

KARAKTERISTIK YOGURT YANG TERBUAT DARI BERBAGAI JENIS SUSU DENGAN PENAMBAHAN KULTUR CAMPURAN *Lactobacillus bulgaricus* DAN *Streptococcus thermophilus*

¹Umi Fatmawati, ²Faisal I. Prasetyo, ³Mega Supia T.A, ⁴Ardiyanti Nur Utami
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jl. Ir. Sutami No.36A Ketingan Surakarta
E-mail: umifatmawati84@yahoo.com

ABSTRACT-Yoghurt is one of fermented milk product with the addition of lactic acid microbes such as *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. The aim of this experiment is determining the characteristics of yogurt made from five different dairy ingredients, each of them are added with a mixture of bacteria *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. The dairy ingredients used are: fresh cow's milk, skim milk, UHT milk, soy bean milk, and goat's milk. Starter was given with mixing two species of lactic acid bacteria with the ratio 1:1 and the provision of starter concentration is 5% (v / v). The parameters' have been observed for lactic acid levels, pH and total number of microbes carried out during 14 days of storage. To examine the effect of different kinds of milk and storage time toward the changes in lactic acid level, pH and total number of microbes, we analyzed with ANAVA by two factorial test and if there are any significant effect, it followed by DMRT test. The results obtained from yogurt product quality were yoghurt made from UHT milk was the best quality because it has the lowest average pH of 4,67, the highest lactic acid content of 1,2 % and most stable total microbial $3,05 \times 10^8$ cells / ml during the preservation time.

Key words: *lactobacillus, streptococcus, milk, yogurt, lactic acid.*

Pendahuluan

Yogurt merupakan salah satu produk hasil fermentasi susu yang paling tua dan cukup populer di seluruh dunia. Bentuknya mirip bubur atau es krim tetapi dengan rasa agak asam. Selain dibuat dari susu segar, yogurt juga dapat dibuat dari susu skim (susu tanpa lemak) yang dilarutkan dalam air dengan perbandingan tertentu

bergantung pada kekentalan produk yang diinginkan. Selain dari susu hewani, belakangan ini yogurt juga dapat dibuat dari campuran susu skim dengan susu nabati (susu kacang-kacangan) (Sumantri, 2004).

Yogurt dikenal memiliki peranan penting bagi kesehatan tubuh, di antaranya bermanfaat bagi penderita *lactose intolerance* yang merupakan

gejala malabsorpsi laktosa yang banyak dialami oleh penduduk, khususnya anak-anak, di beberapa negara Asia dan Afrika. *Yogurt* juga mampu menurunkan kolesterol darah, menjaga kesehatan lambung dan mencegah kanker saluran pencernaan. Berbagai peranan tersebut terutama karena adanya bakteri yang digunakan dalam proses fermentasi yogurt (Andayani, 2007).

Berdasarkan paparan mengenai manfaat dan proses pembuatan yogurt, maka dalam penelitian ini dilakukan pembuatan yogurt dengan menggunakan lima macam bahan dasar susu, diantaranya: susu sapi segar, susu skim nabati, susu kedelai, susu UHT, dan susu kambing. Bahan dasar susu ini difermentasikan dengan campuran kultur bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Data yang diambil selama 14 hari masa inkubasi.

Metode Penelitian

Pembuatan Yogurt

Pembuatan yogurt dengan menggunakan kombinasi dua jenis starter bakteri yaitu: *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Masing-masing bakteri

diperbanyak melalui inkubasi pada media susu sapi yang nantinya akan dijadikan starter yogurt dan diujicobakan pada bahan dasar susu yang berbeda, diantaranya: susu sapi segar, susu skim, susu UHT, susu kedelai, dan susu kambing. Pemberian starter dilakukan dengan mencampur dua jenis bakteri dengan perbandingan 1:1 dan konsentrasi pemberian starter 5% (v/v). Langkah-langkah pembuatan yogurt mengacu metode yang dilakukan oleh Ginting (2005).

Bahan dasar susu sebelum diinokulasikan dengan starter harus dipanaskan selama 30 menit pada suhu 85°C, hal ini bertujuan untuk menghilangkan bakteri lain yang hidup dalam susu agar tidak mengganggu pertumbuhan bakteri asam laktat, selain itu juga menguapkan kadar air dalam susu agar lebih kental. Setelah dipasteurisasi, starter ditambahkan sebanyak 5% dari bahan dasar susu yang digunakan. Inkubasi atau fermentasi yogurt pada suhu 37°C selama 15 jam dalam keadaan tertutup rapat, setelah 15 jam keluarkan dari inkubator dan simpan dalam lemari pendingin.

Uji Kualitas Produk Yogurt

Uji kualitas produk yogurt dilakukan selama 14 hari masa penyimpanan. Data yang diambil berupa: pH, kadar asam laktat, dan jumlah mikroba total yogurt.

Pengukuran pH

Pengukuran pH dilaksanakan sebanyak 7 kali selama 14 hari. Sebagai kontrol adalah pH yogurt setelah mengalami proses inkubasi selesai dihitung sebagai pH H₀, H₂, H₄, H₆, H₈, H₁₀, H₁₂, dan H₁₄. Alat yang digunakan dalam pengukuran pH berupa pH digital dan dilakukan sesuai dengan metode Taufik (2004). Untuk mengetahui pengaruh jenis susu dan lama penyimpanan terhadap perubahan pH dilakukan analisa dengan Uji ANAVA dua faktorial dan jika terdapat pengaruh yang signifikan dilanjutkan dengan uji DMRT.

Kadar Asam Laktat

Pengukuran asam laktat dilaksanakan sebanyak 7 kali selama 14 hari. Sebagai control adalah kadar asam laktat yogurt setelah mengalami proses inkubasi selesai dihitung sebagai asam laktat H₀, H₂, H₄, H₆, H₈, H₁₀, H₁₂, dan H₁₄. Metode yang dipakai adalah metode *Manns Acid Test* oleh Ace dan

Supangkat (2006). Mula-mula yogurt ditimbang sebanyak 10 gram dalam erlenmeyer. Kemudian ditambah aquadest sebanyak 10 ml dan ditetesi 2-3 tetes larutan PP 1% sebagai indikator. Sementara itu buret diisi dengan larutan NaOH 0.1 N yang dipakai. Kadar asam laktat dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Asam Laktat} = \frac{\text{ml NaOH} \times 0.009}{\text{Gram Sampel}} \times 100\%$$

Jumlah Mikroba Total

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah mikroba asam laktat yang terdapat pada yogurt selama 14 hari masa penyimpanan. Pengujian dilakukan pada sampel H₂, H₇ dan H₁₄. Penghitungan total mikroba dilakukan dengan menimbang yogurt 10 g kemudian dihomogenkan dengan 90 ml aquades (Sunarlim, dkk, 2007).

Penghitungan total mikroba berdasarkan *Standard Plate Count*. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan media *MRS* dengan cara 1 ml inokulan dipipet ke dalam cawan petri steril dan selanjutnya medium *MRS* Agar dituangkan ke dalam cawan petri steril tersebut sebanyak 12-15 ml. Campuran tersebut dihomogenkan dengan cawan petri digerakkan dengan

arah membentuk angka delapan. Setelah agar mengeras, cawan petri diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37 °C selama 24-48 jam. Kemudian koloni yang terbentuk dihitung.

Hasil Dan Pembahasan pH Yogurt

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui kadar keasamaan yogurt

selama masa penyimpanan 14 hari. Data hasil pengukuran seperti yang tercantum pada Tabel 1 di bawah ini. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis Anava dua faktorial yang bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh perubahan pH yogurt terhadap lamanya masa simpan pada taraf 5%.

Tabel 1. Hasil Pengukuran pH Yogurt pada Lima Macam Bahan Dasar Susu

Jenis Susu	pH yogurt (%)								Rata-rata
	0 hari	2 hari	4 hari	6 hari	8 hari	10 hari	12 hari	14 hari	
Susu Kambing	6,99	5,94	5,00	5,09	4,80	4,47	4,21	4,18	5,085 ^b
Susu Skim	6,99	5,16	4,74	5,52	5,70	4,89	4,40	4,29	5,211 ^{bcd}
Susu Sapi	6,99	5,02	4,93	5,12	5,43	4,89	4,60	4,58	5,195 ^{bcd}
Susu Kedelai	6,99	5,17	4,48	5,34	5,15	5,25	4,40	4,21	5,123 ^{bc}
Susu UHT	6,99	4,55	4,00	4,97	4,80	4,38	4,01	3,67	4,671 ^a

* huruf pada nilai rata-rata menunjukkan beda nyata P<5%

Berdasarkan grafik tersebut dapat kita lihat bahwa, pada awal sebelum perlakuan pH susu adalah normal sebesar 6,99. Pada pengukuran kedua (hari 4) dan ketiga (hari 6) pH yogurt dari kelima bahan dasar susu cenderung turun hingga mencapai 4.00. Kemudian pada hari ke 8, pH yogurt cenderung mengalami kenaikan mencapai 5,5 atau bahkan mendekati 6. Namun, setelah hari ke 10 pH yogurt dari kelima bahan dasar susu cenderung menurun perlahan seiring dengan

bertambahnya masa penyimpanan yogurt.

Menurunnya nilai pH pada yogurt setelah disimpan selama 14 hari, menunjukkan bertambahnya kadar asam pada yogurt, hal ini diakibatkan oleh adalah penambahan starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang merupakan bakteri asam laktat. Menurut Herferic dan Westhoff (1983) dalam Sunarlim dkk (2007) bahwa *Lactobacillus bulgaricus* dapat

menurunkan pH atau menaikkan keasaman begitu pula dalam mensintesa asam piruvat yang dapat merangsang pertumbuhan bakteri *Streptococcus thermophilus* sehingga nilai keasaman juga akan meningkat lebih cepat.

Oleh Bottazi (1983) mengatakan bahwa nilai pH berbanding terbalik dengan nilai total asam tertitrisasi sehingga dengan semakin tinggi nilai total asam tertitrisasi, maka semakin rendah nilai pH. Oleh karena itu, nilai pH yang rendah dengan total asam tertitrisasi tinggi adalah terbaik bagi pada perlakuan kombinasi starter yang mengandung *Streptococcus thermophilus*. Penambahan *Streptococcus thermophilus* dalam pembuatan susu fermentasi dapat menurunkan nilai pH karena

pertumbuhannya dalam usus lebih cepat. Selain itu juga ditambahkan dalam Frazier dan Westhoff (1988) bahwa selama proses fermentasi terjadi penguraian laktosa susu menjadi asam laktat yang menyebabkan peningkatan keasaman, namun terjadi penurunan nilai pH.

Kadar Asam Laktat Yogurt

Hasil analisis kadar asam laktat yogurt pada lima macam bahan dasar susu dengan penambahan starter kombinasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (1:1) sebanyak 5% tersaji dalam tabel di bawah ini. Pengukuran kadar asam laktat dilakukan setiap 2 hari selama 14 hari.

Tabel 2. Kadar Asam Laktat Yogurt pada Lima Macam Bahan Dasar Susu

Jenis Susu	Kadar Asam Laktat (%)							Rata-rata
	2 hari	4 hari	6 hari	8 hari	10 hari	12 hari	14 hari	
Susu Kambing	0,920	1,170	0,927	0,837	0,882	0,821	0,805	0.9088 ^{bc}
Susu Skim	0,522	0,540	0,612	0,441	0,342	0,301	0,276	0.4334 ^a
Susu Sapi	1,125	1,170	1,152	1,107	1,107	1,082	0,985	1.1040 ^{bcd}
Susu Kedelai	0,720	0,684	0,702	0,675	0,639	0,584	0,530	0.6477 ^{ab}
Susu UHT	1,152	1,251	1,260	1,350	1,197	1,124	1,073	1.201 ^{cd}

* huruf subscript pada nilai rata-rata menunjukkan beda nyata P<5%

Kadar asam laktat yogurt antarperlakuan (jenis susu yang berbeda dan lama penyimpanan) serta interaksinya berbeda sangat nyata (P<5%). Diduga perbedaan kadar asam

laktat ini karena perbedaan kandungan laktosa pada jenis bahan dasar susu yang berbeda, sehingga mempengaruhi laju pemecahan laktosa dan sintesis asam laktat (Prayitno, 2006). Untuk

mengetahui seberapa besar perbedaannya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT 5%. Hasil uji DMRT 5% dapat dilihat pada Tabel 2 di atas.

Pada Tabel 2 di atas, tampak bahwa kadar asam laktat terendah selama 14 hari adalah pada yogurt yang berasal dari susu skim. Sedangkan kadar asam laktat tertinggi adalah pada yogurt dengan bahan dasar susu UHT. Selama 14 hari masa penyimpanan, kadar asam laktat cenderung mengalami penurunan. Penurunan kadar asam laktat berbanding terbalik dengan kenaikan kadar keasaman (pH) yogurt (Bottazi, 1983; Frazier & Westhoff, 1988).

Perubahan kadar asam laktat selama masa penyimpanan juga sebanding dengan perubahan jumlah mikroba dalam yogurt. Hal ini

dikarenakan peningkatan jumlah sel Bakteri Asam Laktat (BAL) akan menyesuaikan produksi asam laktat (Kowskoski, 1977 dan Taufik, 2004). Tingginya kadar asam laktat berarti kadar laktosa pada susu rendah (Prayitno, 2004), sehingga dapat dikatakan bahwa susu skim memiliki kadar laktosa yang lebih tinggi daripada susu UHT. Hal ini dikarenakan susu skim merupakan serum susu yang sudah tidak mengandung lemak, sedangkan susu UHT adalah susu sapi berlemak yang telah mengalami pasteurisasi pada suhu yang tinggi 135-155°C dalam waktu yang singkat, yaitu 3-5 detik. Pasteurisasi pada suhu tinggi dapat menginaktifkan enzim lactase, sehingga tidak mampu berperan dalam menguraikan laktosa menjadi asam laktat (Saleh, 2011).

Tabel 3. Data Jumlah Total Mikroba Yogurt pada Media MRSA pada Masa Penyimpanan yang Berbeda

Sampel susu	Masa Penyimpanan			Rata-rata (sel/ml)
	2 hari	7 hari	14 hari	
Susu Kambing	$3,1 \times 10^8$	$4,25 \times 10^8$	$4,34 \times 10^8$	$4,00 \times 10^8$ ^{abcd}
Susu Skim	$2,4 \times 10^8$	$3,82 \times 10^8$	$3,89 \times 10^8$	$3,77 \times 10^8$ ^{abc}
Susu Sapi	$4,6 \times 10^8$	$5,7 \times 10^8$	$4,11 \times 10^8$	$4,80 \times 10^8$ ^{bcd}
Susu Kedelai	$2,4 \times 10^8$	$3,8 \times 10^8$	$3,7 \times 10^8$	$3,30 \times 10^8$ ^{ab}
Susu UHT	$1,2 \times 10^8$	$3,9 \times 10^8$	$4,05 \times 10^8$	$3,05 \times 10^8$ ^a

*huruf subscript pada nilai rata-rata menunjukkan beda nyata P<5%

Jumlah Mikroba Total

Penghitungan total mikroba pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Standar Plate Count* (SPC) pada media *MRS Agar* (MRS) yang dilakukan dengan pengenceran. Metode ini merupakan metode analisis kuantitatif yang paling umum untuk menentukan jumlah sel-sel yang hidup (*Colony Forming Unit/CFU*) dalam bahan pangan. Berikut data mengenai hasil uji mikrobiologi yogurt yang diukur berdasarkan lama masa simpan yaitu 2 hari, 7 hari, dan 14 hari.

Kandungan total mikroba antar perlakuan (jenis susu yang berbeda dan lama penyimpanan) serta interaksinya berbeda sangat nyata ($P < 5\%$). Diduga mikroba yang terdapat pada sampel yogurt merupakan jenis bakteri asam laktat, atau bakteri yang berasal dari starter yogurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan konsentrasi penambahan awal sebesar 5%. Untuk mengetahui jumlah total mikroba yogurt, dilakukan metode TCA dan diinkubasi pada suhu 45-50 °C selama 24 jam. Inkubasi digunakan pada suhu tinggi karena bakteri yang akan dihitung adalah bakteri asam laktat yang bersifat termofilik.

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat kita lihat bahwa, pada masing-masing yogurt dengan bahan dasar susu yang berbeda menunjukkan jumlah total mikroba yang berbeda pula. Pengukuran pertama atau

dilakukan pada hari ke dua masa penyimpanan didapat jumlah mikroba total tertinggi pada yogurt susu sapi sebesar $4,6 \times 10^8$ sel/ml, sedangkan jumlah total mikroba terendah terdapat pada yogurt susu UHT sebesar $1,2 \times 10^8$ sel/ml. Pada pengamatan ke dua (hari ke 7) jumlah mikroba pada masing-masing yogurt mengalami kenaikan, hal ini dikarenakan pada hari ke tujuh, mikroba mengalami fase log atau eksponensial. Jumlah mikroba tertinggi pada pengukuran ke dua yaitu pada yogurt yang berasal dari susu sapi sebesar $5,7 \times 10^8$ sel/ml, sedangkan jumlah total mikroba terendah adalah yogurt yang berasal dari susu kedelai $3,8 \times 10^8$ sel/ml dan yogurt susu skim $3,82 \times 10^8$ sel/ml.

Pengukuran ketiga dilakukan pada sampel yang telah disimpan selama 14 hari di dalam lemari pendingin. Setelah dua minggu masa penyimpanan terlihat bahwa jumlah mikroba total pada yogurt lima bahan dasar susu secara umum mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan pertumbuhan mikroba sudah mencapai fase stasioner dan bahkan akan menuju fase kematian, atau sudah terdapat pengurangan jumlah sel mikroba. Masing-masing yogurt, pada fase ini memiliki jumlah mikroba yang hampir sama yaitu kurang lebih $4,00 \times 10^8$ sel/ml. Dapat dikatakan bahwa mikroba yang berada pada yogurt memiliki viabilitas yang sama.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji pH yogurt, kadar asam laktat, dan jumlah mikroba total, diperoleh data bahwa terdapat pengaruh jenis bahan dasar susu dengan perubahan pH yogurt, kadar asam laktat dan jumlah mikroba total terdapat pengaruh lama penyimpanan yogurt terhadap perubahan pH yogurt, serta interaksi antara jenis susu dan lama penyimpanan berpengaruh nyata pada perubahan pH yogurt dengan taraf signifikansi 5%. pH terendah dicapai setelah 14 hari inkubasi pada susu UHT, yaitu sebesar 3,67. Sedangkan kadar asam laktat yang paling tinggi adalah pada susu UHT dengan rata-rata kandungan asam laktat sebesar 1,2 %. Jumlah mikroba total asam laktat yang tertinggi adalah pada susu sapi yaitu sebesar $3,80 \times 10^8$ sel/ml.

Daftar Pustaka

- Ace, I.S & Supriyanto Supangkat. (2006). Pengaruh Konsentrasi Starter Terhadap Karakteristik Yogurt. *Jurnal Penyuluhan Pertanian* Vol. 1 No. 1, Mei 2006
- Andayani, Ratna. (2007). *Yogurt Untuk kesehatan*. [http:// google.com/](http://google.com/) Diakses pada tanggal 8 Mei 2011 pukul 20.00 WIB
- Bottazi, V. (1983). *Other fermented dairy product. In: Biotechnology, Food and Feed Production with Microorganism*, Vol. 5. Verlag Chemie, Florida.
- Frazier, W.C. & P.C. Westhoff. (1988). *Food Microbiology*. Tata McGraw-Hill Company Limited, New Delhi.
- Ginting, N. & Elsegustri, P. (2005). *Pengaruh Temperatur dalam Pembuatan Yogurt dari Berbagai Jenis Susu dengan Menggunakan Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus*. *Jurnal Agribisnis peternakan*. Vol 1. No.2
- Prayitno. (2006). *Kadar Asam Laktat dan Laktosa Yogurt Hasil Fermentasi Menggunakan Berbagai Rasio Jumlah Sel Bakteri dan Persentase Starter*. *Jurnal Animal Production*. Vol. 8 No.2, Mei 2006: 131-136
- Saleh, E. (2011). *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Program Studi Produksi Ternak. Fak Peternakan USU.
- Sunarlim, R. Setyanto. H dan Poelongan Masniari. (2007). *Pengaruh Kombinasi Starter Bakteri Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus dan Lactobacillus plantarum terhadap Sifat Mutu Susu Fermentasi*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2007

Sumantri, Indro. (2004). *Pemanfaatan Mangga Lewat Masak Menjadi Fruitghurt dengan Mikroorganisma Lactobacillus bulgaricus*. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP

Taufik, E. (2004). *Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi Berbagai Starter Bakteri Probiotik yang Disimpan Pada Suhu Rendah: Karakteristik Kimiawi*. Jurnal Media Peternakan, Desember 2004. Vol 27 No.3 hal 88-100.

Tamime, A.Y. and V.M. E. Marshall. (1997). *Microbiology and Technology of*

Fermented Milks. In Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk. Eds.B.A.Law. Blackie.Acad.Prof. London.