tekstur, dan warna (Umam *et al.*, 2012).

Uji organoleptik berperan penting dalam penerapan mutu suatu produk. Uji organoleptik ada beberapa macam antara lain uji sensoris yang merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai pengukuran daya terima produk. Uji organoleptik lainnya adalah uji hedonik yaitu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan suatu produk (Soekarto, 1990 dalam Suradi, 2007).