

Pemanfaatan Bakteri Baik dalam Pembuatan Makanan Fermentasi yang Bermanfaat untuk Kesehatan

Making Use of Bacteria Good Food Fermentation in the Useful for Health

Liss Dyah Dewi Arini*

APIKES Citra Medika Surakarta

*Corresponding author: leansz_fortune@yahoo.com

ABSTRAK

*Fermentasi adalah kegiatan mikroba pada bahan pangan sehingga dihasilkan produk makanan atau minuman sesuai kehendak. Mikroba yang umumnya berperan dalam proses fermentasi yaitu bakteri, khamir dan kapang. Proses fermentasi yaitu perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau telah ada dalam bahan pangan itu sendiri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari proses fermentasi dalam produk makanan yoghurt dan kimchi. Penelitian ini menggunakan uji organoleptik, yaitu mengamati makanan fermentasi yaitu yoghurt dan kimchi dari segi warna, tekstur bau, rasa dan ada tidaknya mikroorganisme. Data-data tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel dan selanjutnya data yang didapatkan selanjutnya dibandingkan antara produk makanan fermentasi yoghurt dan kimchi. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa proses fermentasi pada yoghurt dengan mempertahankan dua jenis bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus* yang berperan dalam pembentukan cita rasa yoghurt dan *Lactobacillus bulgaricus* yang berperan dalam pembentukan aroma. Proses fermentasi pada kimchi dengan *Lactobacillus kimchi* menghasilkan asam laktat dengan kadar yang lebih tinggi dari yoghurt serta yoghurt dan kimchi merupakan makanan fermentasi yang menyehatkan tubuh.*

kata kunci: fermentasi, yoghurt, kimchi, uji organoleptik, kesehatan

ABSTRACT

*Fermentation is the activity of microbes in food so that the resulting food or beverage product according to the will. Microbes are generally play a role in the fermentation process are bacteria, yeasts and molds. The process of fermentation that chemical changes in food caused by enzymes produced by microorganisms or has existed in the food itself. The purpose of this research is to study the process of fermentation in food products yogurt and kimchi. This study uses organoleptic tests, the observed food is yogurt and fermented kimchi in terms of color, texture, smell, taste and the presence or absence of microorganisms. The data are then entered into the table and then the obtained data are then compared between the food product fermented yogurt and kimchi. From this research showed that the fermentation process in yogurt to maintain two types of lactic acid bacteria, namely *Streptococcus thermophilus* that play a role in the formation of the taste of yogurt and *Lactobacillus bulgaricus* were instrumental in the formation of taste. Ferment process in kimchi with *Lactobacillus kimchi* lactic acid levels were higher than yogurt and yogurt and kimchi is a fermented food that is healthy for the body.*

Keywords: fermentation, yogurt, kimchi, organoleptic test, Health

PENDAHULUAN

Banyak mikroba berbahaya yang dapat menimbulkan penyakit, tetapi tidak sedikit yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Salah satu manfaatnya adalah dalam pengembangan bioteknologi pangan yaitu fermentasi. Fermentasi adalah kegiatan mikroba pada bahan pangan sehingga dihasilkan produk makanan atau minuman sesuai kehendak. Mikroba yang umumnya berperan dalam proses fermentasi yaitu bakteri, khamir dan kapang. Proses fermentasi yaitu per-

ubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau telah ada dalam bahan pangan itu sendiri (Buckle, 1998).

Susu adalah bahan makanan bernilai gizi tinggi yang diperoleh dari hasil pemerahan hewan seperti sapi, kuda, kerbau, kambing dan unta. Komponen yang terkandung dalam susu yaitu protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa, enzim-enzim dan beberapa jenis mikroba yang bermanfaat bagi kesehatan sebagai probiotik. Komposisi

susu sapi sangat beragam tergantung pada beberapa faktor yaitu jenis sapi, tingkat laktasi, pakan, suhu, umur sapi dan interval pemerasan (Waluyo, 2004).

Salah satu produk dari bahan susu adalah yoghurt. Yoghurt adalah produk hasil fermentasi susu menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Proses fermentasi pada yoghurt mempunyai peran penting dalam pembentukan asam laktat. *Lactobacillus* berperan dalam pembentukan aroma yoghurt, sedangkan *Streptococcus thermophilus* berperan pada pembentukan cita rasa yoghurt. Sesuai Standar Nasional Indonesia tahun 2009, yoghurt memiliki kandungan kadar lemak minimal 3,0%, protein minimal 2,7% dan keasaman 0,5-2,0% (Wardhan, *et al.*, 2015).

Lama waktu fermentasi mempengaruhi penurunan kadar gula total pada yoghurt. Semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin menurunkan kadar gula total yoghurt. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas bakteri yoghurt yang memfermentasi gula seperti sukrosa, glukosa dan laktosa menjadi sebagian asam laktat dan sebagian jumlah asam yang lain (Maulidya, 2007).

Sawi putih merupakan salah satu dari sekian banyak macam sayuran dari tanaman hijau yang biasa digunakan untuk bahan olahan makanan. Kebanyakan orang menggunakan sawi putih untuk dijadikan bahan olahan makanan adalah karena selain harganya yang ekonomis, rasa dari sayuran hijau yang satu ini netral yaitu tidak berasa pahit dan tidak terlalu manis. Untuk memperpanjang masa simpannya dapat dilakukan dengan berbagai pengolahan, misalnya acar, sayuran asin dan sebagainya (Betty, 1999).

Baru-baru ini faktor penyelidikan ilmiah telah bergeser dari peran utama makanan sebagai sumber energi menjadi makanan yang bermanfaat dalam kesehatan manusia atau dalam istilah makanan fungsional. Makanan fungsional yang dikenal sebagai makanan tradisional korea adalah kimchi. Sebagai produk sayur fermentasi

asam laktat yang dikonsumsi mentah, kimchi dianggap sebagai makanan yang baik bagi kesehatan dengan Bakteri Asam Laktat (BAL). Bal yang ditemukan pada kimchi adalah mikroorganisme anaerob fakultatif *psychrophilic* atau *psychrotrophic* yang sangat tahan terhadap garam. *Lactobacillus* yang diisolasi dari kimchi berpotensi untuk makanan fungsional. Makanan yang mengandung probiotik dapat menghilangkan gejala sembelit dari kebiasaan makan yang tidak teratur, stress dan diet yang berlebih (Lee *et al.*, 2013).

Kandungan yang paling penting pada kimchi untuk kesehatan adalah bakteri asam laktat seperti *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus cereviciae*, *Streptococcus faecalis*, *Enterococcus faecalis*, *Pediococcus pentosaceus*, *Weissella koreanis* dan *Lactobacillus plantarum*. Suhu adalah faktor yang penting dalam menentukan keseimbangan populasi mikroba selama fermentasi. Jumlah bakteri aerob dan jamur berkurang selama fermentasi kimchi tetapi populasi ragi meningkat saat suhu turun (Widamori *et al.*, 2014).

Fermentasi berasal dari kata *fervere* (Latin) yang berarti mendidih, menggambarkan aksi ragi pada ekstrak buah selama pembuatan minuman beralkohol. Pengertian fermentasi agak berbeda antara ahli mikrobiologi dan ahli biokimia. Pengertian fermentasi dikembangkan oleh ahli Biokimia yaitu proses yang menghasilkan energi dengan perombakan senyawa organik. Ahli mikrobiologi industri memperluas pengertian fermentasi menjadi segala proses untuk menghasilkan suatu produk dari kultur mikroorganisme (Sulistyaningrum, 2008). Fermentasi juga dapat diartikan sebagai suatu disimilasi senyawa-senyawa organik yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme. Disimilasi merupakan reaksi kimia yang membebaskan energi melalui perombakan nutrient. Pada proses disimilasi, senyawa substrat yang merupakan sumber energi diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana atau ting-

kat energinya lebih rendah. Reaksi disimilasi merupakan aktivitas katabolik sel. Proses fermentasi mendayagunakan aktivitas mikroba tertentu atau campuran beberapa spesies mikroba. Mikroba yang banyak digunakan dalam proses fermentasi antara lain khamir, kapang dan bakteri. Kemajuan dalam bidang teknologi fermentasi telah memungkinkan manusia untuk memproduksi berbagai produk yang tidak dapat atau sulit diproduksi melalui proses kimia. Teknologi fermentasi merupakan salah satu upaya manusia dalam memanfaatkan bahan-bahan yang berharga relatif murah bahkan kurang berharga menjadi produk yang bernilai ekonomi tinggi dan berguna bagi kesejahteraan hidup manusia (Kasmi-ran, 2011).

Lactobacillus bulgaricus salah satu dari beberapa bakteri yang digunakan untuk memproduksi yoghurt. Pertama diidentifikasi tahun 1905 oleh doctor asal Bulgarian bernama Stamen Grogorov. Secara morfologis *Lactobacillus bulgaricus* termasuk gram positif, bakteri ini merupakan bakteri non motil dan tidak berbentuk. Bakteri ini mempunyai kebutuhan nutrisi yang komplek, termasuk di dalamnya ketersediaan untuk memfermentasi beberapa jenis gula termasuk laktosa. Bakteri ini juga merupakan bakteri tahan asam, yang tahan terhadap pH rendah (sekitar 5,4-4,6) agar tumbuh efektif (Prasetyo, 2010). *Streptococcus thermophilus* bersel bulat, soliter atau berantai, tak bergerak, tak berspora, fakultatif aerob, gram positif, pH optimum 6,8 dan suhu optimum 40-50°C. Bakteri tersebut tahan pada keasaman 0,85-0,89%. *Lactobacillus bulgaricus* berbentuk batang, soliter atau berantai, tak berspora, mikro aerophil sampai anaerob, gram positif, pH optimum 6 dan suhu optimum 400-500C. Bakteri tersebut dapat memproduksi asam laktat sampai 1,2-1,5% (Aswal et al, 2012). Dua mikroorganisme *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* tumbuh bersama-sama secara simbiosis adalah yang bertanggung jawab selama fermentasi asam laktat dalam pembuatan yoghurt. Dalam hal simbiosis *Lacto-*

bacillus bulgaricus dapat menghasilkan glisin dan histidin sebagai hasil dari pemecahan protein yang dapat menstimulasi pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* (Horackova, 2015).

Yoghurt merupakan produk olahan susu dari hasil fermentasi kedua dari Bakteri Asam Laktat (BAL) sebagai starter, yakni *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang hidup bersimbiosis. Lama proses fermentasi akan berakibat pada turunnya pH yoghurt dengan rasa asam yang khas, selain itu dihasilkan asam asetat, asetal dehid, dan bahan lain yang mudah menguap. Komposisi yoghurt secara adalah protein 4-6%, lemak 0,1-1%, laktosa 2-3%, asam laktat 0,6-1,3%, pH 3,8-4,6% (Prasetyo, 2010). Yoghurt merupakan salah satu produk susu fermentasi yang telah lama dikenal dan mempunyai rasa asam yang spesifik. Yoghurt dapat dibuat dari susu yang telah dihomogenisasi, susu berkadar lemak rendah atau susu skim dengan penambahan susu bubuk. Pembuatan yoghurt meliputi peme-nasan, pendinginan dan fermentasi dimana pembuatannya mengalami proses yang higienis. Yoghurt mempunyai nilai gizi yang tinggi dari pada susu segar sebagai bahan dasar dalam pembuatan yoghurt, terutama karena meningkatnya total padatan sehingga kandungan zat-zat gizi lainnya meningkat, selain itu yoghurt sesuai bagi penderita *Lactose Intolerance* atau yang tidak toleran terhadap laktosa (Insiroh, 2014).

Kimchi adalah nama umum yang diberikan pada produk sayur-sayuran fermentasi asam laktat yang sudah merupakan tradisi yang sangat lama di korea. Sebenarnya nama-nama lain yang lebih spesifik digunakan untuk produk ini tergantung dari bahan baku metode pengolahan, musim dan lokasi. Sebagai contoh Tongbacchu-kimchi; Kakduggi, Dongchimi, Chonggak kimichi, Seokbakji, Yeohmu-kimchi, dan Hootsanji menggunakan bahan baku lobak Korea; dan Oisobaago dan Oiji menggunakan ketimun. Pada umumnya, kebanyakan kimchi dibuat pada skala rumah tangga (Nudyanto dan Zubaidah, 2015). Hanya sebagian kecil kimchi yang menggunakan bahan

baku kubis dikalengkan dipabrik dan diperdagangkan dipasar. Pembuatan kimchi pada tingkay rumah tangga hanya memerlukan ember untuk pencucian dan penggaraman, keranjang untuk penirisan dan kendi atau stoples untuk fermentasi. Bahan-bahan untuk pembuatan kimchi terdiri dari sayur-sayuran segar, jeotkal (pikel ikan korea), ikan segar dan bahan-bahan penyedap. Sayur-sayuran yang digunakan adalah; kubis kore adan lobak sebagai substrat utama; garlic, bawang hijau, jahe, daun *mustard*, cabe rawit, *parsley pear*, buah berangan dan wortel sebagai *ingrediean minor*; *saeujeot*(pikel udang), *moel chijeot* (pikel anchoy), *whansegiyeot*, *pollack* beku, kerang, udang, dan octopus kecil sebagai ingredient minor tambahan; dan garam meja, biji wijen, gula monosodium glutamate, *chenggak* (sejenis rumput laut), dan lain-lain penyedap (Nisrina, 2015).

Menurut Widiyaningsih (2014) manfaat kimchi antara lain adalah :

1. Kimchi dapat membangkitkan selera makan

Bagi orang Korea, kimchi merupakan makanan pembuka untuk membangkitkan selera makan. Ibarat kata, kimchi seperti salad jika kita membandingkan dengan makanan barat.

2. Kimchi membantu menjaga kesehatan pencernaan

Selain mengandung kalori yang rendah kimchi juga mengandung serat tinggi. Hal ini tentu akan membantu organ pencernaan untuk menyerap makanan sehingga lebih mudah dan lebih cepat. Kimchi juga dapat menyembuhkan beberapa penyakit umum dan sangat baik bagi menjaga kesehatan tubuh.

3. Sumber probiotik

Karena kimchi diolah melalui cara fermentasi, maka kimchi memiliki kandungan probiotik yang tinggi. Kandungan probiotik ini membantu menjaga tubuh agar tetap sehat dan membantu melawan semua infeksi. Selain itu kimchi juga mengandung vitamin dan mineral yang membantu untuk memperlancar aliran darah dan meningkatkan sistem imun tubuh dan juga meningkatkan pertumbuhan otot.

4. Menurunkan tekanan darah

Mengonsumsi kimchi secara rutin setiap hari dapat membantu menurunkan tekanan darah. Karena bahan yang digunakan dalam pembuatan kimchi adalah kubis dan juga bawang putih. Kedua bahan makanan ini mengandung allicin dan selenium. Kedua zat ini berfungsi sebagai pengontrol kadar kolesterol dalam tubuh anda agar tetap rendah dan berfungsi untuk mencegah penyumbatan lemak pada dinding arteri atau pembuluh darah.

5. Membantu berat badan ideal

Dalam kimchi terdapat bakteri baik bernama *Lactobacillus* yang berfungsi untuk menekan nafsu makan dan membantu menurunkan kadar gula darah.

6. Kaya akan antioksidan

Antioksidan dalam kimchi menjaga tubuh dari pengaruh radikal bebas yang merusak kesehatan tubuh. Bahan-bahan seperti jahe, merica dan bawang putih membantu sistem imun dalam tubuh untuk mencegah masuknya penyakit.

Beberapa manfaat yoghurt dalam Rusmiati (2008) yang ditimbulkan oleh bakteri asam laktat dalam yoghurt yaitu :

1. Mengatasi Laktosa Intoleran

Laktosa intoleran adalah suatu kondisi dimana usus tidak dapat mencerna dan menyerap laktosa secara sempurna. Hal ini terjadi karena terbatasnya enzim laktase pada saluran pencernaan yang berfungsi dalam memecah laktosa. Adanya luka karena virus atau gangguan saluran pencernaan pada lapisan usus terutama pada sel-sel penghasil enzim laktase akan menyebabkan produksi enzim laktase sangat terbatas. Tanda atau gejala seseorang mengalami laktosa intoleran setelah minum susu adalah diare, mual, muntah, dan gejala sakit perut lainnya. Bakteri asam laktat dalam yoghurt dapat menguraikan laktosa susu menjadi monosakarida yaitu glukosa dan galaktosa, sehingga susu mudah dicerna dan diserap tubuh. Selama proses pembuatan yoghurt diperkirakan terdapat 30% laktosa susu yang

diurai menjadi glukosa dan galaktosa.

2. Menyeimbangkan Sistem Pencernaan

Bakteri dalam yoghurt akan menjaga keseimbangan flora normal usus, sehingga dapat memperbaiki dan menyempurnakan fungsi pencernaan. Selain itu, yoghurt juga memiliki daya antibiotika yang dapat menghindarkan pembusukan dini dalam usus halus.

3. Menurunkan Kadar Kolesterol

Bakteri asam laktat dalam yoghurt dapat menghasilkan sejumlah asam organik seperti asam propionat, dan asam orotat yang berperan dalam penurunan kadar kolesterol. Asam propionat akan menghambat sintesis kolesterol dalam hati dengan cara menekan aktivitas enzim 3-hidroksi-3-metil glutaryl CoA reduktase sebagai salah satu pemicu sintesis kolesterol. Kemudian kolesterol dalam tubuh akan diubah oleh bakteri asam laktat dalam yoghurt menjadi coprostanol, sebuah sterol yang tidak dapat diserap oleh usus. Dengan demikian coprostanol dan sisa kolesterol akan dikeluarkan bersama dengan tinja. Senyawa asam orotat dalam yoghurt akan bersaing dengan kolesterol dari makanan untuk pembentukan kolesterol dalam hati sehingga produksi kolesterol tetap normal.

4. Mencegah Kanker

Senyawa yang terkandung dalam yoghurt akan memacu sistem pertahanan tubuh, seperti interferon dan sel NK (*natural killer cell*) yang akan melawan tumor dan kanker. Selain itu, unsur probiotik dalam yoghurt akan menekan pertumbuhan dan aktivitas mikroba usus halus yang memproduksi senyawa racun atau asam lemak berantai pendek. Yoghurt juga akan mengikat dan memindahkan senyawa karsinogen, memproduksi senyawa antimutagenik yang akan menghambat munculnya kanker, dan memproduksi senyawa butirat yang akan menstimulasi penghancuran sel abnormal yang berpotensi menjadi sel kanker.

5. Mengatasi Infeksi Jamur dan Bakteri

Bakteri asam laktat dalam yoghurt akan menghasilkan suatu senyawa antimikroba yang

disebut bakteriosin, yang akan melawan infeksi mikroba patogen dalam tubuh, seperti infeksi karena jamur *Candida albicans* dan bakteri *Helicobacter pylori*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa yoghurt bekerja secara sinergis jika digunakan bersama dengan antibiotik biasa.

METODE PENELITIAN

Instrumen Penelitian

Alat dan bahan

a. Alat

i) Yoghurt : gelas ukur (1 buah), wadah plastic (1 buah), sendok sayur (1 buah) dan sendok makan (2 buah)

ii) Kimchi : cangkir (1 buah), panic (1 buah), hot plate (1 buah), alat pengaduk (1 buah), wadah plastik (2 buah), pisau (1 buah), telenan (1 buah), blender (1 buah) dan sendok sayur (2 buah).

b. Bahan

i) Yoghurt : susu pasteurisasi (400 ml), gula pasir (40 gram), susu skim (40 gram), biokul (1/2 sendok makan (5%))

ii) Kimchi : tepung beras (3/4 cangkir), air secukupnya, gula pasir (1/2 cangkir), pasta kimchi secukupnya, lobak (2 buah), sawi putih secukupnya, saus ikan (1,5 cangkir), bawang putih cincang (1,5 cangkir), jahe cincang (1,4 sendok makan), bawang Bombay (1/2 sendok makan), daun bawang (3 cangkir), garam (1 cangkir) dan bubuk cabai (1/2 ons).

Prosedur kerja

a. Yoghurt

Sebanyak 400 ml susu pasteurisasi dimasukkan ke dalam wadah dan ditambah 40 gram gula pasir, diaduk hingga larut sempurna. Dalam wadah ditambahkan susu skim (40 gram untuk kelompok 1,2 dan 3 dan 80 gram untuk kelompok 4 dan 5) serta ditambah biokul (5% atau 1/2 sendok makan) untuk kelompok 1 dan 4; 7,5% atau 3/4 sendok makan untuk kelompok 3 dan 10% atau 1 sendok makan untuk kelompok 2 dan 5).

Semua bahan tersebut diaduk hingga larut dan diinkubasi pada suhu 37°C. Proses inkubasi dilakukan selama 8 jam dan setiap 2 jam sekali dilakukan uji organoleptik, diambil foto, dicatat warna, bau, rasa dan teksturnya.

b. Kimchi

i). Mempersiapkan sawi putih dan lobak

Sawi putih direndam dalam $\frac{3}{4}$ cangkir garam selama 2 jam di mana batang sawi putih harus mendapat garam lebih banyak dari pada bagian daunnya. Sawi putih selanjutnya dipotong menggunakan pisau dan telenan. Sebanyak 2 buah lobak dimasukkan dalam mangkuk besar dan ditaburi $\frac{1}{2}$ cangkir garam ditambah air dingin, lalu didiamkan selama 1 jam. Sawi putih dan lobak di balik dan dibiarkan 1 jam. Setelah itu, sawi putih dan lobak dibilas sebanyak 3 kali dengan air dingin.

ii). Membuat bubur

Tepung beras sebanyak $\frac{3}{4}$ cangkir dimasukkan ke dalam panci dan ditambah 4,5 cangkir air. Bahan tersebut dipanaskan menggunakan hot plate dengan diaduk terus selama proses pemanasan. Setelah terlihat gelembung-gelembung dalam adonan, ditambah $\frac{1}{2}$ cangkir gula pasir sambil tetap diaduk selama 1 menit atau hingga homogeny. Bubur dituang dan didinginkan pada baskom.

iii). Pencampuran bahan

Bubur kimchi ditambah 1,5 cangkir saus ikan dan $\frac{1}{2}$ ons bubuk cabai. Bumbu halus seperti 1,5 cup bawang putih cincang, 1,5 sendok makan jahe cincang dan $\frac{1}{2}$ bawang bombai diblender dan dimasukkan dalam bubur kimchi. Sebanyak 3 cangkir daun bawang dimasukkan dalam bubur kimchi, diaduk hingga terbentuk pasta kimchi.

iv). Pengelesan pasta

Pasta kimchi dicampur dengan lobak sesuai selera. Campuran tersebut dioleskan secara merata pada sawi putih (bagian pangkal lebih banyak), dibalutkan dan ditekan pelan-pelan di dalam wadah plastik. Wadah plastic ditutup, diinkubasi selama 48 jam dan dilakukan uji organoleptik (rasa, bau, warna dan tekstur) sebanyak 3

kali yaitu pada jam ke 0, 24 dan 48 serta diambil fotonya.

c. Studi Kepustakaan

Teknik pengumpulan data dengan mencari bahan dari beberapa literatur yang ada relevansinya dengan pokok permasalahan yang sedang dikaji.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016.

Cara Memperoleh Data

Data yang diperoleh dengan cara mengamati makanan fermentasi yaitu yoghurt dan kimchi dari segi warna, tekstur bau, rasa dan adanya mikroorganisme. Data-data tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel.

Teknik Analisis Data

Data yang didapatkan selanjutnya dibandingkan antara produk makanan fermentasi yoghurt dan kimchi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian disajikan pada Tabel 1 (hasil pengamatan pada yoghurt) dan Tabel 2 (hasil pengamatan pada kimchi)

Pembahasan

Fermentasi adalah kegiatan mikroba pada bahan pangan sehingga dihasilkan produk makanan dan minuman sesuai yang dikehendaki. Fermentasi secara umum dibagi menjadi dua model utama yaitu fermentasi media cair (*submerged fermentation*) dan fermentasi media padat (*solid state fermentation*).

Fermentasi pada (*solid state fermentation*) adalah proses fermentasi yang berlangsung dalam substrat tidak larut, namun mengandung air yang cukup sekalipun tidak mengalir bebas. Fermentasi

Tabel 1. Hasil Pengamatan pada Yoghurt

Indikator	Jam ke-	5%		7,5%		10%	
		40 gr	80 gr	40 gr	80 gr	40 gr	80 gr
Bau	0	Amis susu	Vanilla	Susu segar	Susu segar	Susu segar	Susu segar
	2	Amis susu	Vanilla	Amis suus	Amis suus	Mulai asam	Sedikit asam
	4	Amis susu	Mulai asam	Seperti susu	Seperti susu	Asam	Sedikit asam
	6	Amis susu	Mulai asam	Agak asam	Agak asam	Asam	Lebih asam
	8	Amis susu	Mulai asam	Asam	Asam	Asam	Lebih asam
Rasa	0	Manis	Manis	Manis	Manis	Manis	Manis
	2	Manis	Manis	Manis	Manis	Manis	Manis
	4	Manis	Manis	Manis	Manis	Manis	Manis
	6	Manis	Manis	Manis asam	Manis asam	Manis	Manis agak asam
	8	Manis	Manis asam	Asam	Asam	Manis asam	Manis agak asam
Tekstur	0	Cair	Cair lembut	Cair	Cair	Cair	Cair
	2	Cair	Cairlembut	Cair	Cair	Cair	Cair
	4	Cair	Mulai keset	Cair	Cair	Mulai kental	Agak menjendal
	6	Cair	Mulai keset	Agak kental	Agak kental	Mulai kental	Agak menjendal
	8	Cair	Kental keset	Kental	Kental	Agak kental	Banyak yang menjendal
Warna	0	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih tulang	Putih bercak merah
	2	Putih	Putih kekuningan	Putih	Putih	Lebih keruh	Putih bercak sedikit
	4	Putih	Putih kekuningan	Putih	Putih	Putih kuning	Putih kuning
	6	Putih	Putih kekuningan	Putih kuning	Putih kuning	Putih kuning	Putih kuning
	8	putih	Putih kekuningan	Putih kunung	Putih kunung	Putih kuning	Putih kuning

Tabel 2. Hasil Pengamatan pada Kimchi

Indikator	Jam		
	0	24	48
Bau	Bawang	Bawang menyengat	Bawang menyengat
Rasa	Bawang	Bawang sedikit asam	Rasa bawang asam
Warna	Cokelat, hijau	Putih keorangean pucat	Putih keorangean pucat sawi
Tekstur	Segar, keras	lunak	Lunak, bumbu cair

padat memiliki kandungan nutrisi per volume jauh lebih pekat, sehingga hasil per volume dapat lebih besar. Fermentasi media cair (*submerged fermentation*) adalah fermentasi yang melibatkan air sebagai fase kontinyu dari sistem pertumbuhan sel

bersangkutan atau substrat, baik sumber karbon maupun mineral terlarut atau tersuspensi sebagai partikel-partikel dalam fase cair.

Beberapa manfaat fermentasi yaitu dapat menghilangkan atau mengurangi zat anti nutrisi,

salah satunya karena degradasi zat anti nutrisi oleh mikroba dalam proses fermentasi, dapat meningkatkan kandungan nutrisi karena adanya mikroba baik dalam fermentasi, dapat memperbaiki proses pencernaan, contohnya seperti yoghurt, dapat meningkatkan waktu simpan karena dilakukan dalam keadaan anaerob sehingga tidak ada oksigen dari lingkungan yang mempercepat proses pembusukan makanan, dapat menaikkan tingkat kesehatan, contohnya kimchi sebagai makanan fungsional dan memiliki nilai jual lebih tinggi, contohnya adalah sawi putih akan memiliki nilai jual rendah, tetapi setelah difermentasi menjadi kimchi maka nilai jual akan tinggi.

Yoghurt adalah produk hasil fermentasi susu. Yoghurt dapat dibuat dari susu apa saja termasuk sari kacang kedelai, tetapi produksi modern saat ini didominasi oleh susu sapi. Fermentasi laktosa (gula susu) menghasilkan asam laktat yang berperan dalam protein susu untuk menghasilkan tekstur seperti gel dan aroma unik pada yoghurt. Yoghurt tersedia dalam beraneka macam rasa seperti rasa alami, rasa buah, rasa coklat, vanilla dan sebagainya. Kimchi adalah makanan tradisional korea. Salah satu jenis asinan sayur fermentasi yang diberi bumbu pedas. Pada zaman dahulu kimchi diucapkan sebagai chim-chaе yang berarti sayuran yang direndam. Di Korea, kimchi selalu dihidangkan di waktu makan sebagai salah satu jenis banchan yang paling umum.

Tahap pembuatan yoghurt yaitu 400 ml susu pasteurisasi dimasukkan ke dalam wadah dan ditambah 40 gram gula pasir. Digunakan susu pasteurisasi agar meminimalisir kontaminasi, sedangkan gula pasir digunakan untuk sumber energi bagi mikroba. Dalam wadah ditambah susu skim (40 gram untuk kelompok 1, 2 dan 3; dan 80 gram untuk kelompok 4 dan 5) serta ditambah biokul (5% atau $\frac{1}{2}$ sendok makan) untuk kelompok 1 dan 4; 7,5% atau $\frac{3}{4}$ sendok makan untuk kelompok 3 dan 10% (1 sendok makan) untuk kelompok 2 dan 3. Biokul berfungsi dalam member rasa, tekstur, warna dan aroma. Susu skim berfungsi sebagai pengental (Aswal *et al.*, 2012). Semua

bahan tersebut diaduk hingga homogen, pengadukan dilakukan agar rasa, warna, tekstur dan warna merata, juga agar bakteri yang dimanfaatkan merata ke seluruh media sehingga proses fermentasi berjalan lancar. Yoghurt diinkubasi pada suhu 37°C selama 8 jam dan setiap 2 jam sekali dilakukan uji organoleptik, yaitu uji warna, bau, rasa dan tekstur (Aswal *et al.*, 2012).

Pada pembuatan yoghurt, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* bersimbiosis mutualisme dengan *Streptococcus thermophilus*. Pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* meningkat distimulir karena adanya asam amino dan peptida sederhana, terutama valin, lisin dan histidin. Hasil degradasi protein oleh *Lactobacillus bulgaricus*, sedangkan *Lactobacillus bulgaricus* tumbuh dengan cepat karena distimulir adanya asam format dan CO₂ yang dihasilkan oleh *Streptococcus thermophilus*. Kombinasi bakteri yoghurt akan menghasilkan asam laktat lebih cepat dibandingkan kultur tunggal (Prasetyo, 2010). Keasaman titrasi susu meningkat dengan meningkatnya jumlah mikroorganisme yang mengubah sebagian laktosa menjadi asam laktat oleh bakteri pembentuk asam. Perbedaan keasaman yoghurt disebabkan oleh jenis starter karena setiap starter mempunyai karakteristik sendiri dalam memecah laktosa susu. Peningkatan konsentrasi starter akan diikuti pula dengan peningkatan kadar asam, karena peningkatan konsentrasi starter berarti peningkatan jumlah mikroba pada media. Peningkatan ini akan diikuti dengan peningkatan aktifitas serta perkembangan mikrobial dan kemudian terjadi peningkatan perombakan laktosa menjadi asam laktat yang dicerminkan dengan kadar asam yoghurt (Insyiroh *et al.*, 2014).

Pada pembuatan kimchi ada 4 tahapan, yaitu : mempersiapkan bahan, membuat bubur, pencampuran bahan dan pengolesan bahan (Nisrina, 2015). Pada persiapan bahan digunakan sawi putih dan lobak sebagai bahan dasar. Sawi putih direndam dalam $\frac{3}{4}$ cangkir gram selama 2 jam, di mana batang sawi putih harus mendapat garam lebih banyak dari pada bagian daun karena bagian batang

lebih keras dan lebih lama menyerap zat-zat terlarut. Garam digunakan untuk menghambat atau memadamkan pertumbuhan mikroba yang tidak berguna. Sawi putih dipotong sesuai selera. Lobak dimasukkan dalam mangkuk besar dan ditaburi $\frac{1}{2}$ cangkir garam ditambah air dingin dan didiamkan selama 1 jam. Air dingin berfungsi agar bahan tetap fresh ketika dimakan. Sawi putih dan lobak dibalik dan didiamkan selama 1 jam agar garam merata. Setelah itu, sawi putih dan lobak dibilas sebanyak 3 kali dengan air dingin agar garam yang tidak masuk dalam bahan dapat hilang (Nudyanto dan Zubaidah, 2015). Tahap kedua adalah pembuatan bubur yaitu tepung beras $\frac{3}{4}$ cangkir dimasukkan ke dalam panci dan ditambah 4.5 cangkir air. Bahan tersebut dipanaskan menggunakan hot plate dengan diaduk terus selama proses pemanasan agar tidak menjendal. Setelah terlihat gelembung-gelembung dalam adonan, ditambah $\frac{1}{2}$ cangkir gula pasir sambil terus diaduk hingga homogen. Gula pasir dalam bubur kimchi untuk menciptakan rasa manis. Bubur dituang dan didinginkan pada baskom (Nudyanto dan Zubaidah, 2015). Tahap ketiga adalah pencampuran bahan yaitu bubur kimchi ditambah $\frac{1}{2}$ cangkir saus ikan dan $\frac{1}{2}$ ons bubuk cabai untuk rasa pedas. Bumbu halus seperti 1,5 cup bawang putih cincang, 1,5 sendok makan jahe cincang dan $\frac{1}{2}$ bawang Bombay diblender dan dimasukkan dalam bubur kimchi untuk menambahkan cita rasa kimchi. Daun bawang sebanyak 3 cangkir dimasukkan dalam bubur kimchi juga (Nudyanto dan Zubaidah, 2015). Tahap terakhir adalah pengolesan pasta yaitu pasta kimchi dicampur lobak sesuai selera. Campuran tersebut dioleskan secara merata pada sawi putih, dibalutkan dan ditekan pelan-pelan di dalam wadah plastik agar bumbu lebih merasuk pada bahan. Wadah plastik ditutup, diinkubasi selama 48 jam dan dilakukan uji organoleptik yaitu rasa, warna, bauk dan tekstur sebanyak 3 kali yaitu pada jam ke 0, 24 dan 48 jam (Nudyanto dan Zubaidah, 2015).

Kimchi merupakan makanan yang mempu-

nyai sejarah panjang dan bernilai tinggi bagi masyarakat Korea. Seiring dengan mengglobalnya budaya Korea, kimchi turut diperkenalkan kepada khalayak dunia. Hal ini dikarenakan pengaruh budaya kuliner Indonesia dan rasa khas kimchi yang tidak asing bagi lidah masyarakat Indonesia. Namun, tidak semua jenis kimchi masuk ke Indonesia. Hanya dua jenis kimchi yang umum dikenal masyarakat Indonesia dan disajikan di restoran Korea di Indonesia, yaitu kimchi sawi putih dan kimchi Kkakdugi. Sawi putih dan lobak merupakan sayuran yang lazim dikonsumsi di Indonesia, sehingga dua kimchi ini mudah diterima masyarakat Indonesia. Kimchi dikenal masyarakat Indonesia sebagai makanan fermentasi yang memiliki rasa pedas dan berwarna merah (karena cabai). Maka, kimchi yang memiliki tampilan berbeda, yaitu yang berasa tidak pedas dan berwarna bening seperti kimchi Dongchimi menjadi tidak populer di mata dan lidah masyarakat Indonesia (Nisrina, 2015).

Proses fermentasi pada yoghurt adalah proses fermentasi tidak spontan karena proses fermentasi berlangsung disebabkan penambahan bakteri asam laktat dari luar bahan. Fermentasi pada yoghurt mempertahankan dua jenis bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Di mana *Streptococcus thermophilus* berperan dalam pembentukan cita rasa yoghurt, sedangkan *Lactobacillus bulgaricus* mengubah laktosa menjadi asam laktat yang berperan dalam pembentukan aroma. Kimchi merupakan fermentasi spontan karena bakteri yang digunakan untuk proses fermentasi berasal dari sawi itu sendiri atau secara alami tanpa penambahan bakteri dari luar. Proses fermentasi pada kimchi dengan *Lactobacillus kimchi* menghasilkan asam laktat yang lebih tinggi dari yoghurt (Horackova *et al.*, 2015).

Hasil-hasil penelitian banyak menunjukkan bahwa kebiasaan mengkonsumsi produk probiotik berperan baik terhadap kesehatan terutama dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Manfaat yang bisa diperoleh dari kebiasaan

mengonsumsi probiotik yaitu mampu meningkatkan pertahanan imunitas nonspesifik. Probiotik dari jenis *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus bulgaricus* diketahui dapat meningkatkan produksi makrofag (Widiyaningsih, 2011). Manfaat bakteri probiotik bagi kesehatan manusia diantaranya adalah meningkatkan sistem imunitas, membantu absorpsi nutrisi, memperpendek durasi sakit diare dan membantu pencernaan laktosa bagi penderita lactose intolerance (Widiyaningsih, 2011). Potensi makanan Indonesia sebagai makanan fungsional masih sangat besar baik sebagai sumber senyawa bioaktif yang memiliki fungsi sebagai antioksidan, anti kanker, hipokolesetolemia, osteoporosis, anti diare, antimikrobia. Potensi tersebut hendaknya tidak disia-siakan, namun dijadikan peluang untuk mengenalkan makanan fermentasi yang memiliki fungsi dalam menjaga atau meminimalkan terjadinya penyakit (Nugraheni, 2012).

Kimchi memiliki tingkat asam yang tepat, rasa unik dan enak serta keseegarannya bisa bertahan lama. Kimchi yang difermentasi dengan baik bukan hanya memiliki rasa enak. Melainkan juga memiliki berbagai fungsi untuk kesehatan. Rahasia multi fungsi kimchi itu adalah berkat bakteri asam laktat. Oleh sebab itu tidak heran bahwa orang Korea yang setiap hari makan kimchi, karena kimchi aman dari penyakit SARS, Flu burung memiliki fungsi dalam pengendalian metabolisme yaitu memperbaiki daya pencernaan dan meningkatkan daya imunitas dan dapat digunakan untuk mencegah penyakit, mengobati luka, mengurangi kolesterol di dalam darah, *control biorhythm* dan pencegahan gejala usia tua (Djati, 2006).

Berdasarkan hasil pengamatan uji organoleptik yoghurt semakin banyak jumlah gula yang ditambahkan pada yoghurt maka semakin sepat proses fermentasinya. Hal tersebut dapat dilihat pada pemberian gula 80 gram perubahan sifat-sifat terjadi relatif lebih cepat, sedangkan pada gula 40 gram dengan biskuit rendah relatif tidak terjadi perubahan dalam waktu 8 jam. Pemberian

biskuit dengan jumlah atau konsentrasi yang lebih tinggi, proses fermentasi semakin cepat yang ditandai dengan perubahan sifat yang lebih cepat dibanding dengan konsentrasi biokul yang lebih rendah. Semakin banyak jumlah gula dan biokul maka semakin cepat proses fermentasinya.

Hasil uji organoleptik kimchi kelompok 1 selama 48 jam. Bau setiap harinya semakin menyengat dengan rasa semakin asam, warna menjadi keorangean dan tekstur yang lunak serta bumbu cair. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil fermentasi yoghurt dan kimchi, yaitu :

1. Suhu inkubasi, fermentasi dapat berjalan dengan optimum pada suhu yang sesuai.
2. Kadar air, kandungan air berperan dalam menunjang pertumbuhan bakteri.
3. Ketersediaan sumber energi, semakin tinggi konsentrasi atau jumlah sumber energi maka proses fermentasi semakin sepat.
4. Keberadaan mikroorganisme kompetitif, menyebabkan mikroba di dalamnya saling memperebutkan sumber makanan.
5. Jumlah mikroba fermentasi, semakin banyak jumlah mikroba yang ikut serta dalam fermentasi semakin cepat prosesnya.

KESIMPULAN

1. Proses fermentasi pada yoghurt dengan mempertahankan dua jenis bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus* yang berperan dalam pembentukan cita rasa yoghurt dan *Lactobacillus bulgaricus* yang berperan dalam pembentukan aroma.
2. Proses fermentasi pada kimchi dengan *Lactobacillus kimchi* menghasilkan asam laktat dengan kadar yang lebih tinggi dari yoghurt.

DAFTAR PUSTAKA

- Aswal, P; Shukla, A dan Priyadarshi, S. 2012. "Yoghurt: Preparation, Characteristics And Recent Advancements". *Cibtech Journal Of Bio-Protocols* vol. 1 (2).
- Betty, S.L. 1999. *Mikrobiologi Hasil Pertanian*. Jakarta : Deputi Menengah Kejuruan.
- Buckle, K.A. 1999. *Ilmu Pangan*. Jakarta : UI Press.
- IV.Djati, T.P. 2006. "Cegah dan Atasi Penyakit Bersumber Binatang dengan Makanan". *BALABA*. Ed.003, no.02.

- Horackova, S et al. 2015. "Fermentation of Soymilk by Yoghurt and Bifidobacteria Strains". *Food Microbiology and Safety*. 33, (4): 313–31.
- Insiyroh, U; Masykuri dan Abduh, S.B.M. 2014. "Nilai pH, Keasaman, Citarasa, dan Kesukaan Susu Fermentasi dengan Penambahan Ekstrak Buah Nanas". *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3 (3).
- Kasmiran, A. 2011. "Pengaruh Lama Fermentasi Jerami Padi Dengan Mikroorganisme Lokal Terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, Dan Abu". *Lentera* : Vol.11, No.1.
- Lee, K.B., H.J. Kim dan E.J. Lee. 2013. "Mixed Cultures of Kimchi lactic Acid Bacteria Show Increased Cell Density and Lactate Productivity". *African Journal of Biotechnology*. 12 (25) : 4000-4005.
- Maulidya, A. 2007. *Kajian Pembuatan Yoghurt Susu Jagung Sebagai Minuman Probiotik Menggunakan Campuran Kultur*. Bogor : IPB Press.
- Nisrina, R. 2015. "Ragam Kimchi di Indonesia". *Skripsi*. Universitas Indonesia : Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya.
- Nudyanto Dan Zubaidah. 2015. "Isolasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida Dari Kimchi Isolation Of Lactic Acid Bacteria Producing Exopolysaccharide From Kimchi". *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* Vol. 3 No 2 P.743-748.
- Nugraheni, Mutiara. 2012. "Potensi Makanan Fermentasi Sebagai Makanan Fungsional". *Jurnal*. Universitas Negeri Yogyakarta : Fakultas Teknik.
- Prasetyo, H. 2010. "Pengaruh Penggunaan Starter Yoghurt Pada Level Tertentu Terhadap Karakteristik Yoghurt Yang Dihasilkan". *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret : Fakultas Pertanian.
- Rusmiati, dkk. 2008. "Penyuluhan Pentingnya Konsumsi Yoghurt dan Metode Pembuatannya Dengan Cara Sederhana dalam Rangka Peningkatan Derajat Kesehatan Dan Ekonomi Masyarakat Di Kelurahan Sukaluyu Kota Bandung". *Laporan Akhir Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas Padjadjaran.
- Sulistyaningrum, L.S. "Optimasi Fermentasi". *Skripsi*. Universitas Indonesia : F MIPA.
- Widamori, Y., L. Vanhanen dan E.P. Savage. 2014. "Effect of Kimchi Fermentation of Oxalate Levels in Silver Beet (Beta vulgaris va. Cicla)". *Foods*. 3 : 269-278.
- Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Malang : UMM Press.
- Wardhani, D.H., D.C. Maharani dan E.A. Prasetyo. 2015. "Kajian Pengaruh Cara Pembuatan Susu Jagung, Ratio dan Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Yoghurt Jagung Manis". *Momentum*. 11 (1) : 7-12.
- Widiyaningsih, E.N. 2011. "Peran Probiotik Untuk Kesehatan". *Jurnal Kesehatan*, Issn 1979-7621, Vol. 4, No. 1.