

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Yoghurt Sari Kedelai (Soya Yoghurt)

Yoghurt adalah produk olahan yang terbuat dari susu yang terkoagulasi dari proses fermentasi dari dua bakteri asam laktat (BAL) yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Pada proses fermentasi, bakteri asam laktat (BAL) akan memecah laktosa susu menjadi asam laktat, diasetil, dan CO₂ yang menghasilkan aroma asam, segar, serta viskositas yoghurt yang kental. Bakteri asam laktat (BAL) juga dapat memecah gula lain selain laktosa, seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Menurut Tamime dan Robinson (1999) dalam Pramitaningrum (2011), tekstur yoghurt terdiri dari 3 jenis, yaitu :

- *Set yoghurt* memiliki tekstur sangat kental seperti jeli. Proses pembuatan dan inkubasi yoghurt pada kemasan individual menjadikan tidak adanya proses pengadukan. Umumnya berwarna putih dan sangat asam.
- *Stirred yoghurt* memiliki tekstur yang lebih rendah kekentalannya dibanding *set yoghurt* seperti ice cream. Proses inkubasi sedikit diaduk menjadikan pecahnya gumpalan protein (koagulan) sebelum didinginkan. Umumnya ditambah pelengkap seperti pemanis, perasa, juga buah-buahan.
- *Drink yoghurt* memiliki tekstur yang sangat rendah kekentalannya seperti susu, sehingga dapat dikonsumsi langsung dengan cara diminum.

Bahan dasar yang digunakan pada yoghurt pada umumnya adalah susu sapi. Yoghurt selain dibuat dari bahan dasar susu hewani, juga dapat dibuat dari campuran susu skim dengan susu nabati (Sumantri, 2004). Yoghurt susu nabati dapat dibuat dengan menggunakan santan kelapa (Riana, dkk., 2018), susu jagung (Prasetyani, 2018), susu kacang koro (Ramadhan, 2016), susu kacang merah (Harjanti, 2015), sari kacang hijau (Wijayanti, 2017), serta sari kedelai.

Soya yoghurt merupakan produk fermentasi sari kedelai menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang umum dipakai pada proses pembuatan yoghurt. Pengembangan sari kedelai yang diolah

menjadi produk fermentasi soya yoghurt dimulai karena aroma khas sari kedelai yang kurang disukai oleh konsumen (Cahyadi, 2007).

Dasar pembuatan dan penggunaan starter pada soya yoghurt sama seperti pembuatan yoghurt pada umumnya dengan proses pembuatan yang tergolong mudah dengan menggunakan peralatan sederhana dan tidak memerlukan biaya banyak, namun masih terdapat kesulitan pada proses fermentasi soya yoghurt karena jenis karbohidrat sari kedelai berbeda dengan susu sapi. Sari kedelai memiliki karbohidrat dari golongan oligosakarida yaitu rafinosa dan stakiosa dengan kandungan gula yang sangat terbatas bagi kultur starter sebagai sumber energi maupun sumber karbon. Penambahan karbohidrat pada soya yoghurt diperlukan karena tidak adanya kandungan laktosa pada sari kedelai sebagai sumber energi bagi kultur bakteri dan sebagian lain akan dimetabolisir menjadi asam organik terutama asam laktat. Karbohidrat yang dapat ditambahkan pada soya yoghurt antara lain laktosa, glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Jenis gula atau karbohidrat yang ditambahkan dapat mempengaruhi kualitas hasil akhir dari soya yoghurt (Rahman, dkk., 1992 *dalam* Herawati dan Wibawa, 2009).

2.2 Bahan Baku Pembuatan Soya Yoghurt

a. Sari Kedelai

Kacang kedelai (*Glycine max* L.) merupakan sumber pangan fungsional yang memiliki nilai nutrisi yang tinggi. Kandungan isoflavon didalamnya lebih besar dibanding biji-bijian lainnya. Isoflavon merupakan salah satu jenis fitokimia yang berperan sebagai antioksidan untuk melemahkan reaktivitas radikal bebas serta meningkatkan aktivitas dan ekspresi dari enzim antioksidan (Yoon *and* Park, 2014). Menurut penelitian Otieno dan Shah (2006) isoflavon mampu mencegah oksidasi *low-density lipoprotein* (LDL) sehingga dapat mengurangi berbagai macam penyakit seperti *atherogenesis*, reabsorpsi tulang, risiko atherosclerosis, *neuro-degeneration*, osteoporosis, prevalensi kanker payudara dan kanker prostat.

Komponen penting dalam kacang kedelai meliputi vitamin (vitamin A, E, K dan beberapa jenis vitamin B) serta mineral (K, Fe, Zn dan P) yang tinggi.

Rendahnya asam lemak rendah lemak asam jenuh yaitu sekitar 15% dengan 60% lemak tidak jenuh yang tersusun atas asam linolenat dan linoleat berfungsi untuk menyehatkan jantung serta mengurangi risiko terkena kanker (Anonim, 2006). Salah satu produk olahan dari kacang kedelai adalah sari kedelai.

Saat ini sari kedelai banyak digunakan sebagai alternatif pengganti susu sapi bagi penderita *lactose intolerant* yang tidak bisa mencerna susu karena kurangnya enzim laktase pada sistem pencernaannya. Rendahnya lemak jenuh dan tidak adanya kandungan kolesterol melainkan kandungan fitokimia yang mempunyai khasiat menyehatkan, menjadikan minuman ini cocok dikonsumsi saat sedang diet (Muaris, 2006). Komposisi asam amino dalam protein sari kedelai lebih rendah daripada susu sapi. Protein susu kedelai kekurangan jumlah asam amino metionin dan sistein, namun kandungan asam amino lisin cukup tinggi. Sari kedelai relatif lebih murah dibandingkan sumber protein lainnya (Purwitasari, 2009).

Konsumsi sari kedelai di Indonesia masih tergolong rendah. Kurangnya minat pada sari kedelai disebabkan karena terdapatnya kandungan *off-flavour*. Reaksi enzim lipoksigenase dengan lemak tak jenuh terutama asam lemak linoleat dan linolenat pada biji kedelai menimbulkan rasa langu (*beany flavor*) sehingga sari kedelai kurang diminati oleh masyarakat (Shurtleff dan Aoyagi, 1984 dalam Endrasari dan Nugraheni, 2012).

Aroma langu dapat dikurangi dengan penambahan flavor atau dengan pengolahan lanjut melalui fermentasi. Proses fermentasi menghasilkan asam organik yang dapat menimbulkan cita rasa baru, mengurangi aroma langu, serta membentuk tekstur beberapa makanan sehingga mampu memperbaiki penerimaan produk kedelai. Fermentasi sari kedelai oleh bakteri asam laktat (BAL) menghasilkan senyawa yang menghambat aktifitas mikroba guna melawan infeksi mikroba patogen dalam tubuh (Marshall and Arenas, 2003). Menurut Hendriani (2009), yoghurt sari kedelai juga bermanfaat bagi kesehatan, seperti menyeimbangkan sistem pencernaan, menurunkan kadar kolesterol, mencegah kanker, serta mengatasi infeksi jamur dan bakteri.

b. Susu Sapi

Susu merupakan bahan makanan manusia baik dalam bentuk aslinya namun dapat pula dalam bentuk olahan. Menurut Muchtadi (2009), susu sapi memiliki komposisi sebagai berikut: lemak 3,9%, protein 3,4%, laktosa 4,8%, abu 0,72%, dan air 87,1% ditambah bahan-bahan lain dalam jumlah sedikit seperti asam sitrat, enzim-enzim, fosfolipid, vitamin A, B dan C. Komposisi susu pada tiap hewan berbeda-beda, tergantung dengan tingkat laktasi oleh kadar protein whey, khususnya immunoglobulin (Hasruddin dan Pratiwi, 2015).

Susu sapi bermanfaat bagi kehidupan manusia, antara lain menetralkan racun dalam tubuh, meningkatkan kerja otak besar, menyembuhkan luka dengan cepat, menambah kekuatan tulang, serta menguatkan jantung dan sistem syaraf. Tingginya nilai gizi yang terkandung menjadikan susu sebagai media yang disukai oleh mikroba untuk pertumbuhan dan perkembangan, sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani dengan benar (Saleh, 2004).

c. Susu Skim

Susu skim merupakan susu yang telah dikurangi kadar lemaknya hingga dibawah batas minimal yang telah ditetapkan. Susu skim mengandung zat makanan yang sama seperti susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim dapat dikonsumsi oleh orang yang ingin mengonsumsi makanan berkalori rendah, karena hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu. Susu skim biasa digunakan dalam pembuatan keju dan yoghurt dengan kadar lemak rendah (Buckle, dkk., 1987 *dalam* Herawati dan Wibawa, 2009).

Yoghurt yang dibuat dari sari kacang-kacangan memerlukan penambahan susu skim. Susu skim memiliki fungsi utama pada yoghurt sebagai sumber laktosa dalam proses fermentasi oleh bakteri, meningkatkan kekentalan, aroma, keasaman, dan protein (Astawan, dkk., 1991 *dalam* Ramadhan, 2016).

d. Starter

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri yang dapat mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat karena kemampuannya merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana (Fardiaz, 1992 dalam Ike Yuliana, dkk., 2013). Jenis bakteri yang berperan dalam pembuatan yoghurt adalah *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Lactobacillus acidophilus*.

Lactobacillus bulgaricus merupakan bakteri asidurik yang membutuhkan pH relatif rendah (sekitar 4.6-5.4) agar dapat tumbuh optimal. Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* mendegradasi laktosa sehingga susu dapat dikonsumsi oleh orang yang intoleran terhadap laktosa dan menghasilkan asam laktat yang berguna untuk mengawetkan susu (Yulianti, 2012). *Lactobacillus bulgaricus* bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan usus besar dalam penyerapan zat mutagenik dan mencegah kanker, kandungan zat antitumornya meningkatkan kekebalan tubuh, sebagai alternatif untuk diet karena kandungan gizi yang tinggi dan rendah lemaknya, menurunkan risiko infeksi candida pada penderita diabetes, serta mencegah osteoporosis (Mahmuda, 2013).

Streptococcus thermophilus dapat tumbuh pada pH yang optimal yaitu 6.5. *Streptococcus thermophilus* memfermentasi gula menjadi asam laktat, menghasilkan ATP (adenosin trifosfat) dari respirasi serta menghasilkan senyawa nitrogen dari hidrolisis protein susu. *Streptococcus thermophilus* berperan sebagai probiotik, mengurangi gejala intoleransi laktosa dan gangguan gastrointestinal lainnya (Mahmuda, 2013).

Pada proses fermentasi yoghurt, bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* saling berinteraksi meningkatkan kinerja untuk memproduksi asam laktat yang lebih tinggi. Zat yang menghasilkan rasa asam khas pada yoghurt berasal dari asam laktat, asetaldehid, diasetil, asam asetat, dan bahan mudah menguap lainnya yang dihasilkan oleh fermentasi mikroorganisme (Surono, 2004). *Streptococcus thermophilus* menghasilkan asam piruvat, asam format, serta asam folat yang mendukung pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*, sebagai

gantinya *Lactobacillus bulgaricus* menyediakan peptida dan asam amino yang mendukung pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* (Silva, dkk., 2005).

Lactobacillus acidophilus merupakan mikroflora alami pada saluran pencernaan manusia yang memproduksi asam laktat sebagai hasil utama fermentasi gula serta bakteriosin yang berfungsi untuk merangsang pembentukan antibodi pada tubuh (Salminen dan Wright, 1998 dalam Andriani, dkk., 2008). Penambahan *Lactobacillus acidophilus* dalam kultur campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* menghasilkan nilai pH yogurt yang masih tinggi dikarenakan pemecahan laktosa oleh *Lactobacillus bulgaricus* jadi terhambat sehingga asam laktat yang dihasilkan lebih sedikit (Rachman, dkk., 2015).

e. Gula

Gula merupakan suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Gula biasa digunakan sebagai pemanis juga sebagai stabilizer dan pengawet pada makanan maupun minuman (Darwin, 2013).

Gula yang ditambahkan pada soya yoghurt dipecahkan oleh bakteri asam laktat (BAL) menghasilkan energi untuk memproduksi senyawa asam laktat. Hasil metabolisme karbohidrat (gula) berupa asam organik dapat mempengaruhi cita rasa serta menentukan kualitas yoghurt (Rahman, dkk., 1992 dalam Herawati dan Wibawa, 2009). Semakin banyak gula yang diuraikan, maka semakin banyak asam organik yang dihasilkan. Banyaknya asam organik menyebabkan turunnya kadar laktosa, pH, dan meningkatnya keasaman yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap *drink yogurt* (Kumalasari, dkk., 2013).

Menurut penelitian Yusmarini (2004) sari kedelai yang diinokulasikan tanpa penambahan gula tidak akan menghasilkan soya yoghurt yang berkualitas baik, karena masih tingginya nilai pH, tidak terjadi penggumpalan protein, serta rendahnya tingkat kesukaan panelis. Glukosa akan membantu pertumbuhan bakteri dalam membantu metabolisme yoghurt, yang akan mempengaruhi cita rasa yogurt.

2.3 Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) merupakan tumbuhan yang digunakan dalam pengobatan tradisional yang termasuk dalam famili *malvaceae* (Juniarka, dkk., 2011), yang mengandung protein, sodium, kalsium, niasin, riboflavin, besi, serta vitamin C dan vitamin A yang cukup tinggi. Kedua kandungan vitamin tersebut lebih tinggi dibanding buah-buahan seperti jeruk, apel, pepaya, dan jambu biji (Mardiah, dkk., 2009).

Rosella banyak diminati karena hampir seluruh bagian tanamannya dapat digunakan sebagai pengobatan. Zat aktif yang paling berperan dalam kelopak bunga rosella meliputi gossypetin, antosianin, dan glukosida hibisci yang dapat berfungsi sebagai peluruh air seni (diuretik), menstimulus gerak peristaltik usus, menurunkan kekentalan serta tekanan darah (Saparinto dan Susiana, 2016).

Menurut Mahadevan, dkk., (2009), bunga rosella sering digunakan dalam pembuatan makanan pencuci mulut dan minuman. Kelopak segar rosella biasa dimanfaatkan sebagai bahan pewarna dan perasa dalam membuat anggur (*wine*), jeli, sirup, gelatin, minuman segar, puding dan cake yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti antibakteri, antifungi, antiseptik, hepatoprotektif, anti kanker, anti radang, antioksidan, menurunkan panas, meluruhkan dahak.

Rosella mengandung pigmen antosianin yang membentuk flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Antosianin membentuk warna ungu kemerahan dari kelopak bunga rosella. Selain itu, rosella memiliki rasa asam yang menyegarkan karena memiliki komponen senyawa asam yaitu asam sitrat dan asam malat. Kandungan antosianin membentuk flavonoid dan menambah nilai gizi antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas serta memberikan efek warna merah dan citarasa asam yang menyegarkan (Wardani, 2012 dan Zofania, dkk., 2020). Antioksidan berperan dalam menghentikan proses oksidasi dari radikal bebas yang merusak inti sel sehingga bersifat anti kanker. Zat antosianin berperan dalam menjaga sel dari sinar ultra violet yang diserap tubuh (Maryani dan Kristiana 2008).

Ekstrak bunga rosella berpengaruh terhadap warna merah muda, aroma segar, serta tekstur yang lembut. Aroma citrus segar yang dihasilkan oleh ekstrak bunga rosella telah terbukti dapat mengurangi aroma langu khas kacang. Aroma

yang dihasilkan berasal dari kandungan minyak atsiri di dalamnya. Minyak atsiri merupakan zat berbau yang terkandung dalam tanaman (Rahmi, 2018).

Minyak atsiri bersifat antibakteri, salah satunya terhadap bakteri *Streptococcus pneumonia* sebagai penyebab penyakit pneumonia. Antibakteri adalah suatu senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan maupun membunuh mikroorganisme (Jawetz, dkk., 1986 dalam Mabruro, dkk., 2012). Aktivitas antimikroba dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, konsentrasi atau intensitas zat antimikroba, jumlah mikroorganisme, keasaman atau kebasaan (pH), potensi suatu zat antimikroba dalam larutan yang diuji, dan kepekaan suatu mikroba terhadap konsentrasi antibakteri (Pelczar dan Chan, 1986 dalam Mabruro, dkk., 2012).