

Pengaruh Variasi Perbandingan Starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* terhadap Keasaman Yoghurt yang Dihasilkan

Acidity Effect of Microbial Starter Variation *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* in Yoghurt Produced

¹Safira Salsabila Amin, ²Amir Musadad M, ³Rusnadi

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹safirasalsabila14@gmail.com, ²amir.musadad.miftah@gmail.com, ³kang.ruzz@gmail.com

Abstract: Fermentation is a chemical process that change a complex compounds to a simple compound enzymatically by microorganisms. One type of fermented milk product is yogurt. Yoghurt incubation or fermentation was conducted at room temperature for 14-16 hours, at 32 °C for about 11 hours, while at 45 °C only takes about 4-6 hours. This study aims to develop a yoghurt formula with a variety of microbial starter *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. The best formula was chosen based on acidity of the yoghurt produced. The research was carried out by mixing a variation of skim milk and microbial starter by 1:1, 1:2, 1:3, with addition of 10% sugar and 97 ml skim milk. The mixture was then incubated at 37 °C for 24 hours. The results showed that the two best is 1:1 and 1:2. The evaluation results showed that yoghurts in formulas 1 and 2 contained lactic acid 1.77 % and 1.98 %, ash content 0.68 % and 0.69 %, pH 4.5 and 4.3. The number of microbial starter 5.7×10^6 and 4.3×10^6 cfu/ml. The number of microbial starter in this preparation did not met the requirements while the ash content and acidity values met the requirements the SNI 2981:2009.

Keywords: Fermentation, yoghurt, lactic acid, number of microbial starter

Abstrak: Fermentasi merupakan proses perubahan kimiawi, dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Salah satu jenis produk fermentasi susu adalah yoghurt. Inkubasi atau fermentasi yoghurt pada suhu kamar memerlukan waktu 14-16 jam, pada suhu 32 °C waktu sekitar 11 jam, sedangkan inkubasi pada suhu 45 °C hanya memerlukan waktu sekitar 4-6 jam. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formula yoghurt dengan variasi starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* terhadap keasaman yoghurt yang dihasilkan dan memberikan informasi mengenai nilai keasaman, pH dan bakteri starter dalam yoghurt. Bahan utama yoghurt adalah susu skim dan starter bakteri dengan perbandingan 1:1, 1:2 dan 1:3, dengan penambahan gula 10% dan susu skim 97 ml diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Hasil penelitian diperoleh 2 formula terbaik dengan perbandingan starter 1:1 dan 1:2. Hasil evaluasi menunjukkan yoghurt pada formula 1 dan 2 mengandung kadar keasaman asam laktat 1,77 % dan 1,98 %, kadar abu 0,68 % dan 0,69 %, uji pH 4,5 dan 4,3, jumlah bakteri starter $5,7 \times 10^6$ dan $4,3 \times 10^6$. Jumlah bakteri starter pada sediaan ini belum memenuhi persyaratan yoghurt SNI 2981:2009 sedangkan kadar abu dan nilai keasaman memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Kata kunci: Fermentasi, yoghurt, asam laktat, jumlah bakteri starter

A. Pendahuluan

Fermentasi merupakan proses perubahan kimiawi, dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Jay dkk., 2005). Salah satu jenis produk fermentasi susu adalah yoghurt. Yoghurt adalah produk fermentasi susu dan atau susu rekonstitusi dengan menggunakan

bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan.

Yoghurt dibedakan menjadi *plain yoghurt* dan *fruit yoghurt*. *Plain yoghurt* adalah yoghurt murni hasil fermentasi susu dengan menggunakan kultur *Lactobacillus bulgaricus*,

Lactobacillus acidophilus dan *Streptococcus thermophilus* sedangkan *fruit yoghurt* adalah *yoghurt* yang dalam proses pembuatannya dilakukan penambahan sari buah, daging buah, atau bagian buah lainnya sebagai penambah cita rasa, warna dan aroma sehingga meningkatkan sifat organoleptik *yoghurt* (Tamime dan Robinson, 2007).

Berdasarkan latar belakang diatas, dirumuskan masalah mengenai formulasi *yoghurt* yang memenuhi Standar Nasional Indonesia No. SNI 2981:2009. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formula *yoghurt* dengan variasi *starter Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* terhadap keasaman *yoghurt* yang dihasilkan dan memberikan informasi mengenai nilai keasaman, pH dan bakteri *starter* dalam *yoghurt*.

B. Landasan Teori

Fermentasi merupakan proses perubahan kimiawi, dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Jay dkk., 2005). Dua kunci utama dalam fermentasi adalah mikroorganisme dan substrat. Mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi sangat beraneka ragam, contohnya adalah bakteri asam laktat pada produk susu dan khamir pada produk minuman beralkohol dan roti (Bamforth, 2005). Substrat adalah bentuk materi organik yang dapat digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber nutrisi bagi kelangsungan hidup mikroorganisme.

Yoghurt merupakan produk hasil fermentasi susu oleh bakteri asam laktat dari genus *Lactobacillus* dan *Streptococcus* (Farnworth, 2008). Menurut Badan Standardisasi Nasional, 2009 *yoghurt* adalah produk fermentasi susu dan atau susu rekonstitusi dengan menggunakan

bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan/atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. Komposisi *yoghurt* secara umum adalah protein 4-6%, lemak 0,1-1 %, laktosa 2-3 %, asam laktat 0,6-1,3 %, pH 3,8-4,6 % (Susilorini dan Sawitri, 2007).

Inkubasi atau fermentasi *yoghurt* bisa dilakukan pada suhu kamar ataupun suhu 45 °C. Inkubasi pada suhu kamar memerlukan waktu 14 sampai 16 jam, pada suhu 32 °C waktu sekitar 11 jam, sedangkan inkubasi pada suhu 45 °C hanya memerlukan waktu sekitar 4-6 jam. Fermentasi *yoghurt* disarankan dilakukan pada suhu 40–42 °C yang merupakan suhu optimum pertumbuhan kedua bakteri asam laktat *yoghurt* (Tamime & Robinson, 1989). Selama inkubasi, susu mengalami penggumpalan yang disebabkan menurunnya pH akibat aktivitas kultur bakteri. Pada mulanya *S. thermophilus* menyebabkan peningkatan pH hingga 5,0-5,5 selanjutnya pH menurun hingga 3,8-4,5 karena adanya aktivitas *L. bulgaricus*. Selain itu selama inkubasi akan terbentuk *flavor* karena terbentuknya asam hasil metabolisme seperti asam laktat, asetaldehid, asam asetat dan diasetil.

Pendinginan merupakan hasil proses akhir pembuatan *yoghurt* yang berfungsi untuk menghentikan fermentasi atau aktifitas *starter* dengan cara mendinginkan pada suhu 5 °C (Tamime & Robinson, 1989) atau 7 °C atau lebih rendah lagi (Rahman *et al.* 1992).

C. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah analisis keasaman asam laktat pada *yoghurt* dengan kultur campuran bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Riset

Farmasi, Ranggagading, Universitas Islam Bandung. Bakteri yang digunakan diperoleh dari Laboratorium Sekolah Ilmu dan teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung.

Selanjutnya dilakukan orientasi pada beberapa formula *yoghurt* dengan berbagai konsentrasi *starter*, susu dan sukrosa. Orientasi formula yang dilakukan meliputi pH dan nilai keasaman asam laktat. Penelitian dilanjutkan dengan melakukan pengujian terhadap *yoghurt* pada formula terpilih. Pengujian yang dilakukan meliputi jumlah bakteri *starter*, kadar abu, pH dan total keasaman.

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Proses pembuatan *yoghurt* terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama adalah persiapan bahan yaitu susu skim, *starter* kerja dan sukrosa, kemudian susu skim dipasterisasi pada suhu 80-90 °C selama 10 menit dan susu yang telah dipasteurisasi suhunya diturunkan terlebih dahulu sampai 43 °C. Tahap selanjutnya dilakukan orientasi formula *yoghurt* untuk mendapatkan formula yang paling baik dari beberapa formula yang dibuat. Kemudian susu dimasukkan ke dalam tiap botol kaca 100 ml, susu tersebut di inokulasikan dengan *starter* kerja sebanyak 3% (v/v) dengan perbandingan *S.thermophilus* dan *L.bulgaricus* sebanyak 1:1, 1:2, 1:3 dan 10 % sukrosa ke dalam tiap botol kaca kemudian diinkubasi pada suhu 37°C. Parameter yang ditetapkan untuk menentukan formula terbaik dilihat dari pH dan keasaman *yogurt* lalu dibandingkan dengan literatur. Formula terbaik akan dilakukan evaluasi uji kadar abu dan jumlah bakteri *starter* (koloni/g).

Tabel 1. Rancangan formula *yoghurt*

Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Susu skim	100 ml	100 ml	100 ml
Starter	1 : 1	1 : 2	1 : 3
Sukrosa	10%	10%	10%

Perbandingan *starter* kerja yang memberikan hasil terbaik dari *yoghurt* yaitu pada formula 1 dan formula 2. Pada formula 3 menghasilkan pH 3,6 dan keasaman 2,38 %. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 2981:2009 rentang keasaman *yoghurt* adalah 0,5-2,0 %, formula 1 dan 2 memenuhi Standar Nasional Indonesia sedangkan pada formula 3 didapati hasil yang melebihi rentang keasaman *yoghurt*. Maka formula yang terpilih yaitu formula 1 dan formula 2.

Evaluasi dilakukan pada formula 1 dan 2 dengan perbandingan *starter* kerja 1:1 dan 1:2 meliputi jumlah bakteri *starter*, kadar abu, pH, dan total keasaman.

Jumlah bakteri *starter* menunjukkan kemampuan hidup bakteri asam laktat (total bakteri asam laktat yang masih hidup) dalam *yoghurt* selama penyimpanan. Hal ini disebabkan pada *yoghurt* harus dipertahankan jumlah bakteri asam laktat hidup yaitu minimal 10⁷ koloni/g (Davidson *et al.*, 2000).

Tabel 2. Jumlah bakteri *starter yoghurt*

Sampel	Pengenceran	Jumlah Koloni (Koloni/g)		Rata-rata Jumlah Koloni	Jumlah Bakteri Starter
		Cawan Petri I	Cawan Petri II		
Formula 1	10 ⁻³	236	241	239	2,4 x 10 ⁶
	10 ⁻⁴	196	189	193	1,9 x 10 ⁶
	10 ⁻⁵	51	63	57	5,7 x 10 ⁶
Formula 2	10 ⁻³	246	238	242	2,4 x 10 ⁶
	10 ⁻⁴	207	198	203	2 x 10 ⁶
	10 ⁻⁵	47	39	43	4,3 x 10 ⁶

Pada formula 1 jumlah mikroba total asam laktat tertinggi pada konsentrasi 10⁻⁵ yaitu 5,7x10⁶ cfu/ml dan formula 2 pada konsentrasi 10⁻⁵ yaitu 4,3x10⁶ cfu/ml. Hasil yang didapat belum memenuhi persyaratan

jumlah bakteri starter, menurut SNI tahun 2009 dimana persyaratan yaitu minimal 10^7 koloni/g. Dalam penelitian ini, bakteri asam laktat *yoghurt* mengalami penurunan. Menurut Mulyani et al., (2008), menurunnya aktifitas bakteri yang ditandai dengan berkurangnya jumlah bakteri asam laktat yang masih hidup seiring dengan menurunnya nilai pH.

Abu dikenal sebagai mineral yang terdapat didalam bahan alam dapat berupa zat anorganik sisa hasil pembakaran.

Hasil rata-rata kadar abu pada formula 1 adalah 0,68 % dan formula 2 adalah 0,69 %. Kadar abu yang didapat memenuhi syarat yang ditetapkan SNI yaitu kadar abu dalam *yoghurt* tidak boleh melebihi 1 %.

Pada kedua formula didapati hasil nilai pH yang tidak berbeda signifikan dengan waktu fermentasi selama 24 pada suhu $37\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tabel 3. pH *yoghurt* dan total keasaman *yoghurt*

Pengujian	Formula 1	Formula 2
pH	4,5	4,3
Total keasaman	1,77%	1,98%

Selama proses fermentasi, bakteri asam laktat akan memfermentasi laktosa yang ada hingga terbentuk asam laktat, pembentukan asam laktat ini menyebabkan peningkatan keasaman dan penurunan nilai pH. Hal ini disebabkan adanya pengaruh dari gula terhadap aktivitas bakteri asam laktat dalam memproduksi asam laktat. Bakteri asam laktat akan memanfaatkan gula dalam susu untuk difermentasi menjadi asam laktat (Djaafar dan Rahayu, 2006).

Salah satu faktor yang berhubungan dengan kestabilan mutu *yoghurt* adalah total asam.

Rentang keasaman *yoghurt* menurut Standar Nasional Indonesia yaitu 0,5-2 %. Peningkatan total asam tertinggi terdapat pada formula 3 yaitu 2,38% dengan perbandingan starter kerja 1:3, pada formula 3 tidak memenuhi batas maksimal keasaman yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia. Tingginya total asam ini karena adanya aktivitas bakteri asam laktat dalam kesesuaian lingkungan, sehingga jumlah asam yang terbentuk meningkat. Kemudian selama proses fermentasi oleh mikroba dihasilkan asam-asam organik yang menyebabkan keasaman meningkat karena proses akumulasi asam.

E. Kesimpulan

Formula *yoghurt* terbaik adalah formula 1 dan formula 2 dengan konsentrasi *starter* 1:1 dan 1:2. Hasil evaluasi *yoghurt* dengan konsentrasi *starter* 1:1 dan 1:2 yaitu jumlah bakteri *starter* tertinggi untuk formula 1 dan 2 yaitu $5,7 \times 10^6$ dan $4,3 \times 10^6$, kadar abu 0,68 % dan 0,69 %, pH 4,5 dan 4,3 dan total keasaman 1,77 % dan 1,98 %. Jumlah bakteri *starter* pada sediaan ini belum memenuhi persyaratan *yoghurt* SNI 2981:2009, sedangkan kadar abu dan nilai keasaman memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

F. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan jumlah bakteri *starter* belum memenuhi persyaratan *yoghurt* SNI 2981:2009. Disarankan untuk peneliti lebih lanjut dapat membuat sediaan yang lebih baik atau mengubah perbandingan konsentrasi *strater* yang digunakan, sehingga dapat memenuhi persyaratan jumlah bakteri *starter*.

Daftar Pustaka

Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2009. *Syarat Mutu Yoghurt*, SNI 2981:2009 Jakarta.

- Bamforth, C.W. 2005. *Food, fermentation and micro-organisms*. Blackwell Publishing, Oxford. Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd, CRC Press, Boca Raton.
- Davidson, R.H., S. E. Duncan., C. R. Hackey., W. N. Eigel and J. W. Boling. 2000. *Probiotic culture survival and implications in fermented frozen yogurt characteristic*. J. Dairy Sci.83: 666-673.
- Djaafar, T. F dan E. S. Rahayu. 2006. *Karakteristik yogurt dengan inokulum Lactobacillus yang diisolasi dari makanan fermentasi tradisional*. Agros. 8 (1): 73-80.
- Famworth, E.R. 2008. *Handbook of Fermented Functional Foods*. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton.
- Jay, J. M. M. J. Leosner dan G. A. Golden. 2005. *Modern Food Microbiology*. 7th Edition. Springer, New York.
- Mulyani, et al., 2008. *Viabilitas Bakteri Asam Laktat, Keasaman dan waktu Pelelehan Es Kirim Probiotik Menggunakan starter Lactobacillus casei dan Bifidobacterium bifidium*. Jurnal. J.Indon.Trop.Anim.Agric. 33 (2) June 2008. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro.
- Rahman, A. S., Fardiaz, W., Rahayu, P., Suliantari dan Nurwitri, C.C., 1992. *Teknologi Pengolahan Susu*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Susilorini, T. E. dan Sawitri, M. E. 2007. *Produk Olahan Susu*. Jakarta.
- Tamime, A. Y. dan R. K. Robinson. 1989. *Yoghurt: Science and Technology*. 1st Edition. Pergamon Press London.
- Tamime, A.Y. and R.K. Robinson. 2007. *Yoghurt science and technology*. 3rd ed. Abington,