

## **PENGARUH KONSENTRASI SUKROSA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP VIABILITAS *L. Casei* SELAMA PENYIMPANAN BEKU VELVA PISANG AMBON**

### ***The Effect of Sucrose Concentration and Fermentation Time to Viability of Lactobacillus casei during Frozen Storage for Velva from Ambon Banana***

Yusfardyanto Yunus<sup>1\*</sup>, Elok Zubaidah<sup>1</sup>

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang  
Jl. Veteran, Malang 65145

\*Penulis Korespondensi, Email: yusfardyanto@yahoo.com

#### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap viabilitas bakteri asam laktat selama penyimpanan beku velva pisang ambon (*Musa paradisiaca L.*) probiotik. Dalam penelitian ini menggunakan metode RAK (rancangan acak kelompok) dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi sukrosa yang ditambahkan (20%, 30%, dan 40%) dan lama fermentasi (4 jam dan 8 jam) dengan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati adalah total BAL, pH, total asam, total gula. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap ( $\alpha=0.05$ ) terhadap total asam, total gula, dan pH pada slurry pisang ambon terfermentasi. Sedangkan selama penyimpanan beku konsentrasi sukrosa memberikan pengaruh yang nyata terhadap total asam dan total gula. Viabilitas BAL tertinggi penambahan sukrosa 40% dan lama fermentasi 8 jam.

Kata kunci: *Lama Fermentasi, Sukrosa, Velva Buah, Viabilitas*

#### **ABSTRACT**

*The aim of this research is to determine the influence of sucrose addition and fermentation time to viability of Lactobacillus casei during frozen storage. This research used Random Block Design with 2 factors, sucrose concentration (20%, 30%, 40%) and fermentation time (4 hours dan 8 hours) with 3 replication. The data were analyzed with ANOVA followed by Least Significant Difference Test Method 5%. The parameter observed were Total Lactate Acid Bacteria, acidity (pH), total acid, and total sugar. The result of research showed that the interaction between sucrose concentration and fermentation time give significant influence ( $\alpha=0.05$ ) to total acid, total sugar and acid in fermented Ambon banana puree. During frozen storage, sucrose concentration give significant influence to total acid and total sugar. The combination of sucrose concentration 40% and fermentation time 8 hours.*

Keyword: *Fermentation Time, Sucrose, Fruits Velva, Viability*

#### **PENDAHULUAN**

Pisang merupakan salah satu komoditas pertanian yang melimpah di Indonesia. Setiap tahunnya produksi pisang terus meningkat. Salah satu varietas pisang yang digemari di Indonesia adalah pisang ambon. Pisang ambon mengandung nilai gizi yang tinggi diantara jenis pisang yang lain. Pisang ambon mengandung karbohidrat yang cukup besar, yaitu 21-33.6 g/100g [1]. Sebagian dari karbohidrat tersebut adalah sukrosa, fruktosa, dan glukosa yang sangat berpotensi sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri probiotik. Probiotik merupakan organisme hidup yang mampu memberikan efek yang menguntungkan kesehatan *hostnya* apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup [2], dengan memperbaiki

keseimbangan mikroflora intestinal pada saat masuk dalam saluran pencernaan [3]. Beberapa bakteri asam laktat (BAL) yang dikenal sebagai probiotik, diantaranya adalah *Lactobacillus casei*. Selama ini produk-produk pangan yang mengandung probiotik sebagian besar ditambahkan ke dalam produk-produk susu dan olahannya dan belum banyak yang berbahan baku nabati. Salah satu olahan pisang ambon adalah *velva* pisang probiotik.

*Velva* pisang probiotik adalah produk serupa es krim, tetapi dibuat dari hancuran buah (*puree*) [4]. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *velva* buah antara lain buah, gula, bahan penstabil dan air. Keunggulan *velva* buah dibandingkan dengan makanan beku lainnya seperti es krim adalah kandungan lemak rendah, kandungan serat tinggi, kandungan vitamin tinggi terutama vitamin C, dan serta mengandung bakteri probiotik. Pada pembuatan *velva* pisang probiotik, *slurry* pisang ditambahkan probiotik *L. casei* kemudian difermentasi sampai waktu tertentu yang akan mempengaruhi karakteristik akhir dari produk. Semakin lama fermentasi, tingkat keasaman makin tinggi sehingga akan menghambat pertumbuhan bakteri patogen, namun apabila terlalu lama akan mempengaruhi cita rasa yang terlalu asam, sebaliknya fermentasi yang terlalu singkat menyebabkan bakteri asam laktat tidak optimal dalam memecah nutrisi dan jumlah bakteri kurang optimal untuk dikategorikan sebagai selain itu fermentasi juga berpengaruh terhadap viabilitas BAL[5].

Bakteri probiotik yang terdapat di dalam minuman atau makanan, akan bermanfaat bagi tubuh manusia jika dikonsumsi dalam keadaan hidup, sehingga menjaga viabilitas bakteri probiotik menjadi hal yang sangat penting. Pada pembuatan *velva* buah probiotik, proses pembekuan dapat menyebabkan kerusakan sel bakteri probiotik, untuk itu diperlukan senyawa pelindung diantaranya adalah sukrosa. Penggunaan sukrosa dalam pembuatan *velva* memiliki beberapa keunggulan, selain sebagai pembentuk rasa, juga berfungsi sebagai bahan pelindung bakteri dari kerusakan akibat proses pembekuan [6]. Sukrosa memiliki kemampuan sebagai *cryoprotectan* (pelindung) bagi bakteri akibat proses pembekuan.

Permasalahan dalam pembuatan produk *velva* pisang probiotik ini adalah belum diketahui lama fermentasi dan konsentrasi sukrosa yang tepat dalam menghasilkan produk dengan viabilitas probiotik yang tinggi selama penyimpanan beku dengan karakteristik *ice cream* buah yang disukai konsumen.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian tentang *velva* pisang probiotik ini yaitu pisang ambon yang didapatkan dipasar Blimbing Malang, starter *L. casei strain FNCC 00911* yang diperoleh dari laboratorium PAU UGM. Bahan tambahan lain yang digunakan antara lain gula dengan merk "Gulaku", asam askorbat merk BDH, dan aquades, MRS *agar* (Pronadisa), MRS *broth* (Pronadisa), pepton, aquades dan alkohol, glukosa anhidrat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, anthrone, CaCO<sub>3</sub>, Pb asetat, NaOH, Na-Oksalat indikator PP, larutan amilum 1%, dan larutan yodium 0.01 N.

### **Alat**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian *velva* pisang ambon probiotik antara lain termometer, *inkubator* (WTC Binder) , *ice cream maker* merk gaggia, *refrigerator* merk sharp, *freezer* merk gea, timbangan digital Denver Instrument M-310, mikropipet (*Finnapipette*, *Labsystem*) dan tip, pipet tetes, erlenmeyer, *laminar air flow*, autoklaf (model HI36AE), *spektrofotometer* (Unico UV-2100), pH meter, *refraktometer* merk atago N 1E, dan *Quebec Colony Counter*, kertas saring, vortex-mixer model VM-2000, pH meter, kompor listrik merk maspion, dan *glass ware* (cawan petri, buret, erlenmeyer, gelas beaker, pipet volume, gelas ukur, labu ukur, pipet tetes, spatula kaca, dan tabung reaksi).

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **1. Pembuatan Medium Fermentasi Slurry Pisang**

Pisang dikupas, dipotong dan dicuci. Ditambah dengan akuades dengan perbandingan pisang:air (1:5), kemudian diblender dengan kecepatan 2 selama 10 menit. Disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit dan didinginkan. Kemudian diinokulasikan *Lactobacillus casei* 2% (b/v) kedalam slurry pisang steril dan diinkubasi suhu 37°C selama 12 jam.

### **2. Pembuatan Velva Pisang Probiotik**

Pisang dikupas dan dipotong kecil. Direndam dalam asam askorbat 1% selama 60 detik dan kemudian dicuci. Ditambah air dengan perbandingan pisang:air (1:2 b/v) dan ditambah sukrosa 20%, 30% dan 40% (b/b), kemudian dihancurkan. Diambil *slurry* pisang dengan volume tertentu. Ditambah Na-CMC dengan konsentrasi 0.75% (b/v) yang sebelumnya dilarutkan dalam akuades 20% (v/v). Dipasteurisasi 80±2°C selama 25 detik dan didinginkan hingga suhu ruang. Ditambah starter 2,5% (v/v) dan dihomogenisasi. Difermentasi suhu 37°C selama 4 dan 8 jam, kemudian di *aging* suhu 4°C selama 24 jam. Dibekukan dalam *ice cream maker* suhu -4°C selama 30 menit, dikemas, dan dibekukan dalam *freezer* suhu -20°C selama 24 jam.

### **3. Analisis Hasil Penelitian**

Pengujian *velva* pisang probiotik dilakukan uji viabilitas bakteri asam laktat selama 6 minggu penyimpanan beku. Analisis mikrobiologi yang dilakukan dengan menghitung total BAL [6]. Parameter uji kimia yang diuji total gula dengan metode Anthrone [7], pH [8], dan total asam [9].

## **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor yaitu konsentrasi sukrosa (20%, 30% dan 40%) dan lama fermentasi (4 dan 8 jam), dengan 3 ulangan. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA dilanjutkan uji BNT 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis Bahan Baku**

Bahan baku yang dianalisis yaitu pisang Ambon. Analisis bahan baku bertujuan untuk mengetahui kondisi awal bahan baku dalam pembuatan *velva* pisang Ambon probiotik. Hasil analisis bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Analisis Bahan Baku Pisang Ambon**

Parameter Analisis	Nilai	Literatur
PH	4.78	5.20 *
Total Asam	0.47%	0.45% *
Total Gula	20.35%	26.12% *

Keterangan: \*[10].

Tabel 1 menunjukkan bahwa analisis yang dilakukan tidak berbeda jauh dengan literatur yang ada. Analisis pH dilakukan untuk mengetahui penurunan pH akibat fermentasi BAL. Penurunan pH juga terkait dengan jumlah total asam, di mana hasil analisis menunjukkan makin tinggi total asam maka pH semakin rendah. Analisis total asam dilakukan untuk mengetahui perubahan jumlah total asam setelah melalui proses fermentasi oleh BAL pada produk *velva* probiotik pisang ambon. Analisis total gula dilakukan untuk mengetahui jumlah gula pada pisang ambon.

**Analisis Slurry Pisang Terfermentasi *Lactobacillus casei***

Tabel 2. Hasil Analisis Slurry Pisang Terfermentasi

Perlakuan		Perubahan							
Sukrosa (%)	Fermentasi (jam)	Sebelum Fermentasi				Setelah Fermentasi			
		Total BAL (CFU/ml)	Total Asam (%)	pH	Total Gula (%)	Total BAL (CFU/ml)	Total Asam (%)	pH	Total Gula (%)
20	4	$3.1 \times 10^7$	0.17	5.13	22.06	$1.0 \times 10^8$	0.19	4.89	21.37
	8	$3.1 \times 10^7$	0.17	5.13	22.06	$3.5 \times 10^8$	0.22	4.66	21.04
30	4	$7.1 \times 10^7$	0.19	5.27	32.02	$8.4 \times 10^8$	0.22	4.62	31.41
	8	$7.1 \times 10^7$	0.19	5.27	32.02	$9.5 \times 10^8$	0.25	4.41	30.30
40	4	$1.4 \times 10^8$	0.21	5.38	43.39	$1.1 \times 10^9$	0.29	4.44	39.57
	8	$1.4 \times 10^8$	0.21	5.38	43.39	$1.7 \times 10^9$	0.30	4.37	38.53

**Total BAL**

Analisis total BAL setelah proses fermentasi pada produk *Velva* pisang ambon probiotik dilakukan untuk mengetahui perubahan total BAL setelah mengalami proses fermentasi selama 4 dan 8 jam dan mengetahui pengaruh penambahan sukrosa terhadap rerata total BAL. Total BAL yang dihasilkan setelah fermentasi berkisar  $1.0 \times 10^8$  CFU/ml sampai  $1.7 \times 10^9$  CFU/ml. Perubahan total BAL pada *slurry velva* pisang probiotik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa semakin lama fermentasi pada *velva* pisang probiotik maka total BAL yang dihasilkan semakin tinggi. Jumlah peningkatan total BAL berkisar antara  $7.2 \times 10^7$  CFU/ml hingga  $1.6 \times 10^9$  CFU/ml. Kenaikan total BAL tertinggi yakni pada penambahan konsentrasi sukrosa 40% dan lama fermentasi 8 jam yaitu  $1.6 \times 10^9$  CFU/ml. Sukrosa merupakan salah satu jenis gula yang dapat dimetabolisme oleh bakteri menjadi asam laktat selama proses fermentasi berlangsung [11]. Semakin banyak sukrosa yang tersedia maka semakin banyak pula substrat yang dapat untuk dimetabolik/dirombak oleh bakteri asam laktat menjadi asam piruvat yang selanjutnya dapat diubah menjadi asam-asam organik lainnya. Semakin lama fermentasi *slurry* pisang ambon maka total BAL yang dihasilkan semakin tinggi pula. Waktu inkubasi yang semakin lama akan memberikan kesempatan kepada bakteri untuk memfermentasi gula menghasilkan asam laktat dan energi pertumbuhan dimana setiap 1 mol glukosa akan menghasilkan 2 mol asam laktat dan 2 ATP [12].

**Total Asam**

Perubahan total asam akibat lama fermentasi dan konsentrasi sukrosa dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata ( $\alpha = 0.05$ ) interaksi antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan total asam *slurry velva* pisang ambon selama fermentasi. Perolehan total asam tertinggi yakni *slurry* pisang dengan konsentrasi sukrosa 40% dan lama fermentasi 8 jam sebanyak 0.30%. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa maka total asam yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena substrat (sukrosa) yang tersedia lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain, sehingga bakteri asam laktat yakni *L.casei* dapat menggunakan substrat tersebut sebagai nutrisi pertumbuhan dan menghasilkan asam yang lebih banyak. Sukrosa adalah sumber energi dan karbon yang dapat disintesa oleh BAL menjadi asam laktat selama proses fermentasi berlangsung [11]. Semakin lama fermentasi maka total asam yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan karena total asam meningkat seiring dengan lama fermentasi sehingga semakin banyak waktu yang tersedia bagi bakteri asam laktat untuk merombak nutrisi yang

terkandung dalam substrat dan dapat memungkinkan terakumulasinya asam-asam organik dalam jumlah yang lebih banyak [12].

### **pH**

Pengaruh konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap rerata pH *slurry velva* pisang ambon tefermentasi dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata ( $\alpha = 0.05$ ) interaksi antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan pH *slurry velva* pisang ambon selama fermentasi. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi sukrosa maka pH yang dihasilkan semakin rendah. Perolehan pH terendah yakni 4.37 pada *slurry* dengan konsentrasi sukrosa 40% dan lama fermentasi 8 jam. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah total BAL, dimana semakin tinggi jumlah BAL maka pH akan semakin menurun seperti halnya pada penambahan konsentrasi sukrosa 40 % total BAL yang dihasilkan tertinggi. Akumulasi asam yang dihasilkan melalui metabolisme bakteri asam laktat dapat menurunkan pH medium [13]. Pada Tabel 2 menunjukkan semakin lama fermentasi nilai pH cenderung menurun seperti pada perlakuan 8 jam fermentasi pH yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan fermentasi *slurry* selama 4 jam.

### **Total Gula**

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa total gula semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa. Penurunan total gula yang paling tinggi pada perlakuan konsentrasi 40% dan lama fermentasi 8 jam. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata ( $\alpha = 0.05$ ) interaksi antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan total gula *slurry velva* pisang ambon selama fermentasi. Peningkatan konsentrasi sukrosa memberikan pengaruh terhadap peningkatan total gula. Hal ini menunjukkan bahwa sukrosa yang ditambahkan pada *slurry velva* pisang ambon terhitung sebagai total gula sehingga semakin tinggi sukrosa yang ditambahkan maka total gula juga akan semakin tinggi. Penurunan total gula tertinggi terdapat pada *slurry* pisang ambon dengan konsentrasi sukrosa 40%. *Lactobacillus casei* mampu memanfaatkan sukrosa sebagai sumber nutrisi karena sukrosa telah mengalami hidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang kemudian dimetabolisme pada jalur EMP (*Embeden Meyerhoff Parnas*) menghasilkan asam piruvat. Selanjutnya dengan bantuan enzim laktat dehidrogenase, yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat, asam piruvat diubah menjadi asam laktat [14]. Semakin lama fermentasi maka total gula akan semakin menurun.

### **Analisis Velva Pisang Ambon Probiotik selama Peyimpanan Beku 6 Minggu**

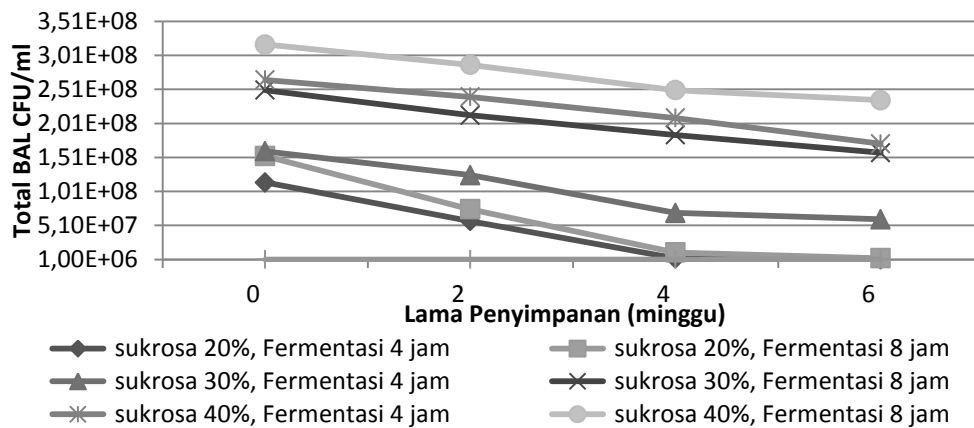
Dalam penelitian ini, *velva* pisang ambon probiotik dibuat dengan menambahkan sukrosa 10%, 20%, 30%. Masing-masing kelompok *velva* pisang ambon probiotik difermentasi selama 4 jam dan 8 jam, dan kemudian *velva* disimpan dalam *freezer* pada suhu sekitar -20°C selama 6 minggu, diamati pada minggu ke 0, 2, 4, dan 6 minggu.

### **Analisis Viabilitas BAL selama Penyimpanan Beku**

Viabilitas bakteri probiotik dapat dilihat dari jumlah total bakteri asam laktat pada awal penyimpanan *velva* pisang ambon probiotik dari minggu ke-0 hingga minggu ke-6. Hasil pengamatan viabilitas BAL dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa selama penyimpanan beku *velva* pisang ambon probiotik mengalami penurunan untuk semua perlakuan. Perlakuan konsentrasi sukrosa 40% dan lama fermentasi 4 jam memberikan hasil yang paling baik dalam mempertahankan viabilitas BAL selama penyimpanan sampai 6 minggu, dengan total BAL pada minggu ke 0 sebanyak  $3.17 \times 10^8$  CFU/ml dan pada minggu ke 6 sebanyak  $2.35 \times 10^8$  CFU/ml. Penurunan total BAL diduga karena adanya proses pembekuan yang dapat menyebabkan kerusakan sel bakteri probiotik sehingga bakteri pada *velva* pisang ambon

probiotik mengalami kematian/lisis. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan bahwa tahap pembekuan merupakan titik kritis yang berpengaruh negatif terhadap viabilitas dan kondisi fisiologis bakteri. Pembentukan kristal es menyebabkan kerusakan mekanik yang dapat menyebabkan kematian sel [15]. Suhu pembekuan yang cepat cenderung menyebabkan mikroba dorman tetapi tidak membunuhnya [16]. Suhu memberikan pengaruh besar dalam peningkatan maupun penurunan pertumbuhan mikroorganismenya [17]. Lama fermentasi berpengaruh terhadap pertumbuhan awal BAL, pertumbuhan awal dapat dilihat apabila suatu mikroorganismenya diinokulasi pada media dengan melihat pembesaran ukuran, volume, dan berat sel. Selama penyimpanan diduga BAL mengalami hambatan dalam melakukan metabolisme sehingga pertumbuhannya terganggu akibat suhu yang rendah. Semakin besar perbedaan suhu penyimpanan dengan suhu pertumbuhan optimal, maka kecepatan pertumbuhannya menjadi lambat dan akhirnya akan terhenti sama sekali. Penurunan temperatur dapat menyebabkan penurunan fluiditas lapisan ganda fosfolipid yang menyusun membran sel. Lebih lanjut dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi senyawa terlarut dalam sel yang dapat mendorong terjadinya *osmotic injury* pada protein sel [18].

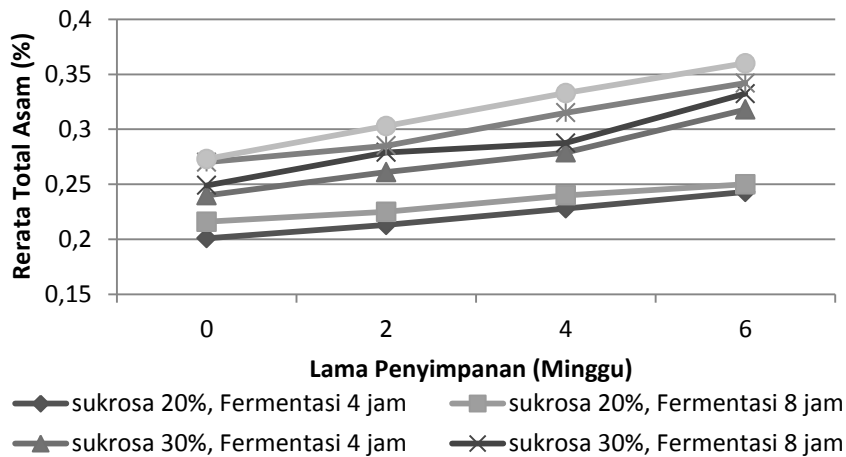


Gambar 1. Grafik Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Lama Fermentasi Terhadap Viabilitas BAL Selama Penyimpanan Beku.

Penyimpanan beku selama 6 minggu pada *velva* probiotik mengalami penurunan Total Bakteri Asam Laktat akan tetapi pada minggu terakhir Total BAL yang masih bertahan pada semua perlakuan yakni  $1,13 \times 10^6$  CFU/ml hingga  $2,35 \times 10^8$  CFU/ml sehingga masih memenuhi persyaratan pangan probiotik [19].

### Analisis Total Asam selama Penyimpanan Beku

Pada *velva* probiotik kandungan bakteri didalamnya masih melakukan proses metabolisme selama penyimpanan beku. Hal tersebut dapat ditunjukkan dengan adanya peningkatan total asam selama penyimpanan beku akan tetapi aktifitasnya lebih rendah dibandingkan selama proses fermentasi. Peningkatan total asam pada semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.

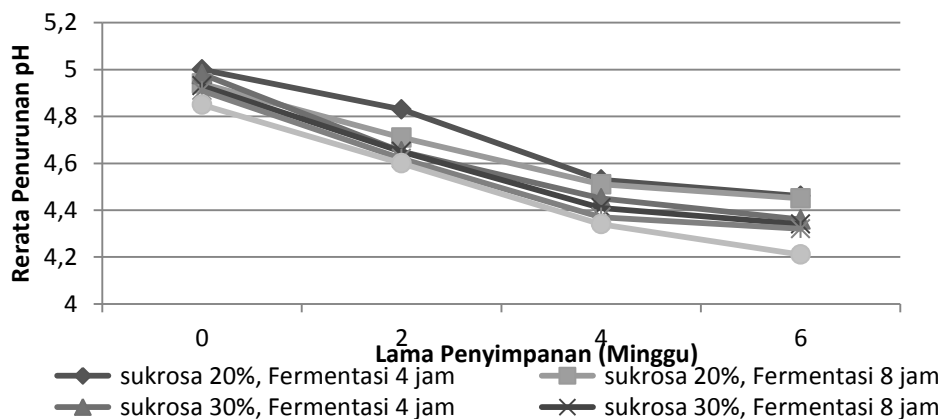


Gambar 2. Grafik Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Selama Penyimpanan Beku

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa memberikan pengaruh yang nyata ( $\alpha=0.05$ ) akan tetapi perlakuan lama fermentasi serta interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap peningkatan total asam *velva* pisang ambon probiotik selama penyimpanan beku. *Velva* probiotik konsentrasi sukrosa 40% dan lama fermentasi 8 jam memiliki peningkatan total asam yang tertinggi sekitar 0.087%. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa maka total asam yang diukur semakin tinggi pula. Asam yang terbentuk dipengaruhi oleh penambahan sukrosa. Nilai total asam pada *velva* pisang ambon probiotik selama penyimpanan beku peningkatannya tidak signifikan akibat dari aktifitas dan pertumbuhan bakteri kurang maksimum selama suhu beku. Hal tersebut sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa pada suhu pendinginan, reaksi biokimia dan enzimatis dalam sel bakteri akan menurun sehingga menyebabkan proses metabolisme akan berjalan lambat [20]. Akumulasi asam yang dihasilkan melalui metabolisme bakteri BAL dapat menurunkan pH medium [21].

#### Analisis pH selama Penyimpanan Beku

Penurunan pH terjadi karena adanya BAL yang menghasilkan asam laktat hasil dari proses metabolismenya. Asam laktat yang dihasilkan oleh BAL akan terakumulasi keluar sel dan akan terakumulasi dalam media fermentasi sehingga akan meningkatkan keasaman. Asam yang terbentuk dipengaruhi oleh penambahan sukrosa [22]. Bakteri asam laktat selama penyimpanan beku akan terus menghasilkan asam laktat sehingga dapat menurunkan pH. Penurunan pH dapat dilihat pada Gambar 3.

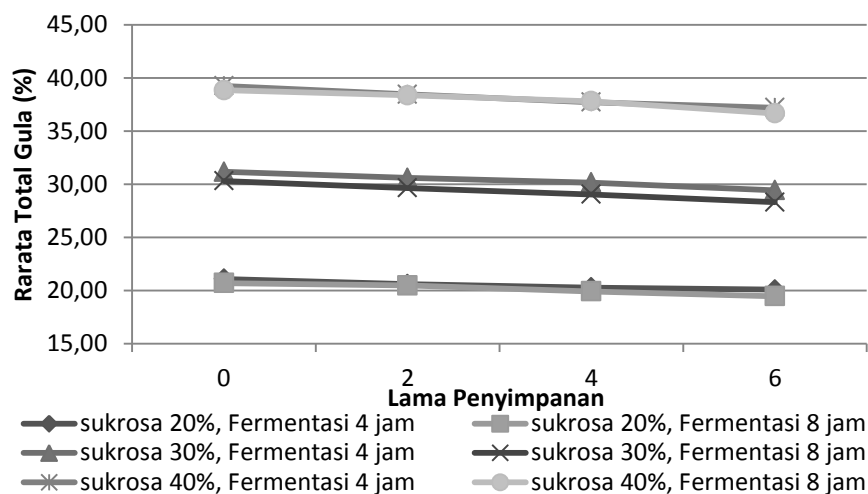


Gambar 3. Grafik Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Lama Fermentasi Terhadap pH Selama Penyimpanan Beku

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi serta interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $\alpha=0.05$ ) terhadap total penurunan pH *velva* pisang ambon probiotik selama penyimpanan beku. Penurunan pH disebabkan oleh peningkatan total asam pada medium fermentasi akan tetapi penurunan pH tidak selalu sebanding dengan dengan peningkatan total asam dikarenakan terkadang terdapat asam-asam organik yang berada dalam bentuk tidak terdisosiasi sempurna sehingga ion  $H^+$  yang dilepaskan sedikit

### Analisis Total Gula selama Penyimpanan Beku

Penurunan total gula selama penyimpanan tidak terjadi secara signifikan pada semua perlakuan. Hal ini dikarenakan pada suhu penyimpanan beku aktifitas metabolisme BAL memecah gula terhambat. Pada suhu dingin reaksi biokimia dan enzimatis dalam sel bakteri menurun akibatnya proses metabolisme akan berjalan lambat. Rerata penurunan Total gula selama penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Lama Fermentasi Terhadap Total Gula Selama Penyimpanan Beku

Hasil analisis ragam (lampiran) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa memberikan pengaruh yang nyata ( $\alpha=0.05$ ) akan tetapi perlakuan lama fermentasi serta interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap penurunan total gula *velva* pisang ambon probiotik selama penyimpanan beku. Selama penyimpanan beku terjadi penurunan total gula yang disebabkan oleh adanya proses metabolisme dari BAL yang memanfaatkan gula sebagai sumber energi yang dipecah menjadi asam laktat. Sukrosa adalah salah satu jenis gula yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bakteri asam laktat. Kelangsungan hidup laktobasillus dalam lingkungan asam juga telah ditingkatkan dengan kehadiran gula [23]. Penurunan total gula selama penyimpanan tidak terjadi secara signifikan pada semua perlakuan. Hal ini dikarenakan pada suhu penyimpanan beku aktifitas metabolisme BAL memecah gula terhambat.

### SIMPULAN

*Velva* pisang probiotik adalah produk serupa es krim, tetapi dibuat dari hancuran buah (*puree*) Keunggulan *velva* buah dibandingkan dengan makanan beku lainnya seperti es krim adalah kandungan lemak rendah, kandungan serat tinggi, kandungan vitamin tinggi terutama vitamin C, dan serta mengandung bakteri probiotik. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa maka viabilitas BAL semakin tinggi. Perlakuan konsentrasi sukrosa 40% dan lama fermentasi 4 jam memberikan hasil yang paling baik



dalam mempertahankan viabilitas BAL selama penyimpanan sampai 6 minggu, dengan total BAL pada minggu ke 0 sebanyak  $3.17 \times 10^8$  CFU/ml dan pada minggu ke 6 sebanyak  $2.35 \times 10^8$  CFU/ml. Nilai total BAL pada semua perlakuan hingga penyimpanan beku selama 6 minggu yakni  $1.13 \times 10^6 - 2.35 \times 10^8$  CFU/ml ( $>10^6$  CFU/ml), sehingga produk masih memenuhi syarat pangan probiotik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- 1) Anonymous. 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi, Departemen kesehatan
- 2) Schrezenmeir, J. and M. de Vrese. 2001. Probiotics, prebiotics and symbiotics approaching a definition. *American Journal of Clinical Nutrition* 73 (suppl): 361S-364S.
- 3) Shitandi, A., M. Alfred, and M. Symon. 2007. Probiotic characteristic of lactococcus strain from local fermented *Amaranthus hybridus* and *Solanum nigrum*. *African Crop Science Conference Proceedings* 8:1809-1812
- 4) Luh, B.S., and Liu. Y. K 1980. Rice flavor in Baking, in Rice: Production, Utilization. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut
- 5) Palupi, N.S., Muchtadi, D., dan M. Astawan. 1993. Metabolisme Zat Gizi Sumber, Fungsi dan Kebutuhan bagi Manusia. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan
- 6) Marshall, R.T. dan W.S. Arbuckle. 2000. Ice cream. 5th Edition. Aspen Publisher, Inc., Gaithersburg, Maryland.
- 7) Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1982. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- 8) Sudarmadji, S., B. haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- 9) Ranggana, S. 1979. Manual of Analysis of Fruit and Vegetables Product. Mc. Graw Publishing Company Ltd. New Delhi.
- 10) Prabawati, S., Suyanti, dan D.A Setyabudi. 2008. Jurnal Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang. [http://pascapanen.litbang.deptan.go.id/media/publikasi/juknis\\_pisang.pdf](http://pascapanen.litbang.deptan.go.id/media/publikasi/juknis_pisang.pdf). Tanggal akses 4 April 2014
- 11) Anindita, H.P.T. 2002. Pembuatan Yakult kacang hijau Kajian Pengenceran Kacang Hijau dan Kosentrasi Sukrosa. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian.
- 12) Helferich W., Dennis C. dan Westhoff. 1980. All about Yoghurt. New Jersey: Prentice-Hall. Hal 76-81
- 13) Charalampopoulos. D.R, Wang S., S. Pandiella and C. Webb, 2002. Application of Cereals and Cereal Components in Functional Food. *International Journal of Microbiology* 79:131:111
- 14) Ray, B. 2008. Fundamental Food Microbiology. CRC Press, Inc., Florida
- 15) Beal, C., F. Fonseca and G. Corrieu. 2000. Resistance to Freezing and Frozen Storage of *Streptococcus thermophilus* is Related to Membrane Fatty Acid Composition. *J. Dairy Sci.* 84:2347-2356
- 16) Tontora, G. J., E. R. Funke and C. L. Casei. 2001. Microbiology: An Introduction. An Imprint of Addison Wesley longman, Inc. San Fransisco
- 17) Adam, M. R. and M. C. Moss. 2000. Food Microbiology. Royal Society of chemistry. Cornwall. UK
- 18) Yousef AE and Juneja VK. 2003. *Microbial Stress Adaptation and Food Safety*. CRC Press, New York
- 19) Sodini, et al. 2002. Effect of Milk Base and Starter Culture and Acidification, Teksture, and Probiotic Cell Count in Fermented Milk Processing. *Journal of Dairy Science*. 85:2475-2488
- 20) Hadiwiyoto, S. 1994. Probiotics and Gastrointestinal Health. *American Journal of Gastroenterology*. Vol. 95: 2-4

- 21) Davidson, R. H., S. E. Duncan, C. R. Hachey, W. N. Eigel and J.W. Boling. 1999. Probiotik Culture Survival and Implication in Fermentec Frozen Yogurt Characteristics. *J. Dairy Sci.* 83: 6666-673
- 22) Widowati, S dan Misyagarta, 2003. Efektifitas Bakteri Asam Laktat dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein Susu. Balai Penelitian Bioteknologi dan sumber Daya Genetik Pertanian.
- 23) Boylston. 2004. Incorporation of Bifidobacteria into cheeses: challenges and rewards. *International Dairy Journal*, 14, Pp 375-387.