

**Uji Inokulum Bakteri Asam Laktat dari Produk
Yakult dan Yogurt untuk Pembentukan *Curd* dalam
Produksi Keju**

Skripsi



Mutiara Kusuma Wiraningtyas

31140051

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2018

Uji Inokulum Bakteri Asam Laktat dari Produk Yakult dan Yogurt untuk Pembentukan *Curd* dalam Produksi Keju

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana



Mutiara Kusuma Wiraningtyas

31140051

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2018

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mutiara Kusuma Wiraningtyas

NIM : 31140051

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Uji Inokulum Bakteri Asam Laktat dari Produk Yakult dan Yogurt untuk Pembentukan *Curd* dalam Produksi Keju”

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 28 Mei 2018



Mutiara Kusuma Wiraningtyas

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

UJI INOKULUM BAKTERI ASAM LAKTAT DARI PRODUK YAKULT DAN YOGURT
UNTUK PEMBENTUKAN *CURD* DALAM PRODUKSI KEJU

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

MUTIARA KUSUMA WIRANINGTYAS
31140051




dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 28 Mei 2018

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Prof. drh. Widya Asmara, SU., Ph.D
(Dosen Penguji / Ketua Tim)
2. Tri Yahya Budiarmo, S.Si. M.P.
(Dosen Pembimbing I / Dosen Penguji)
3. Dr. Charis Amarantini, M.Si.
(Dosen Pembimbing II / Dosen Penguji)

Yogyakarta, 28 Mei 2018

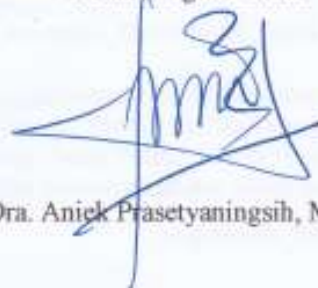
Disahkan Oleh:

Dekan



Drs. Kisworo, MSc.

Ketua Program Studi



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus oleh karena kasih karunia dan anugerahNya yang tak terbatas akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan naskah skripsi dengan judul: **“Uji Inokulum Bakteri Asam Laktat dari Produk Yakult dan Yogurt untuk Pembentukan *Curd* dalam Produksi Keju”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana. Penulis menyadari bahwa segala rangkaian skripsi ini masih jauh dari sempurna karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, demi sempurnanya skripsi ini, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada Tuhan Yesus, orang tua Mutiara Kusuma Wiraningtyas untuk doa, kasih sayang, cinta, perhatian, dukungan moral dan materil yang telah diberikan selama ini. Terima kasih telah mengasuh, mendidik, membimbing dan mengiring perjalanan hidup penulis dengan alunan doa yang dipanjatkan supaya penulis sukses dalam meraih cita-cita. Untuk Septiana Intan Dewasari dan Dimas Yuda Asmara terima kasih sudah menjadi kakak yang selalu mendukung dan mendoakan kesuksesan penulis.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, perhatian dan doa dari beberapa pihak, karena itu penulis mengucapkan sangat berterima kasih kepada:

1. Drs. Kisworo, M.Sc., Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si., Dr. Guntoro dan Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes selaku dekanat Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Tri Yahya Budiarmo, S.Si. MP dan Dr. Charis Amarantini, M.Si. Sebagai dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, kesabaran dan tenaga untuk membimbing, memberi masukan, memberi ilmu, memberi nasihat dan dukungan kepada penulis.
3. Prof. Drh. Widya Asmara, SU., Ph.D selaku dosen penguji.
4. Seluruh dosen Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana atas ilmu dan saran yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
5. Dra. Haryati Bawole, Dipl. EST, M.Sc. selaku wali penulis yang memberikan motivasi dan saran.
6. Dewi Andini, S.Si dan Hari Surahmanto sebagai laboran yang membantu saya dalam mempersiapkan penyelenggaraan skripsi dan mendukung saya.
7. Pemberi beasiswa A.A. Rachmat yang telah memberi kontribusi materi kepada penulis.
8. Damar Hesa Wijaya yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa, dan selalu menemani penulis selama proses pengambilan data.
9. Kerabat saya; Brenda Risa Naftali, Cicilia Fitri Arumsari, Dilita Murti, Irene Angelita, Fidelia Vera dan Fricilia.
10. Teman-teman Bioteknologi angkatan 2014 untuk kebersamaannya berjuang, terutama Elizabeth Roosemma, Evelyn Ferdian, Fina Chintya Dewi, Eunike Marganingrum, Palimirma Edenia, Ester Yuan, Angelia Wattimury, Intan Puteri, Levita, Yesika Puteri dan Kartika Putri yang selalu memberi semangat dan menemani dalam canda dan tawa.

Yogyakarta, 28 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
BAB II STUDI PUSTAKA	3
2.1. Produksi Keju	3
2.2. Proses Biokimiawi untuk Menciptakan Rasa Khas pada Keju	8
2.3. Komposisi Nutrisi Keju	9
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1. Waktu Penelitian	12
3.2. Sampel	12
3.3. Proses Fermentasi	12
3.4. Analisis Kualitas Keju	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Hasil	14
4.1.1. Hasil Uji Viabilitas Bakteri Asam Laktat	14
4.1.2. Hasil Analisa pH, Asam Laktat dan Persentase Total <i>Curd</i>	15
4.1.3. Hasil Uji Hedonik	16
4.2. Pembahasan	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Jalur Konversi Galaktosa menjadi Turunan Glukosa pada <i>Lactococcus</i>	4
Gambar 2. Jalur Metabolisme Intraseluler dan Rute Degradasi Pembentukan Rasa, khususnya Jalur Metioninmen jadi Tethaethiol Thioester dan Senyawa Sulfur sebagai Senyawa Rasa.....	9
Gambar 3. Grafik Laju Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat selama Pembentukan <i>Curd</i>	14
Gambar 4. Grafik Laju Persentase Total Asam Laktat pada Berbagai Sumber Kultur.....	15
Gambar 5. Grafik pH pada Berbagai Sumber Kultur	16
Gambar 6a. Grafik Persentase Hasil Uji Hedonik Parameter Aroma dan Warna pada Jenis Keju 1 (GFD)	16
Gambar 6b. Grafik Persentase Hasil Uji Hedonik Parameter Rasa dan Tekstur pada Jenis Keju 1 (GFD).....	17
Gambar 7. Grafik Persentase Hasil Uji Hedonik Jenis Keju 2 (YK)	17
Gambar 8. Grafik Persentase Hasil Uji Hedonik Jenis Keju 3 (YM).....	18
Gambar 9. Grafik Persentase Hasil Uji Hedonik Jenis Keju 4 (YHD).....	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bagan Alir Penelitian	29
Lampiran 2. Dokumentasi Hasil Titration Asam Laktat dan Hasil <i>Curd</i>	31
Lampiran 3. Dokumentasi Uji Hedonik <i>Curd</i>	34
Lampiran 4. Kuisisioner dan Hasil Uji Hedonik.....	35
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Koloni.....	36
Lampiran 6. Dokumentasi Hasil Uji Viabilitas BAL	37

©UKDW

Uji Inokulum Bakteri Asam Laktat dari Produk Yakult dan Yogurt untuk Pembentukan *Curd* dalam Produksi Keju

Mutiara Kusuma Wiraningtyas

Program Studi Biologi , Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

ABSTRAK

Bakteri Asam Laktat (BAL) berperan penting dalam fermentasi keju yang mengubah nutrisi pada bahan baku susu menjadi nutrisi yang mudah diserap oleh tubuh. Keju berperan sebagai anti-kariogenik, menghambat tumor dan sebagai probiotik karena aktivitas BAL. Penyediaan inokulum BAL untuk fermentasi keju skala *home industry* sangat dibutuhkan. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan BAL produk komersial yogurt GFD, YM, YHD dan produk fermentasi susu YK sebagai inokulum untuk pembentukan *curd* dalam proses fermentasi keju. Parameter yang diukur selama fermentasi adalah viabilitas BAL, pH, total asam laktat, total *curd* dan organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan keempat sumber kultur mengalami peningkatan pertumbuhan BAL dari 1×10^5 CFU/ml menjadi 5.7×10^9 CFU/ml, penurunan pH dari 6.77 menjadi 3.98, peningkatan asam laktat dari 0.2% menjadi 0.8%, dan terbentuk *curd* hingga 46%. Sumber Kultur yang paling baik dalam proses pembentukan *curd* sesuai data yang dikaji adalah sumber kultur yogurt YHD dengan hasil penilaian dalam uji hedonik pada tingkat empat (suka).

Kata kunci: Bakteri Asam Laktat, *Curd*, Fermentasi Keju, Yakult, Yogurt.

Inoculum test of Lactic Acid Bacteria from Yakult and Yogurt Products for Curd Formation in Cheese Production

Mutiara Kusuma Wiraningtyas

Field of Study: Biology, Faculty Biotechnology, Duta Wacana Christian University

ABSTRACT

Lactic Acid Bacteria (BAL) plays an important role in the fermentation of cheese which turns the nutrients into raw milk in which easily absorbed by the body. Cheese acts as anti-cariogenic-- inhibits tumors and as probiotics as a result of BAL activity. Provision of BAL inoculum for cheese fermentation produced by home industry is needed. Therefore, it is necessary to do this research to know the ability of BAL commercial products of GFD, YM, YHD yoghurt and YK milk fermentation products as inoculum for the formation of curd in cheese fermentation process. The parameters measured during fermentation are viability of BAL, pH, total lactic acid, total curd and organoleptic. The results showed that all four culture sources experienced the increase of BAL growth from 1×10^5 CFU/ml to 5.7×10^9 CFU/ml, the decrease of pH from 6.77 to 3.98, the increase of lactic acid from 0.2% to 0.8%, and curd up to 46%. The best source of culture in the curd formation process according to the studied data was YHD yogurt culture source with the result of assessment in hedonic test as much as the level of four (like).

Keywords: Lactic Acid Bacteria, Curd, Cheese Fermentation, Yakult, Yoghurt.

Uji Inokulum Bakteri Asam Laktat dari Produk Yakult dan Yogurt untuk Pembentukan *Curd* dalam Produksi Keju

Mutiara Kusuma Wiraningtyas

Program Studi Biologi , Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

ABSTRAK

Bakteri Asam Laktat (BAL) berperan penting dalam fermentasi keju yang mengubah nutrisi pada bahan baku susu menjadi nutrisi yang mudah diserap oleh tubuh. Keju berperan sebagai anti-kariogenik, menghambat tumor dan sebagai probiotik karena aktivitas BAL. Penyediaan inokulum BAL untuk fermentasi keju skala *home industry* sangat dibutuhkan. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan BAL produk komersial yogurt GFD, YM, YHD dan produk fermentasi susu YK sebagai inokulum untuk pembentukan *curd* dalam proses fermentasi keju. Parameter yang diukur selama fermentasi adalah viabilitas BAL, pH, total asam laktat, total *curd* dan organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan keempat sumber kultur mengalami peningkatan pertumbuhan BAL dari 1×10^5 CFU/ml menjadi 5.7×10^9 CFU/ml, penurunan pH dari 6.77 menjadi 3.98, peningkatan asam laktat dari 0.2% menjadi 0.8%, dan terbentuk *curd* hingga 46%. Sumber Kultur yang paling baik dalam proses pembentukan *curd* sesuai data yang dikaji adalah sumber kultur yogurt YHD dengan hasil penilaian dalam uji hedonik pada tingkat empat (suka).

Kata kunci: Bakteri Asam Laktat, *Curd*, Fermentasi Keju, Yakult, Yogurt.

Inoculum test of Lactic Acid Bacteria from Yakult and Yogurt Products for Curd Formation in Cheese Production

Mutiara Kusuma Wiraningtyas

Field of Study: Biology, Faculty Biotechnology, Duta Wacana Christian University

ABSTRACT

Lactic Acid Bacteria (BAL) plays an important role in the fermentation of cheese which turns the nutrients into raw milk in which easily absorbed by the body. Cheese acts as anti-cariogenic-- inhibits tumors and as probiotics as a result of BAL activity. Provision of BAL inoculum for cheese fermentation produced by home industry is needed. Therefore, it is necessary to do this research to know the ability of BAL commercial products of GFD, YM, YHD yoghurt and YK milk fermentation products as inoculum for the formation of curd in cheese fermentation process. The parameters measured during fermentation are viability of BAL, pH, total lactic acid, total curd and organoleptic. The results showed that all four culture sources experienced the increase of BAL growth from 1×10^5 CFU/ml to 5.7×10^9 CFU/ml, the decrease of pH from 6.77 to 3.98, the increase of lactic acid from 0.2% to 0.8%, and curd up to 46%. The best source of culture in the curd formation process according to the studied data was YHD yogurt culture source with the result of assessment in hedonic test as much as the level of four (like).

Keywords: Lactic Acid Bacteria, Curd, Cheese Fermentation, Yakult, Yoghurt.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keju merupakan salah satu produk fermentasi susu dengan bantuan Bakteri Asam Laktat (BAL) yang memiliki kandungan nutrisi lebih mudah diserap oleh tubuh dibanding susu murni. Kandungan nutrisi yang lebih mudah diserap oleh tubuh merupakan nilai gizi yang dibutuhkan untuk memenuhi *dietary* manusia, terutama bagi yang memiliki intoleran pada susu murni. Manusia yang memiliki intoleran laktosa dengan indikasi muntah, mual atau alergi lainnya akibat tingginya kandungan laktosa apabila mengkonsumsi sehingga perlu produk hasil pengolahan susu yang lebih mudah dicerna oleh tubuh. Kandungan nutrisi pada keju juga mampu menekan pertumbuhan sel tumor, anti-kariogenik dan sebagai probiotik tubuh. Benefits keju bagi tubuh manusia berperan sangat besar oleh sebab itu tidak heran bahwa keju merupakan salah satu produk fermentasi susu yang disukai oleh banyak orang. Keju bukan produk yang hanya dimakan sebagai makanan pokok, tetapi keju dapat digunakan sebagai penambah cita rasa pada produk pangan lainnya, seperti seperti kue, roti, spaghetti, pizza, *milkshake*, teh, kopi dan lain sebagainya.

Kandungan nutrisi keju yang penting merupakan akibat dari aktivitas mikrobia dalam metabolisme memecah karbohidrat, protein dan lemak pada susu mentah. BAL yang biasa digunakan dalam proses fermentasi keju adalah golongan *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* dan *Lactobacillus* sebagai *starter* tunggal maupun campuran atau dengan bantuan bakteri non-*starter* yang sengaja ditambahkan selama proses pembuatan keju, seperti bakteri probiotik *Bifidobacterium*. Fermentasi keju identik dengan menggunakan kultur *starter* dengan kultur murni yang unggul. Namun, terdapat beberapa kendala apabila menggunakan kultur murni sebagai *starter*, yaitu kultur yang unggul dalam melakukan fermentasi, harus melakukan isolasi dengan tahap yang panjang dan waktu yang lebih lama, serta cara pemeliharaan dengan suhu, kondisi ruangan, oksigen, kelembaban yang stabil dan tepat untuk menjaga kultur tetap unggul. Keadaan laboratorium di Indonesia belum semua memadai sesuai standar operasional. Laboratorium yang sudah memiliki standar operasional sebagian besar adalah laboratorium dari perusahaan besar. Kendala seperti ini akan membuat masyarakat yang ingin mencoba membuat produk keju *homemade* harus mempersiapkan laboratorium dan kultur murni harus unggul.

Produk fermentasi susu telah beredar di Indonesia dengan berbagai *merk* yang ditawarkan, seperti keju, yogurt dan yakult. BAL yang digunakan untuk pembuatan produk fermentasi susu yang telah beredar sudah dipastikan unggul karena menghasilkan produk dengan nilai gizi yang tepat, cita rasa yang disenangi konsumen dan memiliki surat ijin edar. Namun, produk keju komersial tidak dapat digunakan sebagai sumber kultur dalam fermentasi keju karena sudah melewati tahap *ripening* sehingga kemampuan fermentasi dan aktivitas BAL menurun. Produk fermentasi yogurt dan yakult dapat digunakan sebagai sumber kultur dalam pembentukan *curd* karena BAL yang terkandung dalam produk fermentasi tersebut adalah BAL berasal dari golongan yang sama dengan BAL yang digunakan dalam poses fermentasi keju. *Streptococcus* dan *Lactobacillus* merupakan bakteri yang sering digunakan pada berbagai produk yakult dan yogurt dan sering digunakan sebagai *mix-starter* untuk pembuatan beberapa jenis keju karena memiliki ketahanan terhadap suhu panas. Selain itu, kedua bakteri ini mampu bersimbiosis untuk memecah karbohidrat, protein dan lemak pada susu. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik dalam mengkaji kemampuan produk komersial hasil fermentasi susu sebagai *starter* terhadap pembentukan *curd* dalam produksi keju.

1.2. Perumusan Masalah

Inokulum BAL memegang peranan selama proses pembentukan *curd* dalam fermentasi keju. Inokulum BAL dapat diambil dari produk komersial yakult dan yogurt dapat digunakan sebagai inokulum untuk pembentukan *curd* dalam produksi keju.

1.3. Tujuan

1. Mengetahui kemampuan inokulum dari produk komersial yogurt dan yakult sebagai *starter* selama pembentukan *curd* dalam proses fermentasi keju.
2. Mengetahui dan mengkaji organoleptik keju yang terbentuk dengan uji hedonik.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberi informasi kepada masyarakat mengenai produk komersial yogurt dan yakult berpotensi sebagai kultur starter pembentukan *curd* sebagai variasi dibidang pangan yang dapat diterapkan di *home industry*.
2. Memberi informasi kepada peneliti mengenai produk fermentasi susu komersial, seperti yogurt dan yakult mampu sebagai starter yang tepat dalam fermentasi keju tanpa penambahan renet sehingga menghasilkan kandungan nutrisi paling tepat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ketempat sumber kultur memiliki kemampuan dalam pembentukan *curd*. Total *Curd* tertinggi yang terbentuk adalah *curd* dari sumber kultur YK dengan persentase sebesar 46%.
2. Berdasarkan sifat organoleptik, sumber kultur yogurt YHD menghasilkan *curd* yang memiliki sifat organoleptik dengan parameter aroma, rasa, tekstur dan warna yang disukai oleh panelis.
3. Berdasarkan seluruh parameter uji yaitu uji viabilitas, persentase total asam laktat, analisa pH total *curd* yang terbentuk, dan uji hedonik, hasil *curd* adalah *curd* yang berasal dari fermentasi sumber kultur campuran antara sumber kultur YK dan YHD berpotensi menghasilkan *curd* yang berkualitas.

5.2. Saran

1. Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dengan mencampurkan sumber kultur YK dan YHD untuk meningkatkan aktivitas sumber kultur untuk menghasilkan *curd* yang memiliki aroma, tekstur, warna dan rasa yang lebih diminati oleh masyarakat.
2. Sumber kultur yang dianjurkan untuk pembentukan *curd* produksi keju yang diterapkan *home industry* adalah sumber kultur yogurt YHD.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, L. 2005. Bakteri Probiotik Sebagai Starter dan Implikasi Efeknya Terhadap Kualitas Yoghurt, Ekosistem Saluran Pencernaan dan Biokimia Darah Mencit. *Disertasi Program Pasca Sarjana Universitas Padjajaran*. Bandung.
- Al Baarri, A. N. 2003. Analisis Perbedaan Kolom pada Determinasi Karbohidrat Susu Fermentasi dengan Metode HPLC. [http://jpppt.undip.ac.id/pdf/28\(1\)2003p27-32.pdf](http://jpppt.undip.ac.id/pdf/28(1)2003p27-32.pdf). [05 Mei 2018].
- Al Baarri, A. N., dan Murti, T. D. W. 2007. Analisa pH, Keasaman, dan Kadar Laktosa pada Yakult, Yogurt, Kefir. *Proceeding Simposium Nasional Hasil-hasil Penelitian di UNIKA Soegijapranata*. ISBN 979-8366-53-0.
- Anonim. 2017. Produksi keju. <http://www.food-info.net/id/dairy/cheese-production.htm>. [07 Mei 2018].
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of The Association of Official Agriculture Chemist. Washington: AOAC Inc.
- Biavati, B. 2001. Bifidobacteria. In: Biavati B, Bottazzi V, Morelli L, Schiavi C (eds) Microorganisms as health supporters. *Mofin-Alce, Novara*, pp 10–33.
- Burns, P., Patrignani, F., Serrazanetti, D., Vinderola, G. C., Reinheimer, J. A., Lanciotti, R. dan Guerzoni, M. E. 2008. Probiotic Crescenza Cheese Containing *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus acidophilus* Manufactured with High-Pressure Homogenized Milk. *J. Dairy Sci.* 91:500-512.
- Butikofer, U., Meyer, J., Sieber, R., and Wechsler, D. (2007). Quantification of the Angiotensin-Converting Enzyme Inhibiting Tripeptides Val-Pro-Pro and Ile-Pro-Pro in hard, semi-hard and soft cheeses. *Int. Dairy J.* 17, 968-975.
- Choi, S. S., Kim, Y., Han, K. S., You, S., Oh, S. dan Kim, S. H. 2006. Effects of *Lactobacillus* Strains on cancer cell proliferation and Oxidative Stress *in vitro*. The Society for Applied Microbiology. ISSN 0266-8254.
- Cogan, T.M. dan Beresford T. P. 2002. Microbiology of Hard Cheese. *Dalam* Robinson, R. K. The Microbiology of Milk and Milk Product, hal 518. A John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Daulay, D. 1991. Monograf Fermentasi Keju. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Desai, Ankur. 2008. Strain Identification, Viability and Probiotics Properties of *Lactobacillus casei* [Thesis]. Victoria University, Victoria. [Australia].
- Dunge, A. 2016. Microbiota Found in Raw Milk, hal 10-12. <http://stud.epsilon.slu.se>. [06 Mei 2018].
- Dwidjoseputro. 1982. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta: Djambatan.
- Farkye, N. Y. dan Vedamuthu, E. R. 2002. Microbiology of Soft Cheese. *Dalam* Robinson, R. K. The Microbiology of Milk and Milk Product, hal 494-499. A John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Fernández, M., Hudson, J.A., Korpela R., Clara G. de los Reyes-Gavilán. 2015. Impact on Human Health of Microorganisms Present in Fermented Dairy Products: An Overview. *J. BioMed Biotechnol* 2015: 1-13.
- Gill, H.S., Guarner, F. 2004. Probiotics and human health: a clinical perspective Postgrad. *Med. J.*, 2004,80, 516–526.
- Gobbetti, M., Corsetti, A., Smacchi, E., Zocchetti, A., dan De Angelis, M. 1998. Production of Crescenza Cheese by Incorporation of Bifidobacteria. *Journal of Dairy Science* Vol. 81, No. 1.
- Grahatika R. 2009. Identifikasi Dan Pemeriksaan Jumlah Total Bakteri Pada Susu Sapi di Kabupaten Karanganyar. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://etd.eprints.ums.ac.id/6073/1/K100050035.pdf>. [6 Mei 2018]
- Hadiwiyoto, S., 1994. *Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Yogyakarta: Liberty.

- Harbutt, J. 2011. *The World Encyclopedia of Cheese*. Hermes House, Wigston.
- Hasan, A. E. Z., Artika, I. M., dan Abidin, S. 2014. Produksi Asam Laktat dan Pola Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat dengan Pemberian Dosis Rendah Propolis Trigona spp Asal Pandeglang Indonesia. *Current Biochemistry* Vol 1 (3): 126-135.
- Jeffery, B. R. & James, S. L. 2005. Cheese Flavor and the Genomics of Lactic Acid Bacteria. *American Society for Microbiology. Invited feature story for ASM News* 71:121-128.
- Johnson, M. E. 2011. Cheese Product. Dalam Marth, E. H. dan Steele, J. L. (ed.). *Applied Dairy Microbiology* Second Edition, hal 345-379. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Khan, S. H. dan Ansari, F. A. 2007. Probiotics: The Friendly Bacteria with Market Potential in Global Market. *Pak. J. Pharm. Sci.* 20:71-76
- Kneifel, W. Dan Bonaparte, C. 2003. Acidophilus Milk. *Elsevier Science Ltd.* <https://doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/00003-1> [13 Mei 2018]
- Kongo, J. M., Gomes, A. M., Malcata, F. X., McSweeney, P. L. H. 2009. Microbiological, Biochemical and Compositional Changes during Ripening of São Jorge – a raw milk cheese from the Azores (Portugal). *Food Chemistry*.
- Kranenburg, R., Kleerebezem, M., Vlieg J. H. 2002. Flavour Formation from Amino Acid by Lactic Acid Bacteria: Predictions from Genomr Sequence Analysis. *Int Dairy J.* 12 (2002) 11 1-121.
- Kwak, H., Ganesan, A. dan Hong, Y. 2012. Nutritional Benefits in Cheese. Dalam: Foster, R. D. (ed.). *Cheese: Types, Nutrition and Consumption*, hal 271-283. Nova Science Publishers, Inc.
- Le Quéré, J.-L. 2011. Cheese | Cheese Flavor. Dalam Fuquay, J. W. (Ed) *Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition)*. pp 675–684. San Diego: Academic Press.
- Maheswari, R. R. A., Setiawan, J., Mulyanto, S., Batubara, I. Sumantri, C., Farajallah, A. 2007. Identifikasi Laktoferin pada Susu Kambing Kacang dengan Metode Imunodifusi Radial Tunggal dan Natrium Dedosil Sulfat Poliakrilamida Elektroforesis Gel. *JIPi* ISSN: 0853-4217 Vol. 12 No. 3.
- McSweeney, P.L.H., 2011. Cheese: Biochemistry of Cheese Ripening A2 - Fuquay, John W. Dalam: *Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition)*. Academic Press, San Diego, pp. 667–674.
- Méndez, N. G., Figueroa, J. C. R., Córdova, A. F. G., Moorillón, G. V. N., Chavira, B. R. dan Cordoba, B. V. 2010. Phenotypic and Genotypic Characteristics of *Lactobacillus lactis* strains Isolated from Different Ecosystems. *Can. J. Microbiol.* Vol. 56, 2010. NRC Research Press.
- Molimard, P. dan Spinnler, H. E. 1996. Review: Compounds Involved in the Flavor of Surface Mold-Ripened Cheeses: Origins and Properties. *J Dairy Sci.* Vol. 79, No. 2.
- Neves, A. R., Pool, W. A., Solopova, A., Kok, J., Santos, H. dan Kuipers, O. P. 2010. Towards Enhanced Galactose Utilization by *Lactococcus lactis*. *Applied and Environmental Microbiology*. doi:10.1128/AEM.01195-10.
- Nyberg, J. 2016. Microorganisms Influence on Quality and Flavor of Cheese. Faculty of Natural Resource and Agricultural Science. *Thesis*. Swedish University, Swedia.
- Orlowski, A. Dan Bielecka, M. 2006. Preliminary Characteristics of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* Strains as Probiotik Candidates. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 2006, Vol. 15/56, No. 3, pp. 269-275.
- Prayitno. 2006. Kadar Asam Laktat dan Laktosa Yoghurt Hasil Fermentasi menggunakan Berbagai Rasio Jumlah Sel Bakteri dan Persentase Starter. *J. Anim. Product.* Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto. 8(2):131-136.
- Quigley, L., O’Sullivan, O., Stanton, C., Beresford, T. P., Paul Ross, R., Fitzgerald, G. F., Cotter, P. D. 2013. The Complex Microbiota of Raw Milk. *Review*. DOI: 10.1111/1574-6976.12030

- Salminen, S., Von Wright, A., Ouwehand, A. 2004. Lactic Acid Bacteria. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Saputro, Thomas. 2014. Pengertian, Kualitas, dan Pemalsuan Susu. <http://ilmuternak.com>. [04 Mei 2018].
- Sarvari, F., Mortazavian, A. M., Fazeli, M. R. Biochemical Characteristics and Viability of Probiotic and Yogurt Bacteria in Yogurt during the Fermentation and Refrigerated Storage. *Applied Food Biotechnology*, 2014, 1(1): 55-61.
- Scardovi V. 1981. The Genus *Bifidobacterium*. In: The Prokaryotes Vol. 2 eds. Starr MP. Springer-Verlag, New York: 1951-1961.
- Singh, J. A. K., and Chander, H. 1980. Effect of Incubation Temperature and Heat Treatment of Milk from Cow and Butlalo on Acid and Flavor Production by *S. thermophilus* and *L. Bulgaricus*. *J. Food Protection*. 43 :399-400 .
- Soda, M. E. 2014. Production of Low Fat Cheddar Cheese Made Using Exopolysaccharide-Producing Culture and Selected Ripening Cultures. *Advances in Microbiology*, 2014, 4, 986-995.
- Sudarmadji, S. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 1984. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Teh, B. T., Lim, K., Yong, C. H., Young Ng, C. C., Rao, S. R., Rajasegaran, V., Lim, W. K., Ong, C. K., Chan, K., Cheng, V. K. Y., Soh, P. S., Swarup, S., Rozen, S. G., Nagarajan, N. dan Tan, P. 20017. The Draft Genome of Tropical Fruit Durian (*Durio zibethinus*). Nature America. DOI: 10.1038/ng.3972.
- Umam, M. F., Utami, R., Widowati, E. 2012. Kajian Karakteristik Minuman Sinbiotik Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typical*) dengan menggunakan Starter *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 DAN *Bifidobacterium longum* ATCC 15707. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol. 1 No 1. ISSN: 2302-0733.
- Walther B., Schmid, A., Sieber, R., Wehrmüller K. 2008. Cheese in Nutrition and Health. *Review Dairy Sci. Technol.* 88 (2008) 389-405.
- Wheater, D. M. 1955. The Characteristics of *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*. *J. gen. Microbiol.* 12, 123-132.
- Wheater, D. M. 1955. The Characteristics of *Lactobacillus plantarum*, *L. helveticus* and *L. casei*. *J. gen. Microbiol.* 12, 188-189.
- Widodo. 2017. Bakteri Asam Laktat Strain Lokal. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. ISBN: 978-602-386-200-9.
- Yantiyati, W. 1997. Bakteri Asam Laktat dan Kesehatan Manusia. *Warta Biotek. Puslitbang Bioteknologi*. LIPI. hal 8-10.
- Yusmarini dan Efendi, R. 2004. Evaluasi Mutu Soyghurt yang dibuat dengan Penambahan Beberapa Jenis Gula. Teknologi Hasil Pertanian, Faperta, Universitas Riau, Pekanbaru.