

# Studi Pengaruh Penambahan Berbagai Starter Pada Susu Kacang Fermentasi Terhadap Sifat Fisik Susu

Tito Pradipta dan Vita Paramita\*

Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275, Indonesia  
email : vita.paramita@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini membahas tentang pengaruh volume penambahan susu kacang polong terhadap yoghurt susu sapi dengan variabel penambahan susu kacang polong 0ml, 10ml, 20ml, 30ml, 40ml dengan perbedaan jenis starter (*Lactobacillus bulgaricus*, starter bubuk, yoghurt plain) dan lama waktu penyimpanan. Analisa yang dilakukan meliputi uji viskositas, uji ph, dan uji organoleptik. Dari hasil penelitian didapat viskositas tertinggi (16,5 cP) dengan menggunakan starter *Lactobacillus bulgaricus* dan perbandingan volume antara susu skim dan kacang polong sebesar 9:1, pada hari pengamatan ke-14.

**Kata kunci** : susu fermentasi, sterilisasi, autoclave, kacang polong

## Abstract

### *Study of the Addition of Addition of Various Starter on Fermented Dairy on Physical of Milk*

This work studied the addition of milk peas to cow milk yoghurt. The variables of milk peas addition were 0ml, 10ml, 20ml, 30ml, 40ml with difference type of starter (i.e. *Lactobacillus bulgaricus*, starter powder, yoghurt plain) and storage time. The viscosity test, ph-test, and organoleptic test were performed to analyze the yoghurt. The highest viscosity was found at yoghurt with starter addition of *Lactobacillus bulgaricus* and milk and peanut ratio of 9:1, after 14 days storage.

**Keywords** : fermentation milk, sterilization, autoclave, pea

## PENDAHULUAN

Susu merupakan suatu bahan pangan yang banyak dan menjadi kebutuhan masyarakat karena kandungan nutrisinya yang dapat dikatakan lengkap. Sebagai produk peternakan susu dapat dengan mudah mengalami kerusakan akibat tumbuhnya mikroorganisme patogen. Oleh karena diperlukan suatu tindakan pengolahan yang dapat dilakukan untuk mempertahankan mutu produk susu. Teknologi fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat merupakan tindakan alternative untuk pengembangan susu. Produk susu fermentasi ini cukup aman dan sehat untuk dikonsumsi (Afriani, 2011).

Teknologi fermentasi merupakan salah satu alternative mudah dan murah untuk diterapkan sebagai teknologi pengolahan pakan. Fermentasi memiliki beberapa keuntungan, diantaranya untuk mengawetkan pakan, mengurangi anti nutrisi suatu bahan pakan, meningkatkan pencernaan, ramah lingkungan, dan dapat menjadi solusi untuk mendapatkan alternatif bahan pakan yang berkualitas baik dengan ketersediaan melimpah.

Fermentasi bahan pangan adalah sebagai hasil kegiatan beberapa jenis mikroorganisme baik bakteri, khamir, dan kapang. Mikroorganisme yang memfermentasi menghasilkan perubahan yang menguntungkan (produk-produk fermentasi yang diinginkan) dan perubahan yang merugikan (kerusakan bahan pangan) (Suprihatin, 2010).

Susu fermentasi merupakan salah satu produk susu yang berkonsistensi gel seperti fla custard dengan rasa dan aroma khas. Susu fermentasi dikenal dengan berbagai nama seperti yoghurt, yogur, yourt, yaort, yaourt atau yaghourt, dengan penulisan bervariasi, ada yang mengganti huruf Y dengan J. Proses fermentasi susu menghasilkan produk dengan flavor yang disukai serta tekstur lembut. Komponen susu yang paling berperan selama proses fermentasi adalah laktosa dan kasein. Laktosa digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber karbon dan energi dengan hasil metabolisemenya adalah asam laktat yang menyebabkan pH susu turun. Suasana asam (pH rendah) menyebabkan keseimbangan kasein terganggu dan pada titik isoelektrik (pH = 4.6), kasein akan menggumpal membentuk koagulan sehingga terbentuk susu semi padat. Pada kondisi tersebut kasein susu bermuatan negatif sedangkan molekul asam laktat selama proses fermentasi bermuatan positif. Persinggungan antara kasein dan asam laktat menyebabkan terjadinya proses netralisasi sehingga kasein mengendap (Sunarlim, 2016).

Menurut Suprihatin (2010) Bakteri yang paling banyak digunakan untuk pembuatan susu fermentasi adalah bakteri asam laktat, di mana antara lain yang termasuk dalam bakteri asam laktat adalah *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis* dan *Streptococcus cremoris*. Semuanya ini adalah bakteri gram positif, berbentuk bulat (*coccus*) yang terdapat sebagai rantai dan semuanya mempunyai nilai ekonomis penting dalam industri susu. *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii*. Organisme-organisme ini adalah bakteri berbentuk batang, gram positif dan sering berbentuk pasangan dan rantai dari sel-selnya. Jenis ini umumnya lebih tahan terhadap keadaan asam dari pada jenis-jenis *Pediococcus* atau *Streptococcus* dan oleh karenanya menjadi lebih banyak terdapat pada tahapan terakhir dari fermentasi tipe asam laktat. Bakteri-bakteri ini penting sekali dalam fermentasi susu dan sayuran. Sterilisasi merupakan suatu cara yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh inokulasi mikroorganisme tertentu tanpa ada pengaruh dari mikroorganisme lain.

Metode sterilisasi yang pertama yaitu metode fisik, contohnya sterilisasi dengan menggunakan air panas, ada pula menggunakan panas lembab (autoclave/ uap bertekanan) dan penggunaan panas kering (oven). Yang kedua yaitu metode kimia, contohnya sterilisasi dengan metil bromide dan formaldehyde. Secara umum sterilisasi yang banyak digunakan yaitu dengan pemanasan (Cahyani, 2013).

Autoclave adalah alat pemanas tertutup yang digunakan untuk mensterilisasi suatu benda dengan menggunakan uap bersuhu dan bertekanan tinggi (121c, 15lbs) selama kurang lebih 15 menit (Pitaloka, 2014).

Kacang polong adalah jenis kacang berkulit lunak (peas). Kacang polong merupakan isian dari ercis. Kacang polong berbentuk bulat, berkerucut, dan berwarna hijau. Kandungan kacang polong antara lain protein nabati, vitamin B kompleks, zat besi, vitamin C, dan asam folat. Kacang polong merupakan penyuplai protein nabati terbesar dibanding jenis sayuran lainnya sehingga banyak digunakan untuk diet para atlet. Kacang polong juga mengandung beta karoten yang baik untuk mata. Kacang polong juga menjadi katalisator penyerapan zat besi dalam tubuh. Penyajian kacang polong dengan sayuran lain mampu membantu meningkatkan hemoglobin dalam darah (Soedomo, 2016).

## METODOLOGI

Bahan yang digunakan yaitu kacang polong, susu skim, *Lactobacillus bulgaricus*, starter bubuk, dan yoghurt plain, asam klorida (HCl), laktosa dan Natrium Hidroksida (NaOH). Kacang polong mula diolah menjadi susu dan membuat larutan susu skim, dengan perbandingan volume susu skim dan kacang polong sebesar 0:10 ; 1:9; 2:8; 3:7; 4:6. Kemudian dilakukan inokulasi dengan starter berupa *Lactobacillus Bulgaricus*, starter bubuk, dan yoghurt plain. Kemudian dilakukan penyimpanan pada incubator selama sehari. Dan disimpan dalam lemari es selama 14 hari. Sterilisasi digunakan untuk membunuh pathogen yang berada di susu kacang dan pada alat alat yang nantinya digunakan untuk fermentasi. Sterilisasi menggunakan autoclave all American 50X electrical model.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa pH dan viskositas serta uji organoleptik pada susu fermentasi. Uji pH dilakukan untuk menentukan kadar keasaman sampel dengan menggunakan pH universal yang dicelupkan pada sampel kemudian diamkan sebentar dan hasilnya disesuaikan dengan standar pH universal (Mappa dkk ,2013). Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan dari sampel, dengan membandingkan viskositas sampel dengan viskositas air (Sutiah *et al.*, 2008), menggunakan persamaan:

$$viskositas = \frac{t_x \cdot d_x}{t_0 \cdot d_0} \times \mu_0$$

dimana  $t_x$  adalah waktu sampel (s),  $d_x$  adalah densitas sampel (gr/ml),  $t_0$  adalah waktu air (s),  $d_0$  adalah densitas air (gr/ml), dan  $\mu_0$  adalah viskositas air (cP).

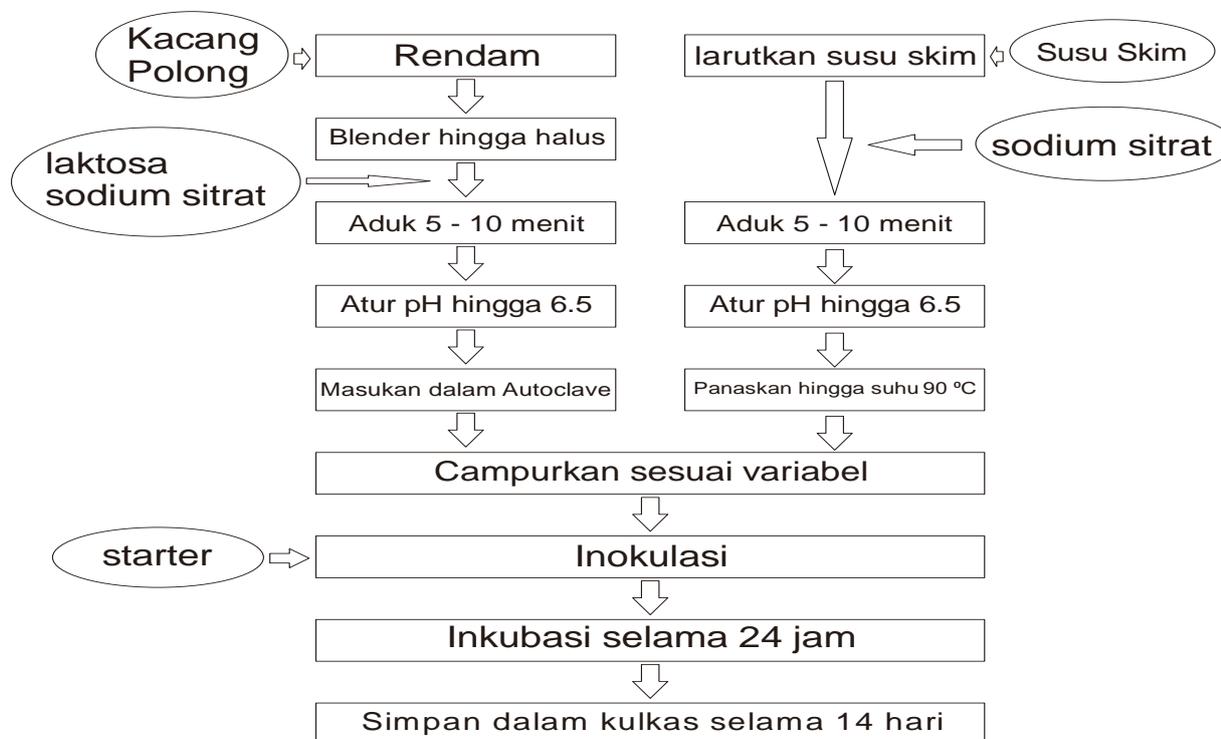
Uji Organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji skoring untuk mengetahui bau, kekentalan, warna, dan homogenitas tiap sampel (Sunarlim, 2007). Uji Organoleptik ini dievaluasi oleh 5 orang panelis (Jia *et al.*, 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Viskositas

Gambar 2(a) merupakan grafik hubungan viskositas dengan lama waktu fermentasi. Pada penggunaan starter lactobacillus bulgaricus didapatkan nilai viskositas pada hari ke 0 berkisar antara 5,2 sampai 12,4 cP sedangkan pada hari ke 7 nilai viskositas berkisar antara 7,1 sampai 15,3 cP dan pada hari ke 14 nilai viskositas berkisar antara 4,1 sampai 15,7 cP. Pada hari ke 14 nilai viskositas terbesar didapatkan pada sampel dengan penambahan susu kacang sebanyak 10 ml dengan volume susu sebanyak 90 ml. Semakin lama waktu fermentasi maka semakin besar pula viskositas yoghurt (Youssef *et al.*, 2016).

Gambar 2(b) merupakan grafik hubungan viskositas dengan lama waktu fermentasi dengan starter bubuk, nilai viskositas dari hari ke 0 hingga hari ke 7 mengalami kenaikan dan pada hari ke 7 hingga hari ke 14 mengalami penurunan, dimana nilai viskositas pada hari ke 0 berkisar antara 3,0 sampai 8,6 cP, hari ke 7 berkisar antara 2,7 sampai

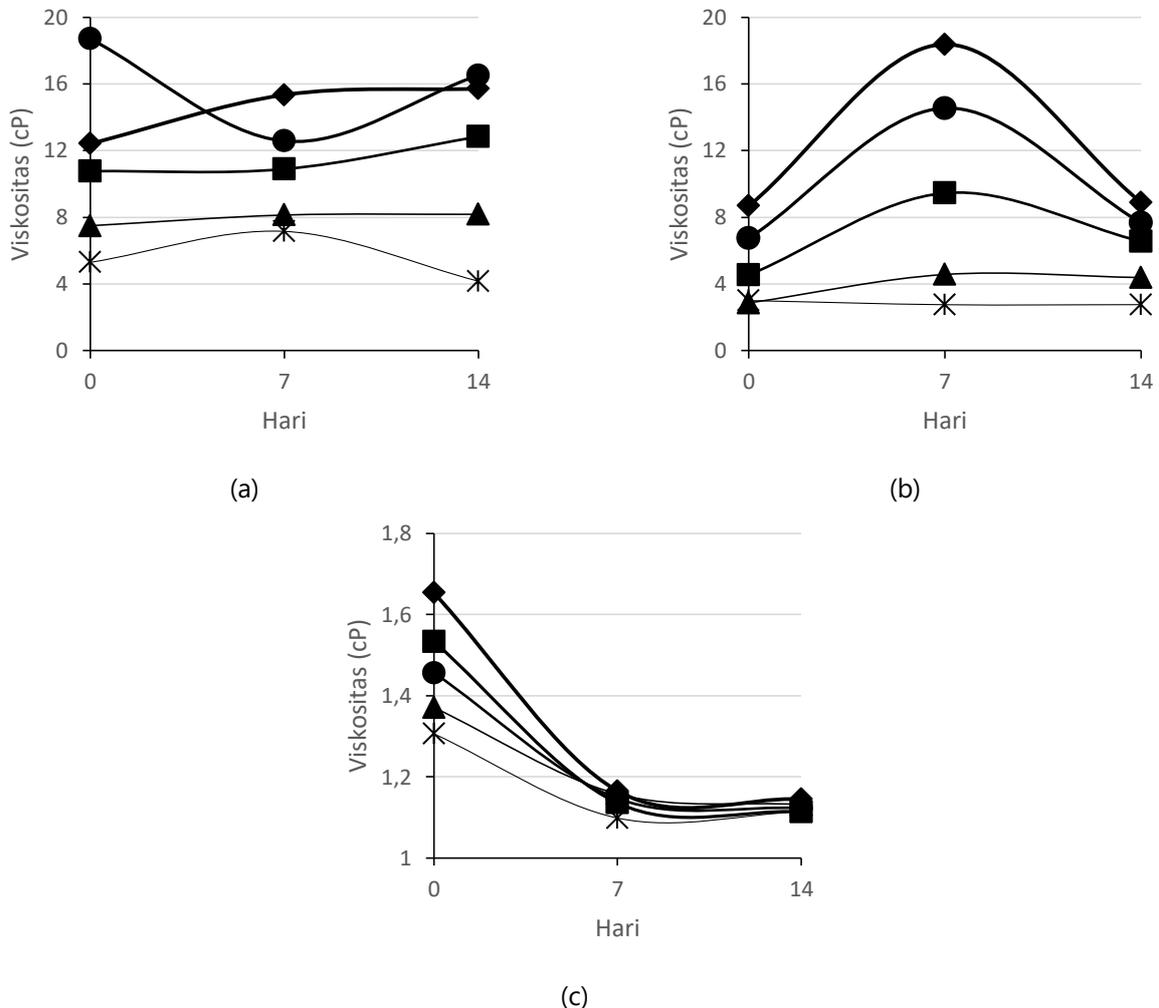


Gambar 1. Prosedur Kerja

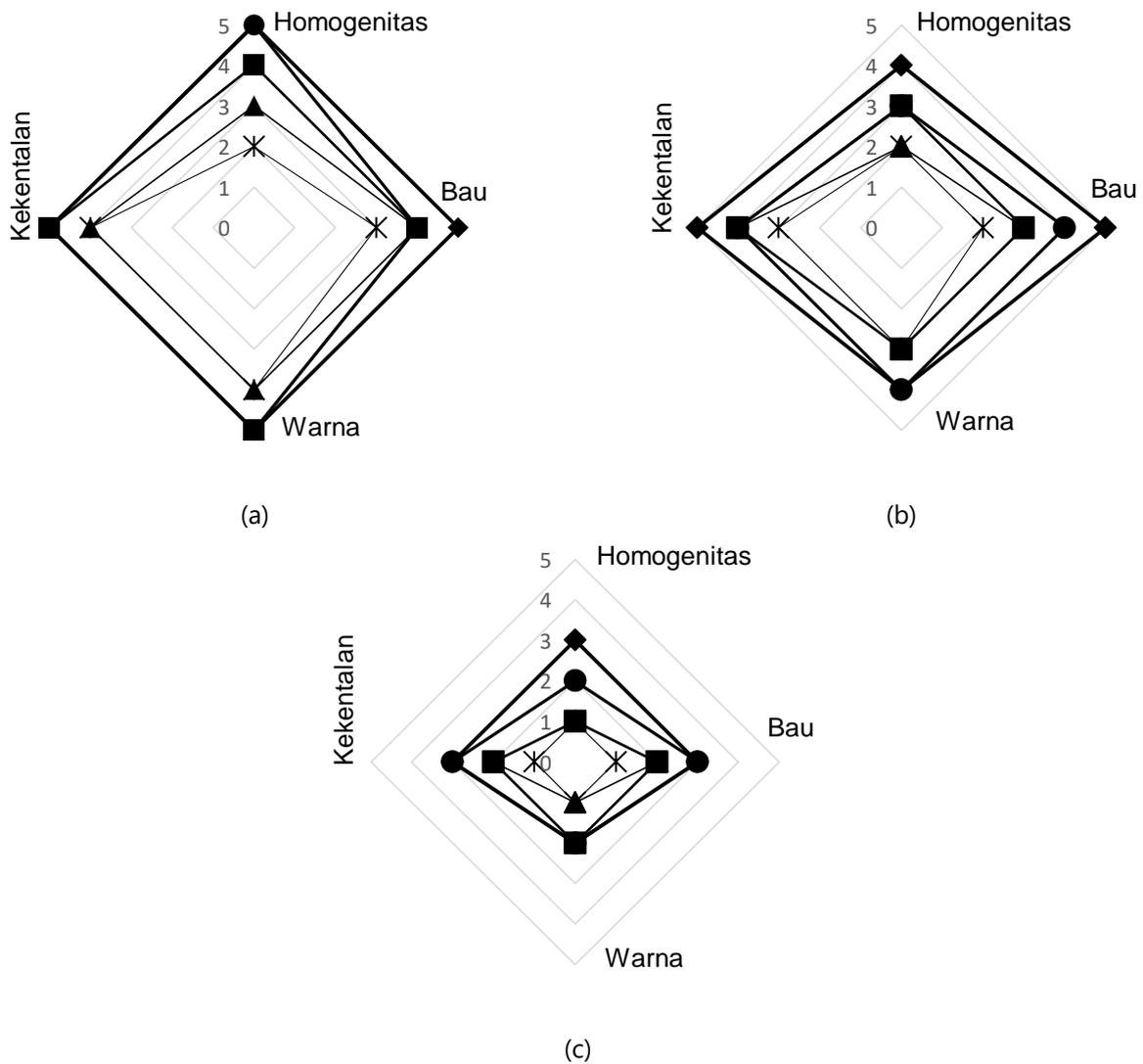
18,3 cP, dan hari ke 14 berkisar antara 2,7 sampai 8,8 cP. Pada penggunaan starter bubuk nilai viskositas tertinggi setelah fermentasi selama 14 hari terdapat pada sampel tanpa penambahan kacang polong. Menurut Youssef *et al.* (2016) penambahan kacang polong mempengaruhi besar viskositas yoghurt, semakin banyak penambahan kacang polong maka nilai viskositas akan semakin kecil. Menurut Yuliana (2012) tiap mikroba memiliki pola pertumbuhan yang berbeda beda berdasarkan lingkungannya. Fase pertumbuhan mikroba ada 4 yaitu fase adaptasi, fase pertumbuhan, fase stasioner dan fase kematian (Suprihatin, 2010). Nilai viskositas pada hari ke 7 sampai 14 menurun mungkin diakibatkan karena bakteri sudah berada pada

fase kematian sehingga mikroba tidak dapat memproduksi asam laktat lagi. Menurut Nofrianti *et al.* (2013) yang menyebabkan tekstur yoghurt menjadi kental adalah proses fermentasi dari gula susu (laktosa) menjadi asam laktat.

Gambar 2(c) merupakan grafik hubungan viskositas dengan lama waktu fermentasi untuk starter dengan yoghurt plain. Pada hari ke 0 didapatkan nilai viskositas berkisar antara 1,3 sampai 1,6 cP, pada hari ke 7 nilai viskositas yang didapat antara 1,09 sampai 1,16 cP, dan pada hari ke 14 didapatkan viskositas yang berkisar antara 1,11 sampai 1,14 cP. Nilai viskositas terbesar saat fermentasi selama 14 hari sampel tanpa penambahan kacang polong.



**Gambar 2.** Grafik Hubungan Viskositas dengan Lama Fermentasi  
**Ket.** (a) *Lactobacillus Bulgaricus* ; (b) starter Bubuk ; (c) Yoghurt Plain.  
 Volume Kacang : —◆— 0 ml —●— 10 ml —■— 20 ml —▲— 30 ml —✱— 40 ml



**Gambar 3.** Sifat fisik uji organoleptik susu kacang polong menggunakan starter:  
**Ket.** (a) *Lactobacillus Bulgaricus* ; (b) starter Bubuk ; (c) Yoghurt Plain.

Volume Kacang : —◆— 0 ml —●— 10 ml —■— 20 ml —▲— 30 ml —✱— 40 ml

### Uji Organoleptik

Grafik diatas merupakan grafik uji organoleptik yang dilakukan pada hari ke-14. Uji dilakukan oleh 5 panelis dimana skor maksimal yaitu 5 dan skor minimalnya 1 yang kemudian hasilnya dirata – rata sehingga didapat hasil seperti grafik diatas. Pada variabel A dengan penambahan starter *Lactobacillus Bulgaricus* didapatkan hasil terbaik pada yoghurt tanpa penambahan susu kacang polong, sedangkan nilai terendah didapat pada yoghurt dengan campuran 40 ml susu kacang polong. Begitu juga dengan

penambahan starter bubuk dan juga yoghurt plain uji organoleptik terbaik didapat di yoghurt tanpa campuran susu kacang polong. Jika dibandingkan tiap startarternya uji organoleptik terbaik didapat pada yoghurt dengan starter *Lactobacillus Bulgaricus*.

### KESIMPULAN

Viskositas terbaik untuk yoghurt dengan starter *Lactobacillus Bulgaricus* setelah fermentasi selama 14 hari yaitu pada sampel dengan volume kacang : volume susu 10 : 90 ml, dengan nilai

viskositas 16,5 cP. Nilai viskositas terbaik untuk starter bubuk setelah penyimpanan selama 14 hari adalah pada yoghurt tanpa penambahan kacang polong, dimana nilai viskositas yang didapat yaitu 8,8 cP, sedangkan untuk starter dengan menggunakan yoghurt plain nilai viskositas terbesar pada sampel tanpa penambahan kacang polong, dengan nilai viskositas 1,14 cP. Untuk uji organoleptic pada starter *Lactobacillus Bulgaricus*, starter bubuk dan yoghurt plain nilai kesukaan terbaik tiap starternya ada pada sampel tanpa penambahan kacang polong, sedangkan secara keseluruhan nilai terbesar pada starter *Lactobacillus bulgaricus* tanpa penambahan kacang polong. Jadi dapat disimpulkan bahwa starter yang paling baik digunakan yaitu starter *Lactobacillus Bulgaricus*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, S., & Lukman, H. 2011. Karakteristik dadih susu sapi hasil fermentasi beberapa starter bakteri asam laktat yang diisolasi dari dadih asal kabupaten kerinci. *AGRINAK] Jurnal Agribisnis dan Industri Peternakan*, 1(1):36-42.
- Cahyani, V. R. 2013. Pengaruh beberapa metode sterilisasi tanah terhadap status hara, populasi mikrobiota, potensi infeksi mikorisa dan pertumbuhan tanaman. *J. Soil Sci. Agroclimatol.*, 6(1):43-52.
- Nofrianti, R., Azima, F. and Eliyasmi, R., 2013. Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Mutu Yoghurt Jagung (*Zea mays Indurata*). *J. Aplikasi Teknol. Pang.* 2(2).
- Pitaloka, H. W. 2014. Autoclave dan Waterbath. Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II. [Makalah Tidak Dipublikasikan]
- Jia, R., Chen, H., Chen, H., & Ding, W. 2016. Effects of fermentation with *Lactobacillus rhamnosus* GG on product quality and fatty acids of goat milk yogurt. *Journal of dairy science*, 99(1):221-227
- Soedomo, R.P., 2016. Pengaruh tiga macam pupuk daun pada berbagai konsentrasi terhadap hasil tunas kacang kapri (*Pisum sativum* L.). *Agrijati Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 3(1):34-41
- Sunarlim, R., Setiyanto, H. & Poeloengan, M. 2007. Pengaruh kombinasi starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus plantarum* terhadap sifat mutu Susu fermentasi. In *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* 7(07):270-278
- Sunarlim, R. 2016. Potensi *Lactobacillus* sp. asal dari dadih sebagai starter pada pembuatan susu fermentasi khas Indonesia. *Buletin Teknologi Pasca Panen*, 5(1):69-76.
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. UNESA Press
- Mappa, T., Edy, H. J., & Kojong, N. 2013. Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia pellucida* (L.) HBK) dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*). *Pharmakon*, 2(2):49-55
- Sutiah, S., Firdausi, K. S., & Budi, W. S. 2008. Studi kualitas minyak goreng dengan parameter viskositas dan indeks bias. *Berkala Fisika*, 11(2):53-58.
- Yousseef, M., Lafarge, C., Valentin, D., Lubbers, S., & Husson, F. 2016. Fermentation of cow milk and/or pea milk mixtures by different starter cultures: Physico-chemical and sensorial properties. *LWT-Food Science and Technology*, 69:430-437.
- Yuliana, N., 2012. Kinetika pertumbuhan bakteri asam laktat isolat T5 yang berasal dari tempoyak. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 13(2):108-116