



# Pengaruh Jumlah Inokulum terhadap Waktu Fermentasi pada Pembuatan Yoghurt dari Susu Sapi

Nugroho Santoso<sup>1</sup> dan Dr. Margono, S.T., M.T.<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami no. 36A Surakarta (57126)  
Email : <sup>1</sup>nugroho.san29@gmail.com, <sup>2</sup> mrgono08@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah inokulum dan waktu fermentasi terhadap mutu kimia dan mutu mikrobiologi pada yoghurt. Inkubasi susu sapi dilakukan selama 9 jam, konsentrasi inokulum 5%, 7%, dan 10%, dan pada suhu 37°C, 40°C, dan 45°C. Mutu kimia yang diuji pada penelitian ini meliputi pH dan kadar asam laktat. Mutu mikrobiologi yang diteliti adalah jumlah bakteri asam laktat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi inokulum dan suhu inkubasi berpengaruh terhadap mutu kimia dan mutu mikrobiologi pada pembuatan yoghurt ( $P < 0,05$ ). Pada konsentrasi inokulum 10% serta suhu inkubasi 45°C menunjukkan pH rata-rata 4,47 dan kadar asam laktat 1,41%. Dari data tersebut memenuhi standar dalam hasil olahan fermentasi yoghurt.

**Kata kunci:** fermentasi, inokulum, susu, yoghurt

**Abstract.** This study aims to determine the effect from the amount of inoculum and fermentation time on chemical quality and microbiological quality in yoghurt. Incubation of cow's milk is done for 9 hours, the concentration of inoculum 5%, 7% and 10%, and at a temperature of 37 ° C, 40 ° C and 45 ° C. Quality of chemicals tested on this study include pH and lactic acid levels . The quality of microbiology studied is the amount of lactic acid bacteria. The results showed that inoculum concentration and incubation temperature had an effect on chemical quality and microbiological quality on yogurt production ( $P < 0,05$ ). At 10% inoculum concentration and 45 ° C incubation temperature showed an average pH of 4.47 and a lactic acid level of 1.41%. From the data it meets the standard in the yoghurt fermented process .

**Keywords:** fermentation, inoculum, milk, yoghurt

## 1. Pendahuluan

Susu merupakan bahan makanan yang istimewa karena mengandung berbagai zat yang dibutuhkan untuk manusia diantaranya laktosa, protein, lemak, mineral dan vitamin. Susu mudah rusak oleh mikroorganisme, karena merupakan media pertumbuhan yang sangat baik bagi bakteri dan dapat menjadi sarana potensial bagi penyebaran bakteri patogen. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan pengolahan dan pengawetan, antara lain dengan fermentasi susu menjadi yoghurt. Produk hasil olahan ini merupakan hasil pemeraman susu yang mempunyai cita rasa yang dihasilkan melalui fermentasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Sementara itu susu sapi mempunyai kandungan laktosa cukup tinggi yang dapat menimbulkan masalah bagi masyarakat yang menderita *Lactosa intolerance* yaitu keadaan dimana usus tidak dapat mencerna dan menyerap laktosa secara sempurna. Laktosa yang tidak terurai akan tertinggal di permukaan usus halus dan menyerap banyak air sehingga menimbulkan diare. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* merupakan bakteri asam laktat yang dapat mengubah laktosa dalam susu menjadi asam laktat, sehingga susu tersebut lebih mudah dicerna oleh lambung.

*Lactobacillus bulgaricus* yang digunakan sebagai inokulum yoghurt menghasilkan 2% berat asam laktat per volume susu. Temperatur optimum pada suhu 42°C dan tetap tumbuh dan hidup pada suhu 45°C atau lebih. *Streptococcus thermophilus* adalah satu-satunya spesies yang digunakan secara luas sebagai inokulum beberapa keju termasuk mozzarella dan yoghurt, bakteri asam laktat termasuk bakteri termofilik yang tumbuh optimal pada suhu diatas 45°C. Pembuatan yoghurt dalam penelitian ini menggunakan susu sapi dengan konsentrasi inokulum yang berbeda-beda, sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap mutu kimia dan mutu mikrobiologi pada yoghurt dari susu sapi.

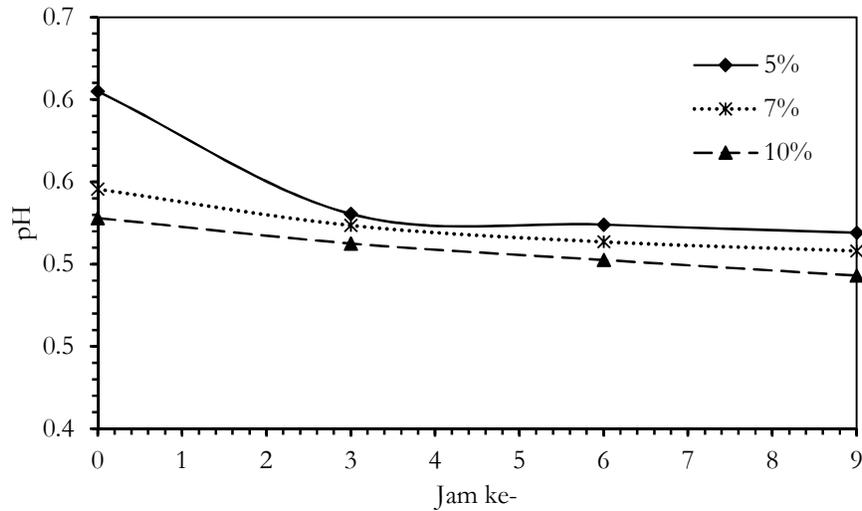
## 2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proses Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Laboratorium Kimia Pangan dan Biokimia Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Materi yang digunakan adalah susu sapi segar, bubuk skim, serta bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebagai inokulum. Susu sapi terlebih dahulu disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 75°C kemudian setelah selesai disterilisasi susu sapi tersebut didinginkan hingga mencapai suhu ruangan. Setelah itu ditambahkan bubuk skim 3% (b/v) dan inokulum dengan konsentrasi 5% (v/v), 7% (v/v), dan 10% (v/v) pada susu sapi tersebut. Langkah selanjutnya adalah menginkubasi susu sapi yang telah ditambahkan bubuk skim dan inokulum pada suhu masing-masing 37°C, 40°C, dan 45°C selama 9 jam. Kemudian setiap interval waktu 3 jam dilakukan pengamatan terhadap pH, kadar asam laktat, dan jumlah bakteri asam laktat. Pengukuran pH menggunakan pH meter digital pada semua unit percobaan. Kadar asam laktat ditentukan dengan titrasi dengan menggunakan larutan alkali (Mann's Acid Test). Dan jumlah bakteri asam laktat diamati menggunakan *hemacytometer* pada mikroskop.

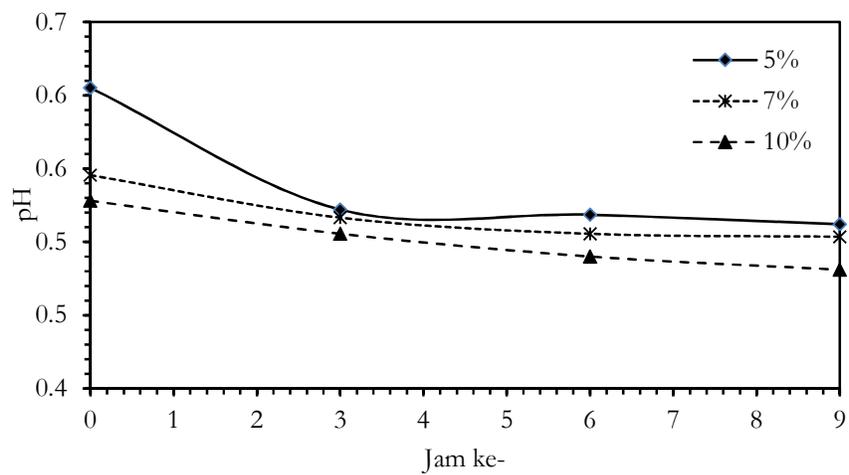
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Nilai Keasaman (pH)

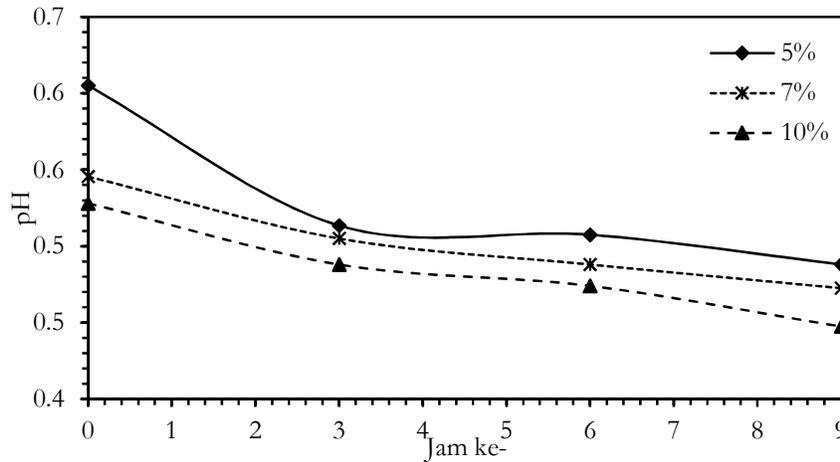
Dari gambar 1 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi inokulum maka semakin tinggi juga pH dari waktu ke waktu. Hal tersebut juga berlaku terhadap pengamatan pada suhu 40°C dan 45°C, memiliki kecenderungan yang sama. Yang bisa dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 1. Kadar pH pada suhu 37°C dari Beberapa Konsentrasi Inokulum Yoghurt Terhadap Waktu



Gambar 2. Kadar pH pada suhu 40°C dari Beberapa Konsentrasi Inokulum Yoghurt Terhadap Waktu

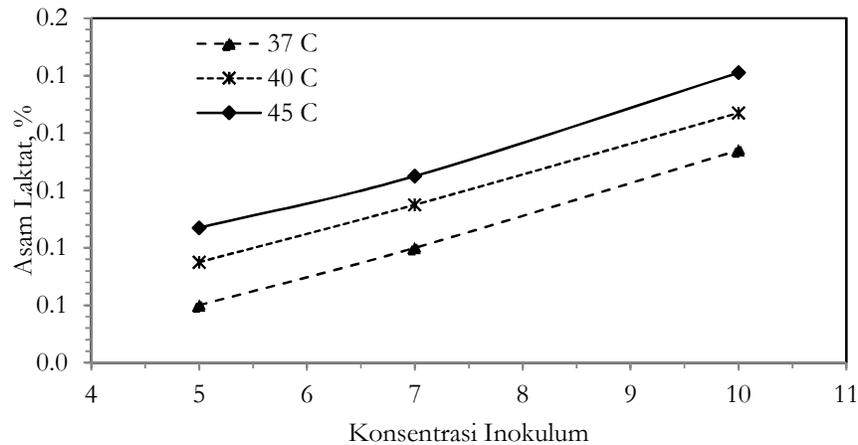


Gambar 3. Kadar pH pada suhu 45°C dari Beberapa Konsentrasi Inokulum Yoghurt Terhadap Waktu

Hal ini terjadi karena jumlah inokulum semakin tinggi menyebabkan semakin aktif bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam menfermentasi laktosa menjadi asam laktat, sehingga menyebabkan pH turun.

Menurut Standar Nasional Indonesia pH standar pada pembuatan yoghurt berkisar antara 4 – 4,5. Dan jika dilihat dari data penelitian, pH pada suhu 45°C dengan konsentrasi inokulum sebesar 10% memiliki nilai pH yang sesuai dengan standar pada jam ke-9 dari waktu inkubasi.

### 3.2. Kadar Asam Laktat



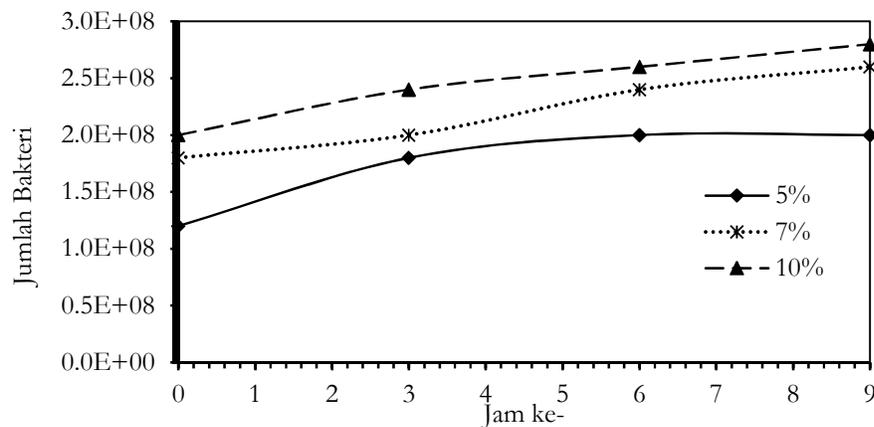
Gambar 4. Kadar Asam Laktat dari Beberapa Suhu Inkubasi terhadap Konsentrasi Inokulum Yoghurt

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa kadar asam laktat yoghurt berkisar antara 0,6 – 1,41%. Hal tersebut menerangkan bahwa semua kadar asam laktat yoghurt hasil penelitian berada dikisaran Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2981-1992) yaitu 0,5 – 2,0%.



Kadar asam laktat tertinggi (1,41%) dihasilkan oleh yoghurt dengan konsentrasi inokulum 10% dan pada suhu 45°C. Sedangkan kadar asam laktat terendah (0,6%) dihasilkan oleh yoghurt dengan konsentrasi inokulum 5% dan pada suhu 37°C. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi inokulum yang dimasukkan dan suhu inkubasi mempengaruhi kadar asam laktat pada yoghurt. Semakin tinggi konsentrasi inokulum dan suhu inkubasi maka semakin tinggi juga kadar asam laktat pada yoghurt.

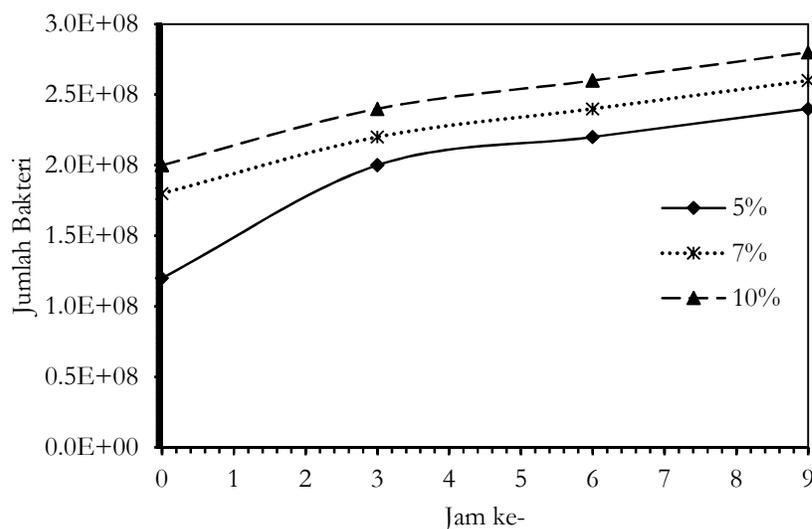
### 3.3. Jumlah Bakteri Asam Laktat



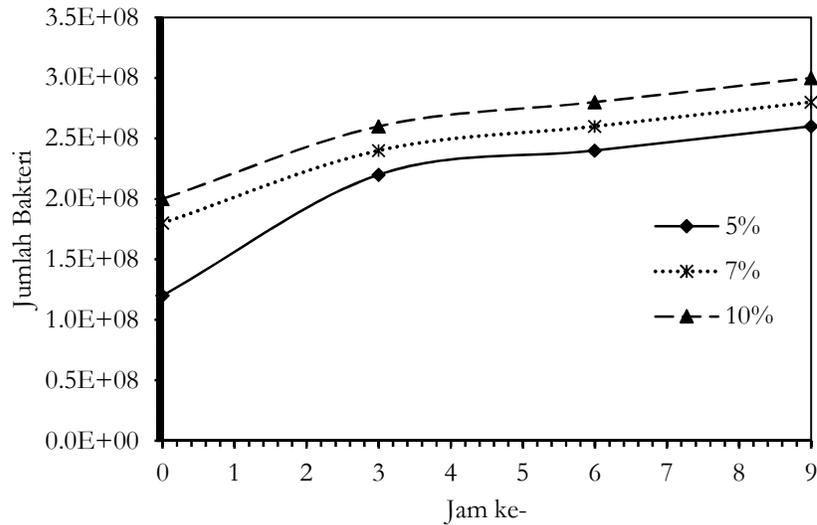
Gambar 5. Jumlah Bakteri Asam Laktat pada Suhu 37°C dari Beberapa Konsentrasi Inokulum Yoghurt terhadap Waktu

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa bakteri asam laktat semakin meningkat seiring bertambahnya waktu inkubasi. Selain itu semakin tinggi konsentrasi inokulum yoghurt yang ditambahkan, semakin tinggi pula jumlah bakteri asam laktatnya. Hal ini berlaku juga pada pengamatan suhu 40 dan 45°C.

Meningkatnya total bakteri asam laktat di dalam produk fermentasi dapat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam susu terutama kadar laktosa, sehingga pertumbuhan bakteri asam laktat optimal.



Gambar 6. Jumlah Bakteri Asam Laktat pada Suhu 40°C dari Beberapa Konsentrasi Inokulum Yoghurt terhadap Waktu



Gambar 7. Jumlah Bakteri Asam Laktat pada Suhu 45°C dari Beberapa Konsentrasi Inokulum Yoghurt terhadap Waktu

## Kesimpulan

Semakin tinggi penambahan inokulum semakin tinggi kadar asam laktat pada yoghurt. Namun sebaliknya, semakin tinggi penambahan inokulum, semakin rendah pH pada yoghurt. Jika diinginkan hasil yang sesuai Standar Nasional Indonesia terutama dilihat dari kadar asam laktat dan pH, maka pembuatan yoghurt dengan konsentrasi inokulum 10%, suhu 45°C, dan waktu inkubasi  $\pm$  9 jam adalah yang paling sesuai.

## Referensi

- [1] U. Fatmawati dan F. I. Prasetyo, "Karakteristik Yoghurt Yang Terbuat Dari Berbagai Jenis Susu Dengan Penambahan Kultur Campuran", *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 6, No.2, Hal. 1-9. Agustus, 2013.
- [2] H. Prasetyo, "Pengaruh Penggunaan Starter Yoghurt Pada Level Tertentu Terhadap Karakteristik Yoghurt Yang Dihasilkan", Skripsi S1, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, 2010.
- [3] Yusriyah, H. Nuril dan R. Agustini, "Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Konsentrasi Bibit Kefir Terhadap Mutu Kefir Susu Sapi", *Unesa Journal of Chemistry*, Vol. 3, No.2. Mei, 2014.
- [4] Y. Zakaria, M. D. Yurliasni, dan E. Diana, "Analisa Keasaman Dan Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt Akibat Bahan Baku Dan Presentase *Lactobacillus Casei* Yang Berbeda", *Agripet*, Vol. 13, No. 2, Hal. 31-35. 2013.



Pemakalah :  
Nugroho Santoso  
13.10-13. 22 WIB

<p>Pertanyaan :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pengukuran menggunakan alat apa ? (Hasan)</li> <li>2. Tujuan dari penelitian ini apa ? (Dwi Ardiana)</li></ol>	<p>Jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. pH meter digital, pertama pH meter dicelupkan pada aquades, setelah angka menunjukkan angka 7, maka akan dicelupkan ke sampel.</li> <li>2. Untuk mengetahui konsentrasi, suhu, dan interval waktu yang sesuai untuk menghasilkan yogurt sesuai standard.</li></ol>
---	--

