

**PENGARUH PEMAKAIAN KULTUR TIGA MACAM BAKTERIASAM LAKTAT DAN PEMERAMAN TERHADAP KOMPOSISI KIMIA DAN FLAVOR KEJU**

*[The Effect of Three Cultures of Lactic Acid Bacteria and Length of Storage on Chemical Composition and Flavors of Cheese]*

**T. W. Murti dan T. Hidayat**

*Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada*

*Jl. Fauna 3, Bulaksumur-Yogyakarta 55281*

*E-mail:tridjokomurti@yahoo.com*

*Received February 2, 2009; February 27, 2009*

**ABSTRACT**

The objective of the research was to study of LAB- containing cheeses as compared to those of control without addition of cultures and ripening length three months at 7<sup>0</sup> C. Completely Randomize Design was performed to see the effect of treatment (supplementation of LAB-cultures and ripening length) on water content, protein level, fat level, organic acids and flavor note and score, completed by Duncan's Multiple Range Test for further analyses. The results of research have indicated that there were no significantly different, due to the treatment, in water, and fat contents, but significantly different ( $P<0,05$ ) on protein content, and very significantly different on lactic and pyruvic acid. While the ripening time of cheese has no role in water content, but it has significantly affected ( $P<0,05$ ) on protein, and fat content and highly significant on lactic acid content ( $P<0,01$ ). The acidity of treated product was higher than those of control, but ripening time has decreased it, and flavor note of entrained consumers has indicated that ripened LAB containing-cheese got the highest score (1.96/4)

*Keywords: Cheese, Lactic Acid bacteria, Length of Ripening, Biochemical Composition, Flavor*

**PENDAHULUAN**

Manusia selalu berusaha mencari cara untuk memperpanjang waktu supaya bahan pangan asal ternak dapat tahan lebih lama (Murti, 2004a).Keju adalah bahan pangan asal susu yang dapat digunakan sebagai cara pengolahan alternatif untuk memperpanjang daya tahan susu.

FAO (*Food and Agricultural Organization*) mendefinisikan keju sebagai produk pangan hasil fermentasi atau bukan fermentasi, yang diperoleh lewat pengaliran cairan setelah koagulasi susu, krim, susu skim, atau campuran komponennya, termasuk susu rekonstruksi dan rekombinasi, juga produk yang diperoleh lewat pengumpulan (konsentrasi) sebagian laktoserum atau mentega, dengan pengecualian semua tambahan bahan lemak tidak berasal dari susu (Murti, 2004b). Susu asam dapat dipisahkan menjadi

bentuk gumpalan dan *whey*. Gumpalan yang dipisahkan dari *whey* dengan cara digantung dalam kain menghasilkan keju segar pada masa lalu (Walstra *et al.*, 1999). Pada abad ini, susu digumpalkan dengan pemakaian agen tertentu yaitu ekstrak lambung pedet atau rennet. Semua susu yang digumpalkan selalu disertai dengan pengasaman yang disebabkan oleh bakteri asam laktat (Walstra *et al.*, 1999). Pembuatan keju ada lima tahap yaitu pengasaman, penggumpalan, pengaliran cairan *whey*, penggaraman dan pemeraman. Tiga tahap pertama adalah mutlak keberadaannya. Keju yang dibuat seharusnya memperhatikan cita rasa yang disukai konsumen. Dalam kajian cita rasa, ada 4 cita rasa dasar yang bisa dideteksi oleh manusia yaitu manis, asam, asin, pahit (Hui, 1993). Akhir-akhir ini konsumen lebih menuntut ada tidaknya pangan itu memberi manfaat kesehatan tambahan, antara lain pengembangan

pangan fungsional memanfaatkan bakteri probiotik.

Beberapa kultur bakteri asam laktat (BAL) seperti *Lactobacillus delbrueckii*. Subsp. *bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* digunakan dalam pembuatan keju sebagaimana dengan BAL probiotik *L.casei*. Ada 90 macam produk susu fermentasi di dunia dengan bakteri probiotik di dalamnya (Tharmaraj and Shah, 2003). Bakteri probiotik ini dikenal mampu memberikan manfaat kesehatan bagi konsumennya (Murti, 2005b). Peranan BAL dalam memecah protein dan laktosa susu akan berpengaruh pada *flavor score and note*. Pemecahan laktosa oleh BAL menjadi sumber pembentukan aroma : khas keju cheddar dan keju segar lainnya (Ortigosa *et al.*, 2001). Pengembangan flavor pada keju yang dimatangkan dengan bakteri membutuhkan peranan bakteri asam laktat (BAL) dan enzim (Broadbent *et al.*, 2003). Meskipun demikian BAL yang dapat tumbuh di keju atau pangan lain sedikit karena: rendah potensi reduksi-oksidasi, kadar garam yang tinggi (akibat proses penggaraman), dan sumber karbohidrat yang sedikit akibat proses pembuangan *whey* (Swearingen *et al.*, 2001).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemakaian kultur tiga macam BAL dan pemeraman 3 bulan terhadap komposisi kimia dan flavor keju.

## MATERI DAN METODE

Penelitian diselenggarakan di laboratorium ilmu ternak perah dan industri persusuan, Fakultas Peternakan UGM.

abomasum domba (kekuatan 1:20.000), kertas saring, natrium klorida jenuh, aquades dan sampel keju dan reagen kimia untuk uji flavor

## Metode

### Pembuatan Keju

Pembuatan keju seperti dalam Murti dan Cahyadi (2007) dan Murti (2008) kecuali pemakaian tiga macam kultur bakteri asam laktat (BAL)

#### Analisis Fisik dan Biokimia Keju

Analisis fisik dan biokimia yang diamati meliputi analisis rendemen keju, kadar air, pH, protein, lemak, dan asam organik (AOAC, 2005) . Kadar air dihitung setelah sampel dioven 135 °C selama 2 jam, sedangkan pH diukur dengan pH meter digital yang distandarisasi pada pH buffer 4,0 dan 7,0. Kadar protein dicari dengan metode Kjeldahl dan lemak diperoleh dengan metode Soxhlet dalam bentuk bahan kering (BK). Rendemen (BK) keju diperoleh dari rumus:

Rendeman (BK) = Berat total keju x Kadar bahan kering total keju

#### Analisis asam organik

Analisis kadar asam organik menggunakan HPLC (Murti, 2005b) sementara pembuatan standar intensitas flavor keju (manis, asam, asin dan pahit) seperti pada Tabel . Uji yang dilakukan meliputi latihan mendeteksi rasa terhadap larutan standar dengan metode Afnor (1980) dalam Murti (2008).

Tabel 1. Skala Standar Intensitas Rasa

Variabel	Skala intensitas rasa <sup>a</sup>					Reagen kimia/liter aquades
	0	1	2	3	4	
Pahit	0	1,100	0,200	0,300	0,400	g kafein
Manis	0	8,000	16,000	24,000	32,000	g sukrosa
Asin	0	1,500	3,000	4,500	6,000	g natrium klorida
Asam	0	0,375	0,750	1,125	1,500	ml asam laktat

<sup>a</sup>0 = konsentrasi 0%, 1= konsentrasi 25%, 2= konsentrasi 50%, 3= konsentrasi 75%, 4= konsentrasi 100%

## Materi

Bahan yang digunakan antara lain ; susu sapi segar yang berasal dari UPT Ternak Perah UGM, yogurt dan yakult komersial , larutan rennet berasal dari

## Analisis Data

Data hasil perhitungan kadar protein, lemak dan nilai pH diuji statistik menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Searah (Astuti, 1980). Uji statistik ini

menggunakan fasilitas SPSS 10. Uji cita rasa dan kesukaan yang merupakan data non parametrik dikaji secara deskriptif yang disetarakan dengan kadar senyawa yang digunakan sebagai larutan standar intensitas rasa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Fisika Kimia Keju

- Rendeman

Besaran rendeman menunjukkan berat *curd* keju control dan keju perlakuan adalah 177,13 dan 216,67 g/ l. Jika dilihat berdasarkan bahan kering menunjukkan angka 73,17 dan 88,18 g/l. Ini memberikan gambaran jika pada awal pemeraman keju perlakuan memberikan rendeman lebih tinggi dibanding kontrol. Hasil penelitian menyangkut besaran rendeman, kadar air, lemak, protein, pH, asam laktat dan asam piruvat keju dapat dilihat di Tabel 2.

- Kadar Air

Kadar air mencerminkan tipe keju keras atau lunak. Keju P0 dan P1 termasuk dalam golongan keju lunak (*soft cheese*) karena memiliki kadar air tidak

air keju terbagi menjadi keju keras (*hard*) dengan kadar air 20 sampai 42%, setengah keras (*semihard*) dengan 44 sampai 55%, dan keju lunak (*soft*) dengan lebih dari 55%. Kadar air antara perlakuan pemakaian kultur dan pemeraman tidak menimbulkan perbedaan nyata. Jika dibandingkan dengan nilai rendeman curd dan rendeman BK yang menunjukkan lebih besarnya nilai pada keju perlakuan, maka sangat dimungkinkan adanya air yang terperangkap dalam struktur 3 dimensi keju pada keju perlakuan, sebagaimana ditunjukkan oleh Chassaing *et al.* (1990), sehingga menunjukkan berat rendemen lebih tinggi.

- Kadar Protein

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa antara perlakuan P0 dan P1 dan lama pemeraman (0 dan 3 bulan ) menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap kadar protein keju.. Ini menunjukkan bahwa aktivitas proteolisis keju pada pemakaian yakult + yogurt lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, dan masih berlangsung pada pemeraman 3 bulan. Hal ini disebabkan karena adanya kultur bakteri yakult+yogurt yang termasuk golongan bakteri asam laktat yang mampu menghasilkan enzim proteolitik

Tabel 2. Rata-Rata Komposisi Kimia Keju Peram Tanpa (P0) atau dengan Pamakaian Yakult-Yoghurt (P1)

Parameter		P 0	P 1	Signifikansi
Rendemen (g/l))	<i>Curd</i>	177,13	216,67	
	BK	73,17	88,18	
Kadar air, %	Awal peram	58,69	59,30	ns
	Peram 3 bulan	54,68	60,63	ns
	Signifikasi	ns	ns	
Kadar protein,%	Awalperam	22,88	29,21	*
	Peram 3 bulan	32,35	76,01	*
	Signifikasi	*	*	
Kadar lemak,%	Awal peram	49,68	50,96	ns
	Peram 3 bulan	57,02	55,47	ns
	Signifikasi	*	*	
Asam Laktat, ppm	Awal peram	249,15	502,68	**
	Peram 3 bulan	106,16	844,17	**
	Signifikasi	**	**	
Asam piruvat, ppm	Awal peram	32,05	34,75	**
	Peram 3 bulan	38,79	ND	**
	Signifikasi	*		
pH	Awal peram	3,81	3,78	ns
	Peram 3 bulan	3,84	3,79	ns
	Signifikasi	ns	ns	

\*= nyata berbeda ( $P < 0,05$ ), \*\* = sangat nyata berbeda ( $P < 0,01$ )

lebih dari 55%. Hal ini sesuai dengan Scott (1984) *cit.* Murti (2004b) yang menyatakan bahwa kadar

walaupun sifat proteolitik yang dihasilkan tergolong lemah (Murti, 2004). Hasil uji statistik menunjukkan

tidak adanya interaksi yang sangat nyata antara perlakuan dan lama pemeraman terhadap kadar protein keju.

- Kadar Lemak

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh perlakuan pemakaian bakteri pada kadar lemak, namun secara nyata ada pengaruh pemeraman pada kadar lemaknya ( $P < 0,05$ ). Bakteri asam laktat pada umumnya dikenal sebagai bakteri dengan kemampuan menghidrolisis lemak susu yang rendah, sehingga keberadaan BAL diharapkan tidak akan membebaskan asam lemak bebas yang menimbulkan ketengikkan. Namun, pemeraman 3 bulan memungkinkan pengeluaran air (sineresis) lanjut yang akan merubah kandungan lemak keju, karena sebagian akan terlarut bersama whey. Tidak ada interaksi antara kedua perlakuan (pemakaian BAL x lama peram)

- Kadar asam organik

Asam organik yang ada dalam keju dideteksi menggunakan instrumen HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Asam organik pada keju diidentifikasi dengan cara membandingkan waktu tambat (*retention time*) asam organik standar yang telah diketahui konsentrasinya. Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa konsentrasi asam laktat pada keju P1 lebih tinggi dibandingkan dengan keju P0, hal ini disebabkan karena adanya pemakaian campuran kultur tiga BAL pada P1, sehingga asam laktat yang terbentuk menjadi lebih banyak. Sementara itu asam piruvat sebagai senyawa antara dalam metabolisme BAL untuk kemudian berubah menjadi asam laktat setelah pemeraman tidak terdeteksi, sangat boleh jadi sebagian besar berubah menjadi asam laktat, dan

sisanya tidak cukup banyak (dibawah ambang batas, *threshold value*) untuk dapat dideteksi. Hal lain yang mungkin menjadi penyebabnya adalah karena fasa gerak (*mobile phase*) yang digunakan instrumen kromatogram bukan jenis HPLC *grade* sehingga menimbulkan bias hasil.

- Nilai pH

Nilai pH kedua perlakuan dan pemeraman tidak berbeda antara kedua perlakuan dan lama pemeraman. Munculnya asam laktat pada akhir pemeraman yang tidak diimbangi penurunan pH memberikan gambaran jika dalam proses pemeraman sangat dimungkinkan degradasi lanjut protein yang akan membebaskan senyawa basa dan menaikkan pH.

### Flavor dan Kesukaan Konsumen

- Flavor

menunjukkan jika ada penambahan rasa asam dan manis akibat pemakaian kultur tiga macam BAL, dan ada penurunan kadar asam dan asin akibat penyimpanan pada P1 seperti pada tabel 3. Ini menunjukkan adanya peran BAL yang berbeda fungsi selama proses pembentukan keju maupun selama pemeraman. Laktosa dikenal mempunyai kemanisan setara 0,3 dari sukrosa yang dihitung 1, sedang glukosa dan galaktosa memberikan cita manis 0,7 dan 0,6. Oleh karena itu pemakaian BAL pada fermentasi susu akan menimbulkan kenaikan cita kemanisan produk

- Kesukaan konsumen

Keju P0 lebih disukai para panelis daripada keju P1 pada awal dan pertengahan pemeraman, hal ini mungkin disebabkan karena pada keju P1 terdapat

Tabel 3. Skor Intensitas Rasa Keju P0 dan Keju P1

Perlakuan	Rasa	Lama Pemeraman	
		0 Bulan	3 Bulan
P0	Kesukaan	1,406±0.494	1,563±0.505
	Pahit	2,125±0.991	2,125±0.835
	Manis	1,125±0.886	1,250±0.463
	Asam	3,125±1.126	3,125±0.835
	Asin	2,750±1.061	2,875±0.641
P1	Kesukaan	1,344±0.494	1,969±0.373
	Pahit	2,125±1.126	2,125±1.356
	Manis	1,375±0.744	1,375±0.744
	Asam	3,750±0.707	3,250±1.165
	Asin	2,750±0.886	2,375±0.518

Skor maksimum adalah 4 (5 skala intensitas rasa) Skor 0= tidak, 1= sedikit, 2= agak, 3= normal, 4= sangat

rasa pahit yang muncul karena adanya proses proteolisis pada keju peram. Pada akhir pemeraman, para penelis lebih menyukai keju P1, ini mungkin disebabkan karena rasa pahit mulai berkurang dan muncul rasa manis. Skor kesukaan panelis untuk kedua keju berkisar antara 1 sampai 2, atau sedikit suka sampai agak suka. Kesukaan ini tidak terlepas dari intensitas rasa keju yang ada.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemakaian kultur bakteri yakult dan yogurt dapat meningkatkan kadar protein, konsentrasi asam organik, serta intensitas rasa dan kesukaan pada keju dari konsumen terlatih. Meskipun demikian kesukaan konsumen terlatih terhadap keju mengandung kultur BAL sebelum pemeraman (keju segar) lebih rendah daripada setelah pemeraman, meskipun persepsi konsumen terhadap keasaman keju meningkat. Persepsi konsumen yang meningkat terhadap kemanisan produk dan penurunan keasinan keju berkontribusi terhadap peningkatan daya terima panelis terlatih ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini memanfaatkan alat homogenizer PT Mirota Ksm Inc. Untuk itu diucapkan terimakasih sebesar-besarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alais, C. 1984. Science du lait. Ed SEPAIC, Paris-France
- AOAC, 2005. Official Methodes of analysis of the Association of Official Analytical Chemist 17 th ed, Washington, DC
- Astuti, M. 1980. Statistik. Fakultas Peternakan UGM
- Broadbent, J.R., K. Houck, M.E. Johnson and C.J. Oberg. 2003. Influence of adjunct use and cheese microenvironment on non starter bacteria in reduced fat cheddar type cheese. J.Dairy Sci. 86: 2773-2782.
- Chassaing, B., V. Sirugue and E. Mamirolle. 1990. Structure et evolution de differents gels de fromagerie. Revue des enil pg 12-16. Syndicate de la presse des entreprises et des professionnels. Paris.
- Hui, Y. H. 1993. Dairy Science and Technology Handbook 2. Product Manufacturing. VCH Publishers, Inc. New York. USA.
- Murti, T.W. 2008. Pengaruh *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus* terhadap komposisi kimia whey keju. J. Pengembangan Peternakan Tropis. 33:126-131
- Murti, T. W. dan M. Cahyadi. 2007. Pengaruh Rennet Dan *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* pada Rendemen Curd, Komposisi Kimia dan Flavor Keju Peram. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Pemberdayaan Masyarakat Pedesaan. Dies Natalis Fakultas Peternakan UGM 8 November 2007.
- Murti, T.W.,H.Fuadi dan A.A. Wibowo .2005. Analisis senyawa odor susu fermentasi. Prosiding Seminar Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, dalam rangka Dies Fakultas Peternakan UGM di Yogyakarta,45-54
- Murti, T.W. 2005a. The health benefit role of fermented milk. Prosiding Seminar Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, dalam rangka Dies Fak. Peternakan UGM di Yogyakarta, hal 26-44
- Murti, T.W.2005b. Terapan HPLC dalam industry pangan, obat dan kosmetika. Handout Pelatihan 148 hal. Fakultas Peternakan UGM
- Murti, T. W. 2004. Aneka Keju. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Ortigosa, M., P. Torre, and J. M Izco.2001. Effect of pasteurization of ewe's milk and use of a native starter culture on the volatile components and sensory characteristics of roncal cheese. J. Dairy Sci. 84: 1320-1330
- Payens, T. A. 1982. The Physico-chemical Properties of alpha-S<sub>1</sub>, betha- and k-Protein. Le Lait (Francais). 62: 306-322
- Swearingen, P.A., D. J. O'Sullivan, and J.J. Warthesen. 2001. Isolation, characterization and influence of native, non starter lactic acid bacteria on cheddar cheese quality. J. Dairy Sci. 84: 50-59
- Tharmaraj, N. and N.P. Shah. 2003. Selective enumeration of *Lacobacillus delbrueckii ssp bulgaricus*, *Streptococcu thermophilus*,

Lactobacillus acidophilus, Bifidobacteria,  
Lactobacillus casei, Lactobacillus rhamnosus, and  
Propionibacteri. J. Dairy Sci. 86: 2288-2296

Walstra, P., T.J. Geurts, A. Noomen, A. Jellema and  
M.A.J.S. Van Boekel. 1999. Dairy Technology.  
Mawel Dekker, Inc. USA