

**NILAI KEASAMAN DAN RASIO DIASETIL-ASETALDEHID  
PADA SUSU ACIDOPHILUS**Nurliyani dan Ambar Pertiwinigrum<sup>1</sup>**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai keasaman (kandungan asam laktat), kandungan diasetil dan asetaldehid serta rasio diasetil-asetaldehid pada susu *acidophilus* yang dibuat dengan bahan dasar susu pasteurisasi dan sterilisasi, masing-masing dengan konsentrasi starter 5% dan 10%. Susu segar dibagi menjadi dua kelompok perlakuan pemanasan yaitu pasteurisasi (85°C, 30 menit) dan sterilisasi (120°C, 15 menit). Setelah suhunya diturunkan menjadi 38°C masing-masing diinokulasikan dengan starter *Lactobacillus acidophilus* sebanyak 5% dan 10% dan diinkubasikan atau difermentasikan pada suhu 38°C selama 24 jam (sampai terbentuk *curd*/produk). Analisis produk meliputi pH, % asam laktat, % diasetil dan asetaldehid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pasteurisasi dan sterilisasi sebelum inokulasi berpengaruh nyata terhadap % asam laktat, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap % diasetil dan asetaldehid. Perbedaan konsentrasi starter dan interaksinya dengan perlakuan pemanasan berpengaruh terhadap nilai pH susu *acidophilus*. Rerata nilai pH susu *acidophilus* dengan perlakuan pasteurisasi adalah 5,200 dengan % asam laktat 0,617 % dan perlakuan sterilisasi dengan pH 5,367 dan asam laktat 0,520%. Rerata diasetil dan asetaldehid susu *acidophilus* berturut-turut adalah 5,765 % dan 1,445 %. Dengan demikian nilai keasaman susu *acidophilus* dengan perlakuan sterilisasi lebih kecil daripada perlakuan pasteurisasi serta mempunyai rasio flavor diasetil-asetaldehid 3,98 : 1 atau mendekati 4 : 1, sesuai dengan flavor yang diinginkan pada produk-produk yang diberi kultur.

(Kata Kunci : Keasaman, Diasetil, Asetaldehid, Susu Acidophilus).

Buletin Peternakan 23 (2) : 88 - 93, 1999

<sup>1</sup> Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

## ACIDITY VALUE AND RATIO OF DIACETYL-ACETALDEHYDE OF ACIDOPHILUS MILK

### ABSTRACT

The aim of this research was to know acidity value (lactic acid content), diacetyl and acetaldehyde content (and ratio of diacetyl : acetaldehyde) of acidophilus milk differed by raw material (pasteurized and sterilized milk) and concentration of starters (5% and 10%). Fresh milk was divided in two methods of heating, namely pasteurization (85°C, 30 minutes) and sterilization (120°C, 15 minutes). After cooling into 38°C, the starters (*Lactobacillus acidophilus*) of 5% and 10% were inoculated into the milk and stored at 38°C for 24 hours. The product was analyzed on pH, lactic acid, diacetyl and acetaldehyde. The result indicated that the pasteurization and sterilization before inoculating affected significantly on acidity, but did not affect on the concentration of diacetyl and acetaldehyde. Difference of starter concentration and its interaction with heating treatment affected on pH of acidophilus milk. The respective pH and lactic acid of acidophilus milk of pasteurization treatment was 5.200 and 0.617%, and sterilization treatment was 5.367 on pH and 0.520% on lactic acid. Average of diacetyl and acetaldehyde of acidophilus milk was 5.765% and 1.445%, respectively. Thus, the acidity of acidophilus milk of sterilization treatment was less than pasteurization treatment, and the flavor ratio of diacetyl-acetaldehyde was 3.98:1 or was approaching 4:1. It conformed with desired flavor of products which were given culture.

(Key Words : Acidity, Diacetyl, Acetaldehyde, Acidophilus Milk).

### Pendahuluan

Maraknya produk-produk susu yang dipasarkan akhir-akhir ini menunjukkan bahwa industri susu berkembang pesat. Dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dan semakin tingginya kesadaran akan pentingnya kesehatan, maka semakin besar juga perhatian terhadap produk-produk fermentasi, khususnya produk susu fermentasi. Berbagai produk susu fermentasi seperti yogurt, yakult dan kefir sudah banyak dipasarkan, tetapi produk susu *acidophilus* mungkin belum dikenal di Indonesia, padahal produk ini sangat bermanfaat bagi kesehatan saluran pencernaan.

Susu *acidophilus* dibuat dengan cara fermentasi menggunakan starter bakteri *Lactobacillus acidophilus* yang mempunyai sifat *therapeutic* yang dianjurkan bagi penderita gangguan saluran pencernaan seperti konstipasi dan kolitis (Lampert, 1975). *Lactobacillus acidophilus* telah diteliti dan digunakan sebagai probiotik yang merupakan

preparat yang terdiri dari mikroorganisme hidup yang dimasukkan dalam tubuh secara oral, dan diharapkan mampu memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan manusia/ternak dengan cara memperbaiki sifat-sifat yang dimiliki mikroorganisme alami yang tinggal di dalam tubuh (Winarno, 1997). Pemberian secara oral bakteri *Lactobacillus acidophilus* dapat meningkatkan jumlah lactobacilli dan menurunkan coliform (Sibel, et al., 1997). Strain dari beberapa spesies *Lactobacillus acidophilus* dapat diisolasi dari jejunum, ileum dan kolon pada manusia sehat dari semua umur. Resistensi *Lactobacillus acidophilus* terhadap pH rendah, asam empedu dan lisozim dalam saluran pencernaan dan sifatnya yang fakultatif anaerob serta kemampuannya menempel dalam sel-sel epithelial intestinum menyebabkan bakteri tersebut dapat bertahan dan memperbanyak diri dalam saluran pencernaan (Faruk dan Ray, 1996).

Kualitas bahan pangan antara lain ditentukan oleh kandungan gizi, pencernaan dan sifat organoleptisnya (tekstur, flavor/rasa,

aroma). Komponen aroma yang mendukung tipe flavor pada kultur starter laktat adalah asam laktat, diasetil, asetaldehid, diasetil-sulfida, asam asetat. Mayoritas komponen flavor diproduksi dari laktosa, tetapi ada beberapa yang berasal dari metabolisme konstituen susu yang lain. Flavor susu *acidophilus* yang baik apabila keasamannya 0,8% sampai 1,0% (Lampert, 1975).

Diasetil menyebabkan aroma karakteristik "buttery" nut-meat dalam susu. Mikroorganisme memproduksi diasetil (dan aseton) terutama untuk mengkonversikan kelebihan piruvat menjadi komponen netral yang tidak beracun. Diasetil dan aseton sangat kecil kegunaannya bagi mikroorganisme tersebut, tetapi dapat digunakan sebagai komponen anti mikrobia yang sangat efektif terhadap bakteri gram negatif, yeast dan mold (Ray dan Daeschel, 1992). Diasetil diperoleh dari dekarboksilasi oksidatif  $\alpha$ -asetolaktat. Studi lain menunjukkan bahwa diasetil merupakan komponen intermediet dalam produksi aseton yang dihasilkan dari reaksi kompleks antara asetaldehid-thimin-pirofosfat dan asetil-CoA.

Asetaldehid merupakan komponen flavor karbonil yang utama dalam yogurt, kemungkinan dihasilkan dari metabolisme laktosa atau substansi yang mengandung nitrogen. Prekursor asetaldehid adalah laktosa atau asam amino (valin, threonin dan metionin) atau asam nukleat (timidin) (Davidek *et al.*, 1990).

Komponen produk susu fermentasi sangat tergantung pada asal susu dan metabolisme spesifik pertumbuhan kultur (Wood, 1985). Sementara itu *Lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri yang tidak mampu bersaing dengan bakteri lain, sehingga tidak dapat memperbanyak diri secara cepat di dalam susu akibatnya produksi asamnya lambat (Kosikowski, 1977). Oleh karena itu untuk membuat susu *acidophilus* dianjurkan melakukan sterilisasi bahan dasar susu lebih dahulu dengan harapan menghilangkan mikroorganisme kontaminan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai keasaman, kandungan

diasetil dan asetaldehid susu *acidophilus* dengan bahan dasar susu pasteurisasi dan sterilisasi, masing-masing dengan konsentrasi starter 5% dan 10%.

### Materi dan Metode Penelitian

#### Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi segar dari Fakultas Peternakan UGM, starter bakteri *Lactobacillus acidophilus* dari Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM.

#### Metode

**Pembuatan susu *acidophilus*.** Susu sapi segar yang telah dihomogenisasi dibagi menjadi dua kelompok perlakuan pemanasan yaitu pasteurisasi (85°C, 30 menit) dan sterilisasi (120°C, 15 menit), kemudian suhu diturunkan menjadi 38°C. Setiap kelompok perlakuan diinokulasi dengan starter *Lactobacillus acidophilus* masing-masing 5% dan 10%, kemudian diinkubasi atau difermentasi pada suhu 38°C selama 24 jam sampai terbentuk *curd* atau produk. Pada penelitian ini digunakan ulangan sampel sebanyak 3 kali dan setiap sampel digunakan 150 ml susu.

**Analisis kimia produk.** Setelah produk terbentuk diukur pHnya menggunakan pH meter, nilai keasaman atau kandungan asam laktat dianalisis dengan cara titrasi alkali menurut Gomes (1975), sedangkan kandungan diasetil dan asetaldehid dianalisis menggunakan Khromatografi-gas. Kondisi alat yang digunakan untuk analisis diasetil dan asetaldehid : *Gas Chromatography* merk Shimadzu, model 9A, detektor FID (*Flame Ionized detector*) dan kolom 10% DEGS (*Diethylene Glycol Succinate*) 2 m, diameter 3 mm. Kondisi operasinya : temperatur injektor 250°C, temperatur kolom 130°C, range 10<sup>3</sup>, *attenuation* 0,1 dan injeksi sampel 2 $\mu$ l, lama analisis 8 menit setiap injeksi. Persentase diasetil dan asetaldehid dihitung dengan membandingkan luas area sampel dan luas area standar yang telah diketahui konsentrasinya.

**Analisis data.** Data yang diperoleh dari analisis kimia dianalisis dengan rancangan acak lengkap pola faktorial 2 X 2 (2 perlakuan pemanasan dan 2 konsentrasi starter) menurut Astuti (1980).

### Hasil dan Pembahasan

#### Nilai keasaman dan pH susu *acidophilus*

Nilai keasaman (% asam laktat) dan pH susu *acidophilus* dengan bahan dasar susu pasteurisasi dan sterilisasi yang masing-masing menggunakan starter 5% dan 10% dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa nilai pH susu *acidophilus* yang dibuat dengan bahan dasar susu pasteurisasi berbeda nyata dengan susu sterilisasi. Demikian juga terdapat perbedaan yang nyata pada susu *acidophilus* dengan konsentrasi starter 5% dan 10%. Di samping itu terdapat interaksi antara perlakuan pasteurisasi maupun sterilisasi untuk starter 5% dengan perlakuan sterilisasi untuk starter 10%.

Apabila dilihat persentase asam laktatnya, ternyata perlakuan pasteurisasi dan sterilisasi berpengaruh nyata, sedangkan perbedaan atarter 5% dan 10% tidak nyata. Total asam laktat susu *acidophilus* dengan perlakuan sterilisasi lebih kecil daripada perlakuan pasteurisasi. Seharusnya kandungan asam laktat susu *acidophilus* dengan perlakuan sterilisasi lebih besar daripada perlakuan pasteurisasi, karena menurut Slocum *et al.*

(1988) pada susu pasteurisasi masih ada penghambat pertumbuhan kultur, tetapi apabila susu dididihkan akan menginaktifkan penghambat tersebut. Hasil ini dapat terjadi karena pada susu pasteurisasi masih terdapat mikroorganisme lain selain *Lactobacillus acidophilus* yang juga menghasilkan asam, sehingga total asam laktatnya lebih besar. Sehubungan dengan hal ini dinyatakan oleh Lampert (1975) bahwa pada prinsipnya pasteurisasi susu hanya membunuh mikroorganisme patogen. Dengan demikian dimungkinkan masih tumbuh mikroorganisme selain yang bersifat patogen dalam susu pasteurisasi. Selain asam laktat yang rendah dapat juga disebabkan oleh karena *Lactobacillus acidophilus* yang digunakan kurang aktif, hal ini dapat dibuktikan dengan adanya peningkatan konsentrasi starter sampai 10%, kandungan asam laktat tidak mengalami peningkatan dan kandungan asam laktat yang dihasilkan cukup rendah yaitu 0,568%. Namun demikian rerata asam laktat tersebut masih memenuhi kisaran kandungan asam laktat pada susu fermentasi, seperti yang dinyatakan oleh Davidek *et al.* (1990) bahwa konsentrasi asam laktat yang dihasilkan selama fermentasi berkisar 0,5-1%.

#### Diasetil dan asetaldehid susu *acidophilus*

Kandungan diasetil dan asetaldehid pada susu *acidophilus* yang dibuat dengan bahan dasar susu pasteurisasi dan sterilisasi yang masing-masing menggunakan starter 5% dan 10% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rerata asam laktat (%) dan pH susu *acidophilus*

	Pemanasan	Starter 5%	Starter 10%	Rerata
PH	Pasteurisasi	5,200 <sup>p</sup>	5,200 <sup>p</sup>	5,200 <sup>a</sup>
	Sterilisasi	5,233 <sup>p</sup>	5,500 <sup>r</sup>	5,367 <sup>b</sup>
	Rerata	5,217 <sup>a</sup>	5,350 <sup>b</sup>	5,283
Asam laktat	Pasteurisasi	0,620	0,613	0,617 <sup>a</sup>
	Sterilisasi	0,513	0,527	0,520 <sup>b</sup>
	Rerata	0,567	0,570	0,568

Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).



Tabel 2. Rerata diasetil dan asetaldehid susu *acidophilus*

Komponen flavor	Pemanasan	Starter 5%	Starter 10%	Rerata
Diasetil	Pasteurisasi	4,740	6,189	5,465 <sup>ns</sup>
	Sterilisasi	4,663	7,466	6,065 <sup>ns</sup>
	Rerata	4,702 <sup>ns</sup>	6,828 <sup>ns</sup>	5,765
Asetaldehid	Pasteurisasi	1,437	1,465	1,451 <sup>ns</sup>
	Sterilisasi	1,361	1,518	1,439 <sup>ns</sup>
	Rerata	1,399 <sup>ns</sup>	1,492 <sup>ns</sup>	1,445

<sup>ns</sup> = berbeda tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa perlakuan pasteurisasi dan sterilisasi serta perbedaan konsentrasi starter 5% dan 10% tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan diasetil maupun asetaldehid susu *acidophilus*. Namun demikian apabila dilihat dari reratanya, susu *acidophilus* dengan bahan susu sterilisasi yang nilai pHnya lebih besar mempunyai kandungan diasetil yang lebih besar pula dibandingkan dengan bahan dasar susu pasteurisasi. Demikian juga susu *acidophilus* dengan starter 10% kandungan diasetilnya lebih besar daripada starter 5%. Menurut Ray dan Daeschel (1992) pH media pertumbuhan starter berpengaruh besar pada produksi diasetil. Aktivitas sitrat permease yang merupakan enzim *inducible* tergantung pada pH dengan pH optimum 5,4 dan kisarannya 4,3 - 6,5. Selanjutnya dinyatakan pula bahwa yang mengontrol metabolisme sitrat dan piruvat yang dapat menaikkan atau menurunkan produksi diasetil oleh bakteri asam laktat adalah perbedaan faktor fisiologis, genetik dan lingkungan.

Rerata kandungan asetaldehid susu *acidophilus* dengan bahan dasar susu sterilisasi dan pasteurisasi maupun yang dibuat dengan starter 5% dan 10% tampak hampir sama (Tabel 2), dan nilainya lebih kecil dibanding kandungan diasetil. Hal ini diduga karena dalam metabolisme sitrat dan piruvat oleh bakteri asam laktat, asetaldehid segera diubah menjadi diasetil, sehingga cenderung terjadi akumulasi diasetil yang merupakan komponen yang tidak beracun. Sehubungan dengan hal ini dinyatakan bahwa produksi

asetaldehid dan diasetil yang merupakan komponen aroma utama yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat, jumlah yang diinginkan dapat dikontrol dengan cara pemilihan starter yang sesuai dan mengatur kondisi fermentasi (Faruk dan Ray, 1996). Rasio flavor diasetil-asetaldehid pada produk-produk susu fermentasi sangat bervariasi tergantung jenis produknya. Susu *acidophilus* dalam penelitian ini mempunyai rasio diasetilasetaldehid 5,765% : 1,445% (3,98:1) atau mendekati 4:1. Rasio flavor diasetil-asetaldehid sebesar 4:1 menurut Walstra dan Jennes (1984) merupakan flavor yang diinginkan pada produk susu yang diberi kultur, sedangkan rasio sebesar 3:1 atau lebih kecil merupakan flavor yogurt.

### Kesimpulan

Nilai keasaman susu *acidophilus* cukup rendah, dan pada susu *acidophilus* dengan bahan dasar susu sterilisasi lebih rendah daripada bahan dasar susu pasteurisasi. Kandungan asetaldehid susu *acidophilus* lebih rendah daripada diasetil dengan rasio diasetil-asetaldehid 3,98:1 (mendekati 4:1), sesuai dengan flavor yang diinginkan pada produk susu yang diberi kultur.

### Daftar Pustaka

- Akalin, A.S., S. Gonc, and S. Duzel. 1997. Influence of yogurt and *acidophilus* yogurt on serum cholesterol levels in mice. *J. Dairy Sci.* 80 (11).

- Astuti, M. 1980. Rancangan Percobaan dan Analisa Statistik. Bagian Pemuliaan Ternak. Fakultas Peternakan UGM.
- Bozoglu, T.F., and B. Ray. 1996. Lactic Acid Bacteria; Current Advances in Metabolism, Genetics and Applications. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Davidek, J., J. Velisek, and J. Pokorny. 1990. Chemical Change During Food Processing. Elsevier, New York.
- Gomez, I. V. 1975. Laboratory Guide in Dairy Chemistry Practicals. FAO Regional Dairy Development and Training Centre for Asia and The Pacific.
- Kosikowski, F. 1978. Cheese and Fermented Milk Foods. 2<sup>nd</sup>. Ed. Edwards Brothers. Inc., New York.
- Ray, B., and M. Daeschel. 1992. Food Biopreservatives of Microbial Origin. CRC Press, London.
- Slocum, S. A., E. M. Jasinki, R. C. Anantheswaran, A. Kilara. 1988. Effect sucrose on proteolysis in yogurt during incubation and storage. *J. Dairy. Sci.* 69 (2).
- Walstra, P., and R. Jenness. 1984. Dairy Chemistry and Physics. John Wiley and Sons. New York.
- Winarno, F. G. 1997. Probiotik dan keamanan pangan. *Kompas*, 13 Februari 1997.
- Wood, B. J. B. 1985. Microbiology of Fermented Foods. Vol. 1. Elsevier. Applied Science Publishers. London